



T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



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

10. SINIF KİMYA DERSİ “ASİTLER VE BAZLAR”
KONUSUNDA TAHMİN-GÖZLEM-AÇIKLAMA (TGA)
YÖNTEMİNİN ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARI VE
MOTİVASYONLARINA ETKİSİ

ETHEM TOKAY

İzmir
2022

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
KİMYA ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

10. SINIF KİMYA DERSİ “ASİTLER VE BAZLAR”
KONUSUNDA TAHMİN-GÖZLEM-AÇIKLAMA (TGA)
YÖNTEMİNİN ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARI VE
MOTİVASYONLARINA ETKİSİ

Ethem TOKAY

DANIŞMAN
Prof. Dr. Sibel KILINÇ ALPAT

İzmir
2022

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “10. Sınıf Kimya Dersi “Asitler ve Bazlar” Konusunda Tahmin-Gözlem-Açıklama (TGA) Yönteminin Öğrencilerin Akademik Başarı ve Motivasyonlarına Etkisi” 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.

04 / 08 / 2022

Ethem TOKAY

Tarih: 18/08/2022

Tez Başlığı:

10. Sınıf Kimya Dersi “Asitler ve Bazlar” Konusunda Tahmin-Gözlem-Açıklama (TGA) Yönteminin Öğrencilerin Akademik Başarı ve Motivasyonlarına Etkisi

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam **64** sayfalık kısmına ilişkin, **18/08/2022** 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, tezin **benzerlik oranı % 15'dir**.

- <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) kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç.

☐ Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç,
☐ Kaynakça dâhil,
☐ Alıntılar dâhil.

EK 1- İntihal Tespit Programı RaporuLK SAYFA Çıktısı.x

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: Ethem TOKAY

Öğrenci No: 2019950121

Anabilim Dalı: Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi

Programı: Kimya Öğretmenliği

Statüsü: Yüksek Lisans ☒

Doktora ☐

ÖĞRENCİ

Ethem TOKAY

18/08/2022

DANIŞMAN

Prof. Dr. Sibel KILINÇ ALPAT

18/08/2022

Açıklamalar

1: Bu formu teslim etmeden önce sizden istenen bilgileri uygun kutucuğu (☐) işaretleyerek doldurunuz.

Kullanıcı şifre vb. konusunda sorun yaşanması durumunda Üniversitemiz Merkez Kütüphanesinde bulunan Turnitin yetkilisine (Ali Taştel: +90 (232) 3018026 veya başvurunuz.

2:Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu" formu tezin çıktısından ve elektronik nüshalarının içerisinde ekler kısmında yer alır.

3: Tez savunmasında düzeltme alınması durumunda bu form güncellenerek yeniden hazırlanır.

4:Turnitin-Tez İntihal Analiz Programına yükleme yapılırken Dosya Başlığı (document title) olarak **tez başlığının tamamı**, Yazar Adı (author's first name) olarak **öğrencinin adı**, Yazar Soyadı (author's last name) olarak **öğrencinin soyadı** bilgisini yazınız.

TEŞEKKÜR

Tüm araştırma sürecinde değerli zamanını, engin bilgi ve deneyimlerini esirgemeyen; araştırmanın her aşamasında fikirleriyle destek olan, danışman hocam olduğu için gurur duyduğum, çok kıymetli Prof. Dr. Sibel KILINÇ ALPAT'a,

Yaşadığı sürece hayatımın her anında yanımda olup bugünlere gelmemi sağlayan babam merhum Mehmet TOKAY ile üzerimdeki emeklerini saymakla bitiremeyeceğim, halen her koşulda yanımda olduğunu hissettiren canım annem Gülsen TOKAY'a,

Her zaman yanımda olup desteklerini esirgemeyen, tez yazma aşamasında moralimi yükselterek beni motive eden sevgili eşim Özgül ile dünya tatlısı çocuklarım Berat ve Nehir'e,

sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER	ii
TABLolar LİSTESİ	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ	ix
ÖZET	x
ABSTRACT	xii
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Amaç ve Önem	3
1.3. Problem Cümlesi / Alt Problem Cümleleri.....	4
1.3.1. Problem Cümlesi	4
1.3.2. Alt Problem Cümleleri.....	4
1.4. Sınırlılıklar.....	5
1.5. Varsayımlar	5
1.6. Tanımlar.....	5
BÖLÜM II	7
KURAMSAL ÇERÇEVE.....	7
2.1. Fen Bilimleri Öğretimi	7
2.2. Kimya Öğretimi	8
2.3. Geleneksel Öğretim Yöntemi	8
2.4. Tahmin - Gözlem - Açıklama (TGA) Yöntemi	10
2.5. TGA Yönteminin Yararları.....	12
2.6. TGA Yönteminin Uygulama Süreci	13
2.7. TGA Yönteminin Uygulama Sürecinde Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar	13

2.8. Çalışma Yaprakları	14
2.9. İlgili Araştırmalar	14
2.9.1. Asitler ve Bazlar ile İlgili Araştırmalar	14
2.9.2. TGA Yöntemi ile İlgili Ulusal Araştırmalar	17
2.9.3. TGA Yöntemi ile İlgili Uluslararası Araştırmalar	19
BÖLÜM III	22
YÖNTEM	22
3.1. Araştırmanın Modeli	22
3.2. Çalışma Grubu	24
3.3. Araştırmanın Değişkenleri	24
3.3.1. Bağımsız Değişkenler	24
3.3.2. Bağımlı Değişkenler	24
3.4. Veri Toplama Süreci	24
3.5. Veri Toplama Araçları	26
3.5.1. Asitler ve Bazlar Akademik Başarı Testi (ABABT)	27
3.5.2. Kimya Motivasyon Ölçeği (KMÖ)	29
3.5.3. TGA Çalışma Yaprakları (ÇY)	30
3.5.4. Yapılandırılmış Görüşme Formu (GF)	32
3.6. Uygulama Süreci	33
3.7. Verilerin Analizi	35
3.7.1. ABABT'den Elde Edilen Verilerin Analizi	35
3.7.2. KMÖ'den Elde Edilen Verilerin Analizi	37
3.7.3. GF'den Elde Edilen Verilerin Analizi	37
3.8. Araştırmanın Geçerliği ve Güvenirliği	37
3.9. Araştırmacının Rolü	38
BÖLÜM IV	40
BULGULAR VE YORUMLAR	40

4.1. Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin ABABT sonuçları	40
4.2. Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin KMÖ sonuçları	43
4.3. Deney grubu öğrencilerinin, TGA yöntemine ilişkin görüşleri	45
BÖLÜM V	53
TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....	53
5.1. Tartışma	53
5.2. Sonuç	55
5.3. Öneriler	56
KAYNAKÇA.....	58
EKLER.....	69
EK 1. “Asitler ve Bazlar” konusuna ait kazanımlar	69
EK 2. Asitler ve Bazlar Akademik Başarı Testi (ABABT).....	70
EK 3. ABABT Soruları ile İlişkili Kazanımlar.....	72
EK 4. Kimya Motivasyon Ölçeği (KMÖ)	73
EK 5. Çalışma Yaprağı - 1.....	75
EK 6. Çalışma Yaprağı - 2.....	77
EK 7. Çalışma Yaprağı - 3.....	78
EK 8. Çalışma Yaprağı - 4.....	79
EK 9. Çalışma Yaprağı - 5.....	81
EK 10. Çalışma Yaprağı - 6.....	83
EK 11. TGA Çalışma Yaprakları ile İlişkili Kazanımlar.....	84
EK 12. Yapılandırılmış Görüşme Formu (GF).....	85
EK 13. Veli Onam Formu.....	86
EK 14. Etik Kurul İzni.....	88
EK 15. Uygulama İzni	89
EK 16. Kimya Motivasyon Ölçeği Kullanma İzni	90
EK 17. Deney Görüntüleri.....	91

EK 18. Tahmin Aşaması ile İlgili Örnek Öğrenci Cevapları.....	95
EK 19. Gözlem ve Açıklama Aşaması ile İlgili Örnek Öğrenci Cevapları	99
EK 20. Simülasyon Görüntüleri	106
EK 21. GF Örnek Öğrenci Cevapları	107
EK 22. Özgeçmiş.....	109



TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1 Alt problemlerde kullanılan veri toplama araçları.....	26
Tablo 2 ABABT açık uçlu soruların Yenilenmiş Bloom Taksonomisi bilişsel alan hedef basamakları	29
Tablo 3 ABABT Dereceli Puanlama Ölçeği.....	36
Tablo 4 ABABT puanlarının çarpıklık ve basıklık değerleri.....	40
Tablo 5 Deney grubu ile kontrol grubu ön test ABABT puanlarının karşılaştırılması için yapılan t-testi sonuçları.....	41
Tablo 6 Deney grubu ön test ABABT ile son test ABABT puanlarının karşılaştırılması için yapılan t-testi sonuçları	41
Tablo 7 Kontrol grubu ön test ABABT ile son test ABABT puanlarının karşılaştırılması için yapılan t-testi sonuçları.....	42
Tablo 8 Deney grubu ile kontrol grubu son test ABABT puanlarının karşılaştırılması için yapılan t-testi sonuçları.....	42
Tablo 9 KMÖ puanlarının çarpıklık ve basıklık değerleri	43
Tablo 10 Deney grubu ile kontrol grubu ön test KMÖ puanlarının karşılaştırılması için yapılan t-testi sonuçları.....	43
Tablo 11 Deney grubu ön test KMÖ ile son test KMÖ puanlarının karşılaştırılması için yapılan t-testi sonuçları.....	44
Tablo 12 Kontrol grubu ön test KMÖ ile son test KMÖ puanlarının karşılaştırılması için yapılan t-testi sonuçları.....	44
Tablo 13 Deney grubu ile kontrol grubu son test KMÖ puanlarının karşılaştırılması için yapılan t-testi sonuçları.....	45
Tablo 14 “Asitler ve Bazlar konusunda uygulanan TGA yöntemi hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?” sorusuna verilen cevapların sonuçları.....	46
Tablo 15 “TGA yönteminin “Asitler ve Bazlar” konusundaki başarınızı etkilediğini düşünüyor musunuz? Etkilediğini düşünüyorsanız, hangi yönden etkilediğini açıklayınız.”sorusuna verilen cevapların sonuçları.....	47

Tablo 16 “Diğer derslerde de konuların TGA yöntemi ile öğretilmesini ister miydiniz? Nedenini açıklayınız.” sorusuna verilen cevapların sonuçları	48
Tablo 17 “TGA etkinliklerinin kimya dersindeki motivasyonunuzu etkilediğini düşünüyor musunuz? Etkilediğini düşünüyorsanız, hangi yönde etkilediğini açıklayınız.” sorusuna verilen cevapların sonuçları	49
Tablo 18 “Asitler ve bazlar konusunda uygulanan TGA çalışma yapraklarında yer alan tahmin, gözlem ve açıklama aşamalarında zorlandınız mı? Cevabınız evet ise hangi aşamada en çok zorlandığınızı nedeniyle birlikte açıklayınız.” sorusuna verilen cevapların sonuçları .	50
Tablo 19 “Uygulanan TGA etkinliklerini sevdiniz mi? Cevabınız evet ise en çok hangi etkinliği sevdiğinizi nedeniyle açıklayınız.” sorusuna verilen cevapların sonuçları.....	51
Tablo 20 “Asitler ve bazlar konusunda önceden öğrendiğiniz bilgiler ile yeni öğrendiğiniz bilgiler arasında fark var mıdır? Varsa bu bilgilerin neler olduğunu açıklayınız.” sorusuna verilen cevapların sonuçları	52

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Fen Bilimleri becerileri.....	7
Şekil 2. Yöntemin uygulama şeması.....	23
Şekil 3. Çevirim içi ABABT testi	25
Şekil 4. Çevirim içi KMÖ testi	26
Şekil 5. Bloom Taksonomisi ile Yenilenmiş Bloom Taksonomisi	28
Şekil 6. Çalışma yaprağı-1 (Tahmin aşaması)	31
Şekil 7. Çalışma yaprağı-1 (Gözlem ve Açıklama aşaması).....	32

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

ABABT	: Asitler ve Bazlar Akademik Başarı Testi
ÇY	: Çalışma Yaprağı
f	: Frekans
GF	: Görüşme Formu
KMÖ	: Kimya Motivasyon Ölçeği
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
N	: Örneklem sayısı
p	: Anlamlılık düzeyi
POE	: Predict-Observe-Explain
SD	: Serbestlik derecesi
SPSS	: Statistical Package For The Social Sciences
SS	: Standart sapma
t	: t-testi için test değeri
TGA	: Tahmin-Gözlem-Açıklama
$\bar{X}$	: Ortalama

ÖZET

10. SINIF KİMYA DERSİ “ASİTLER VE BAZLAR” KONUSUNDA TAHMİN-GÖZLEM-AÇIKLAMA (TGA) YÖNTEMİNİN ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARI VE MOTİVASYONLARINA ETKİSİ

Bu araştırmada, 10. sınıf “Asitler ve Bazlar” konusunda Tahmin-Gözlem-Açıklama (TGA) yönteminin, akademik başarıya ve kimya dersine yönelik motivasyona etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma, Covid-19 pandemisinden dolayı uzaktan eğitim ile yapılmıştır. Araştırma 2020-2021 eğitim-öğretim yılında, İzmir ilinde, MEB’e bağlı bir Anadolu Lisesi’nde gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya, 10. sınıfta öğrenim gören öğrenciler arasından gönüllü olan toplam 60 öğrenci katılmıştır. Bu öğrencilerden oluşturulan iki şubeden biri deney grubu (n=30), diğeri ise kontrol grubu (n=30) olarak rastgele belirlenmiştir. Deney grubunda TGA yöntemi, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemi (öğretmen merkezli) uygulanmıştır. Araştırmada karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Akademik başarı ile kimya dersine yönelik motivasyon nicel kısmı, TGA yöntemine ilişkin görüşler ise nitel kısmı oluşturmaktadır. Araştırmada nicel araştırma yöntemi olarak “ön test - son test, kontrol gruplu yarı deneysel” araştırma yöntemi, nitel araştırma yöntemi olarak durum çalışması kullanılmıştır. Araştırmada nicel veri toplama aracı olarak “Asit ve Bazlar Akademik Başarı Testi” (ABABT) ile “Kimya Motivasyon Ölçeği” (KMÖ), nitel veri toplama aracı olarak TGA yöntemine ilişkin yapılandırılmış “Görüşme Formu” (GF) ile “Çalışma Yaprakları” (ÇY) kullanılmıştır. Araştırmada nicel verilerin analizinde t-testi, yapılandırılmış GF’den elde edilen bulguların analizinde ise içerik analizi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin asitler ve bazlar konusundaki akademik başarıları arasında, deney grubu lehine anlamlı farkın olduğu görülmüştür ($p < .05$). Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kimya dersine yönelik motivasyonları arasında anlamlı bir farkın oluşmadığı görülmüştür ($p > .05$). Ancak grup içinde kimya dersine yönelik motivasyona bakıldığında, deney grubu lehine anlamlı bir farkın oluştuğu ($p < .05$); kontrol grubunda ise anlamlı bir farkın oluşmadığı ($p > .05$) belirlenmiştir. Bu nedenle, TGA yönteminin kimya dersine yönelik motivasyonu daha fazla arttırdığı söylenebilir. TGA yöntemiyle ilgili; öğrenmeyi kolaylaştırdığı, konunun akılda kalıcı ve zevkli olmasını sağladığı, ezberciliği engellediği, başarıyı arttırdığı, konuyu günlük hayatla ilişkilendirdiği, kimya dersini eğlenceli ve heyecanlı yaptığı, motivasyonu arttırdığı,

pekiştirici, faydalı ve merak uyandırıcı olduğu, diğer derslerde de kullanılması gerektiği yönünde olumlu; ön bilgi eksikliğinden kaynaklı tahmin aşamasında zorlanıldığı şeklinde olumsuz görüşlerin olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Asitler ve bazlar, Akademik başarı, Motivasyon, Tahmin-Gözlem-Açıklama (TGA).



ABSTRACT

THE EFFECT OF THE PREDICTION-OBSERVATION-EXPLANATION (POE) METHOD ON THE STUDENTS' ACADEMIC ACHIEVEMENT AND MOTIVATION IN THE SUBJECT OF “ACIDS AND BASES” IN THE 10TH GRADE CHEMISTRY COURSE

In this study, it was aimed to determine the effect of the Prediction-Observation-Explanation (POE) method on 10th grade “Acids and Bases” on academic achievement and motivation toward chemistry course. The research was conducted with distance education due to the Covid-19 pandemic. The research was carried out in an Anatolian High School affiliated to the Ministry of National Education in the province of Izmir in the 2020-2021 academic year. A total of 60 volunteers from among the students studying in the 10th grade participated in the research. One of the two branches formed from these students was randomly determined as the experimental group ($n=30$) and the other as the control group ($n=30$). The POE method was used in the experimental group, and the traditional teaching method (teacher-centered) was used in the control group. A mixed research method was used in the research. Academic achievement and motivation for the chemistry course constitute the quantitative part, while the views on the POE method constitute the qualitative part. In the research, “pre-test - post-test, quasi-experimental research method with control group” was used as a quantitative research method, and a case study was used as a qualitative research method. In the research, “Acids and Bases Academic Achievement Test” (ABAAT) and “Chemistry Motivation Scale” (CMS) were used as quantitative data collection tools, and “Interview Form” (IF) was structured for the POE method and “Worksheets” (W) were used as a qualitative data collection tool. In the study, a t-test was used in the analysis of quantitative data, and content analysis was used in the analysis of the findings obtained from the structured IF. As a result of the research, it was observed that there was a significant difference in favor of the experimental group between the academic achievements of the students in the experimental and control groups on acids and bases ($p < .05$). It was observed that there was no significant difference between the motivation of the experimental and control group students towards the chemistry lesson ($p > .05$). However, when the motivation for the chemistry lesson was examined within the group, there was a significant difference in favor of the experimental group ($p < .05$); in the control group, there was no significant difference ($p > .05$). Therefore, it can be said that the POE method increases the motivation

for the chemistry course more. Regarding the POE method; there are positive opinions that it facilitates learning, makes the subject memorable and enjoyable, prevents memorization, increases success, relates the subject to daily life, makes the chemistry lesson fun and exciting, increases motivation, is reinforcing, useful and intriguing, and should be used in other lessons; negatively, it was seen that there were opinions that it was difficult in the estimation phase due to the lack of prior knowledge.

Keywords: Acids and bases, Academic Achievement, Motivation, Prediction-Observation-Explanation (POE).



BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

Bilimsel çalışmalar ile teknoloji alanındaki hızlı değişim, bireylerden beklenen öğrenme-öğretme rollerinin de doğrudan etkilenmesine neden olmuştur. Bu değişimin gerisinde kalmamak için; bilgiye ulaşabilen, yaşamla ilişkilendirebilen, çevresine katkı sağlayan, çözüm odaklı düşünebilen, çevresiyle diyalog kurabilen, girişimci, kararlı, bireylere ihtiyaç duyulmaktadır (T.C. Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018a). Böyle bireylerin yetiştirilebilmesinde fen bilimleri eğitiminin rolü büyüktür. Fen bilimleri eğitiminin etkili ve verimli olması için öğrenci merkezli öğretim yöntemleri kullanılmalıdır. Öğrencilerin ön bilgilerini kullanarak yeni bilgilere ulaşmalarının sağlandığı, edindikleri bilgileri günlük hayatla ilişkilendirebildikleri, bireysel ya da grup etkinliklerine katılmalarının teşvik edildiği öğrenci merkezli öğretim yöntemlerinin tercih edilmesi, etkili ve verimli bir fen eğitimine katkı sağlayacaktır (Bozdoğan, 2005; Taşdemir ve Demirbaş, 2010).

Fen bilimlerini oluşturan alanlardan birisi de kimyadır. Kimyanın bilim olma sürecinde edinilen bilgiler sonraki nesillere usta çırak ilişkisi ile aktarılırken, özellikle sanayi devrimiyle birlikte yetişmiş insan ihtiyacının artması farklı yöntem ve tekniklerle kimya öğretimi zorunlu hale getirmiştir. Bireysel olarak öğrenmenin etkili olduğu bilinmesine rağmen öğretmen sayısının ve fiziki şartların yetersiz olması gibi nedenlerden dolayı öğretimin toplu yapılması, birçok sorunu da beraberinde getirmektedir. “En iyi kimya öğretimi nasıl yapılmalıdır?” sorusuna cevap verebilmek için kimya alan bilgisinin yanında, kimya eğitimi ile ilgili donanım da sahip olunmalıdır (Sözbilir, Kutu ve Yaşar, 2013).

İnsan hayatının her alanını etkileyen bilgi ve teknolojilerle, toplumsal değişim ve gelişimin giderek hızlandığı günümüzde, bilimsel ve teknolojik gelişmelerle kendini yenileyen, öğrendiklerini yaşamına aktarabilen bireylere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bağlamda uygulanmakta olan Kimya Dersi Öğretim Programında güncellemeler yapılmıştır. Yenilenen Kimya Dersi Öğretim Programında günlük hayatla ilişkilendirilen, üst düzey bilişsel becerileri içeren kazanımlara önem verilmiştir (MEB, 2018b).

Yenilenen öğretim programlarındaki amaçlara ulaşmak için geleneksel öğretim yöntemi (öğretmen merkezli) yetersiz kalmaktadır. Öğrencinin bireysel farklılıklarının dikkate alınmadığı, öğretmenin merkez konumunda, öğrencinin ise pasif alıcı konumunda bulunduğu geleneksel öğretim yöntemi; anlatım, ezberleme, soru-yanıt gibi teknikleri

içermektedir (Erdoğan, 2000; Yaman ve Soran, 2000). Bunun yerine öğrenmeden öğrencinin kendisinin sorumlu olduğu ve aktif olarak katıldığı; araştırmaya, sorgulamaya ve bilgi transferine dayalı yapılandırmacı yaklaşım yöntemleri seçilmelidir.

Yapılandırmacı yaklaşımda öğrenme, ezbere değil, ön bilgilerin yeniden yapılandırılmasına dayanır. Problemlerin çözümünde yapılandırılmış yeni bilgiler uygulamaya konulur (Brooks ve Brooks, 1993). Yapılandırmacı yaklaşıma göre öğrenme; ön bilgilerin, deneyimler ve yaşantılarla kazanılan yeni bilgilerle, tekrar yorumlanıp yapılandırılması iken öğretme; öğrenenlere iletişim kurabilecekleri ortamlar hazırlanarak, tecrübe ve birikimlerini kullanma fırsatının verilmesidir (Gürol, 2002).

Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğretim yöntemlerinde, öğretim sürecine öğrenci aktif olarak katılırken, öğretmen rehber konumundadır. Öğretmenin görevi, öğrenciye bilgiyi doğrudan vermeyip, öğrencilerin problemlerini kendilerinin çözebilecekleri ve yeni bilgilere kendilerinin ulaşabilecekleri ortamlar hazırlamaktır. Bu yaklaşımın öğrencilerin problem çözme yetenekleri ve yaratıcılıklarının gelişmesinin yanında derse karşı ilgilerinin de pozitif yönde değiştirdiği bilinmektedir (So, 2002; Şaşan, 2002). Yapılandırmacı yaklaşımda öğretmenler, açık uçlu sorularla öğrencilerin konu hakkında düşüncelerini, fikirlerini söylemelerini, gözlem ve araştırma yapmalarını, tartışma imkânı sunarak cevaba ulaşmalarını sağlar. Yapılandırmacı öğrenme ortamlarında öğrenciler edindikleri bilgileri sorgulayıp, zihinlerinde yapılandırarak günlük yaşamları ile ilişkilendirirler (Cırık ve Fer, 2006).

Kimya öğretiminde, hem soyut olan konuların daha iyi anlaşılması için hem de kimya dersine karşı ilgi ve motivasyonun artması amacıyla, öğrencilerin üst düzey bilişsel becerilerini kullanabilecekleri yöntemlerin seçilmesi önemlidir. Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğretim yöntemleri arasında yer alan Tahmin - Gözlem- Açıklama (TGA) yöntemi, üst düzey becerilerinin kullanıldığı yöntemlerden biridir. TGA yönteminde öncelikle bir konu hakkında tahminde bulunulur. Sonrasında deney veya herhangi bir olayın gözlemlenmesi sağlanır. En sonunda ise tahmin ile gözlem karşılaştırılarak açıklama yapılır (White ve Gunstone, 1992; Kearney ve Treagust, 2001). TGA yöntemi, tahmin-gözlem-açıklama olmak üzere üç aşamadan oluşmaktadır.

Tahmin Aşaması

Bu aşamada öğrencilerden bir olay, gösteri veya az sonra yapacakları bir deneyle ilgili gerekçeleriyle birlikte tahminde bulunmaları istenir. Öğrencilerin tahminlerinden sahip oldukları ön bilgiler ve yanlış kavramalar belirlenir (Driver, 1983; Searle, 1995).

Gözlem Aşaması

Bu aşamada öğrencilerden bir olay, gösteri veya deneyle ilgili gözlem yapmaları istenir. Öğrenciler gözlemlerini anlık olarak dikkatli bir şekilde kaydetmelidir. Gerekli görüldüğü durumlarda olay, gösteri veya deney tekrarlatılmalıdır (Köseoğlu, Tümay ve Kavak, 2002).

Açıklama Aşaması

Öğrencilerin, tahminler ile gözlemleri arasında farklılık oluşmuşsa, bu farklılığın nedenini bulmaları sağlanmalıdır. Bu aşamada mülakatlar yapılarak konu hakkında daha detaylı bilgiler verilebilir (Liew ve Treagust, 1998). Ayrıca öğretmen rehberlik yaparak, öğrencilerin açıklama yapmalarına ve farklı fikirler oluşturmalarına katkı sağlamalıdır (White ve Gunstone, 1992; Köse, Coştu ve Keser, 2003).

Öğrencinin pasif olduğu geleneksel öğretim yöntemiyle; hazır bilgi isteyen, öğrendiklerini sadece ezberleyerek, yaşamla ilişkilendiremeyen, araştırma ve yorum yapmaktan kaçınan bireyler yetişmektedir. Ayrıca, öğrenciler bu yöntemle, çoğunlukla soyut konular barındıran kimya dersinin konularını öğrenme sürecinde son derece zorlanmaktadır. Bu da öğrencilerin derse olan ilgi ve isteklerinin azalmasına neden olmaktadır. Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğretim yöntemlerinde ise öğrenci aktif olduğundan bu zorlukları aşması kolaylaşmakta, derse karşı ilgi ve istekleri de artmaktadır (Mısıır ve Saka, 2012).

Kimyanın temel konuları arasında yer alan ve günlük hayatta birçok alanda karşımıza çıkan “Asitler ve Bazlar” konusunun öğretiminde, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğretim yöntemlerinden biri olan TGA yönteminin, geleneksel öğretim yöntemine göre akademik başarı ve motivasyona etkisinin incelenmesi, araştırmanın problemini oluşturmaktadır.

1.2. Amaç ve Önem

Kimyada birçok konunun soyut olması ve konuların anlaşılmasında geleneksel öğretim yönteminin tek başına yetersiz kalması nedeniyle, konuların daha iyi anlaşılabilmesi ve motivasyonun artırılması amacıyla yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğretim yöntemleri arasında yer alan TGA yönteminin kullanılmasının uygun olacağı düşünülmüştür. Bu araştırmada TGA yönteminin, 10. sınıf kimya dersinin temel konularından biri olan “Asitler ve Bazlar” konusunda, öğrencilerin akademik başarılarına ve kimya dersindeki motivasyonlarına olan etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Öğrenciler kimyasal kavramları zihinlerinde yapılandıramadıkları için kimyayı anlamakta zorlanmaktadırlar. Bu duruma konuların geleneksel yöntemle anlatılmasının da etkisi fazladır (Nakhleh, 1992). Kimyasal kavramları öğrencilerin doğru oluşturabilmelerinde, kimyanın üç boyutu olan makroskobik, mikroskobik ve sembolik boyutlarını tam olarak anlamaları ve bunlar arasında doğru ilişkiler kurabilmeleri önemlidir. Ancak bunu yapmak oldukça zordur (Gabel, 1999). Öğrencilerin önceden öğrendikleri bilgilerinin ortaya çıkması önemlidir. Öğrenciler yeni bilgileri yapılandırırken ön bilgileri ile tecrübelerini dikkate almaktadırlar (Kearney, 2002).

“Asitler ve Bazlar” kimyanın temel konuları arasında yer almaktadır. Bununla birlikte asitler ve bazlar; sabun, deterjan, tuz ruhu, çamaşır suyu, pas ve kireç giderici, lavabo açıcı vb. temizlik malzemeleri, meyve ve sebzeler, canlı sistemleri, ilaç ve hazır gıdalar gibi günlük hayatta birçok alanda karşımıza çıkmaktadırlar. Yine birçok maddenin ambalajında pH değerleri yer almaktadır. Bu açıdan öğrencilerin asitler ve bazlar konularını öğrenmeleri ve günlük hayatla ilişkilendirmeleri son derece önemlidir.

Asitler ve bazlar konusunda TGA yönteminin uygulandığı bu çalışmada; öğrencilerin öğrenme sürecine aktif olarak katılımlarının sağlanabileceği, ön bilgi ve gözlemlerini dikkate alarak konu ile ilgili kavramları öğrenebilecekleri, konuyu öğrenirken karşılaştıkları zorlukların TGA yöntemiyle giderilebileceği ve kimya dersine yönelik motivasyonlarının yükselebileceği düşünülmüştür.

1.3. Problem Cümlesi / Alt Problem Cümleleri

1.3.1. Problem Cümlesi

Araştırmanın problem cümlesi “10. sınıf Kimya dersi “Asitler ve Bazlar” konusunda, TGA yönteminin öğrencilerin akademik başarıları ve motivasyonlarına etkisi var mıdır?” şeklinde belirlenmiştir.

1.3.2. Alt Problem Cümleleri

Belirlenen problem kapsamında araştırmanın alt problem cümleleri aşağıda belirtilmiştir.

1. 10. sınıf deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin “Asitler ve Bazlar” konusundaki ön test akademik başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. 10. sınıf deney grubu öğrencilerinin, “Asitler ve Bazlar” konusundaki ön test-son test akademik başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. 10. sınıf kontrol grubu öğrencilerinin, “Asitler ve Bazlar” konusundaki ön test-son test akademik başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

4. 10. sınıf deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin “Asitler ve Bazlar” konusundaki son test akademik başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
5. Uygulama öncesinde, 10. sınıf deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin kimyaya yönelik motivasyonları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
6. 10. sınıf deney grubu öğrencilerinin, uygulama öncesi ve uygulama sonrasında kimyaya yönelik motivasyonları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
7. 10. sınıf kontrol grubu öğrencilerinin, uygulama öncesi ve uygulama sonrasında kimyaya yönelik motivasyonları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
8. Uygulama sonrasında, 10. sınıf deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin kimyaya yönelik motivasyonları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
9. 10. sınıf deney grubu öğrencilerinin TGA yöntemine ilişkin görüşleri nelerdir?

1.4. Sınırlılıklar

1. Araştırmanın uygulaması 2020-2021 eğitim-öğretim yılı ile sınırlıdır.
2. Bu araştırma, MEB 2020-2021 eğitim - öğretim yılı, 10. sınıf kimya dersi “Asitler, Bazlar ve Tuzlar” ünitesinin “Asitler ve Bazlar” konusuna ait kazanımları ile sınırlıdır.
3. İzmir ilinde bir Anadolu Lisesinin, 10. sınıfında öğrenim gören 60 öğrenci ile sınırlıdır.
4. Araştırmanın uygulama süresi 4 hafta boyunca haftada 8 ders saati ile sınırlıdır.
5. Araştırma, veri toplama araçlarından elde edilen verilerle sınırlıdır.

1.5. Varsayımlar

1. Çalışmaya katılan öğrencilerin koşullarının eşit olduğu varsayılmıştır.
2. Çalışmaya katılan öğrencilerin, bilişsel ve duyuşsal niteliklerinin, 10. sınıf öğrencilerini temsil edecek düzeyde olduğu varsayılmıştır.
3. Uygulama süresince araştırmaya katılan öğrencilerin kontrol dışı etmenlerden aynı seviyede etkilendikleri varsayılmıştır.
4. Cinsiyet farkının, sorulara verilen cevapları etkilemediği varsayılmıştır.

1.6. Tanımlar

Bu çalışmada sıklıkla kullanılan kavramların tanımlarına yer verilmiştir.

Motivasyon: İnsanların bir amaç doğrultusunda isteyerek hareket etmesi, güdülenme.

Tahmin-gözlem-açıklama yöntemi (TGA): Bireyin, bir konu veya gösteri deneyi ile ilgili tahminde bulunma, sonrasında gözlem yapma ve tahminleri ile gözlemleri arasındaki benzerlik veya farklılıkları açıklama esasına dayanan öğretim yöntemi.

Üst düzey bilişsel beceri: Bireylerin problemlerle, belirsizliklerle karşılaştıklarında, aktif hale gelen yaratıcı, mantıksal, eleştirel becerilerin bütünü.

Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğretim yöntemi: Yeni karşılaşılan durumlarda, bireyin ön bilgi ve deneyimlerini kullanarak edineceği bilgiyi, zihninde yapılandırma ve anlamlandırma sürecidir.

Geleneksel öğretim yöntemi: Öğrencilerin pasif olduğu, öğretmen merkezli öğretim yöntemi.

Asit: Sulu çözeltilerde hidrojen iyon derişimini arttıran maddeler.

Baz: Sulu çözeltilerde hidroksit iyon derişimini arttıran maddeler.

BÖLÜM II

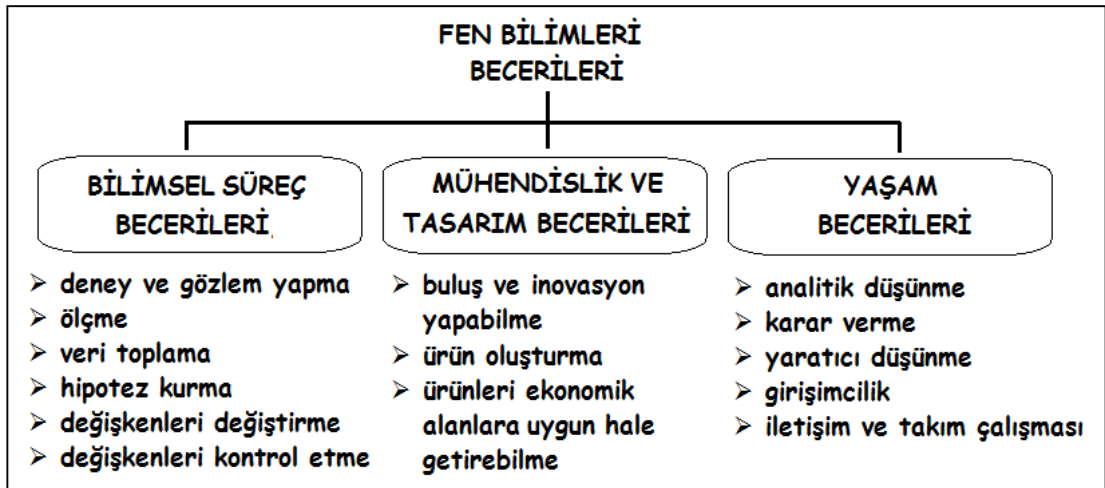
KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Fen Bilimleri Öğretimi

İnsanoğlu var oluşundan itibaren çevresine karşı sürekli merak içerisinde olmuştur. Bu merakı gidermek için bireyler çevreleriyle ilgili araştırmalar yapmış, bilgiler toplamış, hipotezler oluşturmuş, deney ve gözlemler yapmışlardır. Fen bu çalışmaların bütünü olarak tanımlanabilir (Denizoğlu, 2008). Fen, bilgi üzerine düşünme, önceki bilgilerden yararlanma ve yeni bilgiler elde etme süreçlerinin tamamıdır (Ayas, Çepni ve Akdeniz, 1993).

Günümüzde; araştıran, eleştirel ve analitik düşünen, yeni problemlerde çözüm yolları geliştiren, yaratıcı, girişimci, işbirlikçi, teknolojik gelişmelerin gerisinde kalmayan bireylere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu yüzden Fen Bilimleri eğitimi her geçen gün daha önemli bir hal almaktadır. Fen okuryazarı bireyler yetişmesi için Fen Bilimleri Öğretim Programı'nın amaçları MEB Talim Terbiye Kurulu tarafından yenilenmiştir (MEB, 2018a).

Aynı öğretim programında Fen Bilimleri alanına özgü beceriler belirlenmiştir (MEB, 2018a). Bu beceriler Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Fen Bilimleri becerileri

Fen eğitime önem veren ülkeler, teknolojinin gerisinde kalmayarak sanayi ve ekonomisini sürekli geliştirmektedir. Çağın gerisinde kalmak istemeyen gelişmiş ülkeler, daha fazla bilim insanı yetiştirmek için fen eğitime son derece önem vermişlerdir (Karadeniz, 2019).

2.2. Kimya Öğretimi

Fen bilimlerini oluşturan temel alanlardan birisi de kimya bilimidir. Kimya maddenin yapısını, özelliklerini, tepkimelerini, enerji ile dönüşümlerini inceleyen ve uygulayan bir bilim dalıdır. Kimyanın alanı temelde maddenin yapısıyla ilgili olduğu için genellikle soyut kavramlar içerir (Reid, 2000). Bu durum, kimya dersindeki başarının genelde düşük olmasının nedenleri arasında gösterilebilir.

Kimya öğretimi, okullarda sadece öğrencilerin sınavlardaki akademik başarılarına veya kariyer hedeflerine ulaşmaları sürecinde teorik bilgiden ibaret olarak görülmemelidir (H. Demircioğlu, G. Demircioğlu ve Ayas, 2006). Yaşantımızda meydana gelen değişimleri anlamlandırmada, günlük hayatta karşılaşılan problemlerin çözümünde kimya bilgisi son derece önemlidir. Geleneksel öğretim yöntemiyle sadece teorik olarak öğretilen kavramlar, öğrencilerin ezberledikleri, zihinlerinde somutlaştıramadıkları ifadeler olarak kalmaktadır. Bu da kimya dersindeki ilgi ve başarının düşük olmasına neden olmaktadır (Sheppard, 2006).

2018 yılı Kimya Dersi Öğretim Programında (MEB, 2018b), öğrencilerin sosyal, kültürel, bilimsel ve kariyer basamaklarında ihtiyaç duyacakları becerilerle ilgili sekiz yetkinlik belirlemiştir. Bu yetkinliklerden bir tanesi de *öğrenmeyi öğrenmedir*. Öğrenmeyi öğrenme; bireyin bireysel olarak veya grup halinde öğrenmeyi isteme ve ısrarcı olma yetkinliğidir. Bu yetkinlik, bilgi ve becerilerin günlük yaşamın her alanında kullanılması ve uygulanması için önceki öğrenme ve tecrübeleri harekete geçirir. Öğrencilerin bu yetkinliği kazanabilmeleri için geleneksel öğretim yöntemi yerine yapılandırmacı yaklaşım ilkelerini benimseyen yöntemler seçilmelidir.

MEB Talim Terbiye Kurulu tarafından yenilenen Kimya Dersi Öğretim Programı'nda (MEB, 2018b) üniteler temel alınmıştır. Yenilenen programda 10. sınıf seviyesinde dört ünite bulunmaktadır. Bu üniteler arasında önemli bir yere sahip olan "Asitler, Bazlar ve Tuzlar" ünitesine ait yedi kazanım bulunmaktadır. Altı tane kazanım "Asitler ve Bazlar" konusuyla ilişkilidir. Bir tane kazanım da "Tuzlar" konusu kapsamındadır. "Asitler ve Bazlar" konusuna ait kazanımlar Ek 1'de verilmiştir (MEB, 2018b).

2.3. Geleneksel Öğretim Yöntemi

Geleneksel öğretim yönteminde dersin işlenişi, değerlendirme yönteminin belirlenmesi ve öğrencilerin yönlendirilmesi öğretmen tarafından yapılır. Bu yüzden bu

yöntem öğretmen merkezli yöntem olarak da bilinir. Öğrencinin daha önceden edindiği bilgiler dikkate alınmadan, sadece öğretmenin seçtiği yöntemle bilgi hazır biçimde aktarılır.

Davranışçı yaklaşımın hâkim olduğu geleneksel öğretim yönteminde, amacı davranışlar belirler. Sonrasında bu amaçlara ulaşabilmek hangi yöntemlerin kullanılması gerektiği üzerinde durulur (Çınar, E. Teyfur ve M. Teyfur, 2006).

Geleneksel öğretim yönteminde öğretmen bilgiyi düz anlatım, soru-cevap veya tartışma yoluyla anlatırken, öğrenci hazır bilgiyi edinmek için bekler. Bu da hazırcı, merak etmeyen, sorgulamayan bireylerin yetişmesine neden olur.

Geleneksel öğretim yönteminin zayıf yönleri aşağıda belirtilmiştir (Gürses, 2010).

- Bilgi aktarmaya ağırlık verir.
- Sınıfta öğretmen tek otoritedir.
- Öğrenciler bilgiyi sorgulamadan aynen kabul eder.
- Öğrenciler arasındaki bireysel farklılıkları ve öğrenme ihtiyaçlarını dikkate almaz.
- Öğrenciler araştırmaya teşvik edilmez.
- Ders kitaplarına aşırı bağımlılık vardır.
- Değerlendirme aşamasında bilgi yorumsuz olarak geri iletilir.
- Sınıf içi etkileşim ve bilgi alışverişi yok denecek kadar azdır.
- Öğrenci ezberlemeye yönlendirilir.
- Öğrenci pasif olduğu için derse ilgisini çekmek ve motivasyonunu sağlamak oldukça zordur.

Bu yöntemin kullanılmasının nedenleri ise,

- Sınıf mevcutlarının fazla olması
- Derslerin müfredat yapısı
- Diğer yöntemlere göre daha rahat olması
- Maddi giderin olmaması
- Öğretmenlerin farklı yöntemler bilmemesi, şeklinde sıralanmıştır (Gürses, 2010).

Bilimsel ve teknolojik gelişimin giderek hızlandığı günümüzde, sorgulayan, araştıran, problem çözebilen, yaratıcı düşünebilen, meraklı, bilimsel ve teknolojik gelişimlerle kendini yenileyen, öğrendiklerini yaşamına aktarabilen bireylere ihtiyaç

duyulmaktadır. Bu özelliklere sahip bireylerin yetişmesi için, bilginin aktif olarak yapılandırılmadığı geleneksel öğretim yöntemleri yerine yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğretim yöntemleri tercih edilmelidir (Yurdakul, 2004).

2.4. Tahmin - Gözlem - Açıklama (TGA) Yöntemi

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının ilkelerini benimseyen öğretim yöntemlerinden biri de orijinal adı Prediction-Observation-Explanation (POE) olan Tahmin-Gözlem-Açıklama (TGA) yöntemidir. Champagne ve arkadaşları tarafından gösteri-gözlem-açıklama (GGA) biçiminde ilk kez 1979 yılında Pittsburgh Üniversitesi'nde uygulanmıştır. 1981 yılında Gunstone ve White bu yöntemi TGA şeklinde düzenleyerek kendi çalışmalarında uygulamışlardır (Yıldırım ve Maşeroğlu, 2016). TGA yöntemi, çalışmanın başında öğrencilerin, bir konu veya gösteri deneyi ile ilgili tahminde bulunma, sonrasında gözlem yapma ve tahminleri ile gözlemleri arasındaki benzerlik veya farklılıkları açıklama esasına dayanır (Kearney ve Treagust, 2001) yöntemi; tahmin, gözlem ve açıklama olmak üzere üç aşamadan oluşmaktadır.

Tahmin Aşaması

TGA yönteminin ilk aşaması olan tahmin aşamasında, öğrencilerden karşılaştıkları bir problem, durum veya yapacakları deneyle ilgili tahminde bulunmaları istenir. Bu bölümde çoktan seçmeli veya açık uçlu sorular sorulabilir. Ancak öğrencilerin düşüncelerini sınırlandırmamak için açık uçlu sorular tercih edilmeli, tahminler yazılı bir biçimde nedenleriyle birlikte istenmelidir (Liew ve Treagust, 1998; White ve Gunstone, 1992). Bu aşama öğrencilerin sahip oldukları ön bilgilerin ve varsa yanlış kavramaların ortaya çıkması açısından önemlidir (Driver, 1983; Searle, 1995). Tahminde bulunan öğrenci herhangi bir etki altında olmamalıdır. Bu nedenle bu aşamanın amacı öğrencilere kavratılmalı ve not veya puanla değerlendirilmesini yapmaya gerekçe olarak kullanılmamalıdır. Bu aşamadan konu ile ilgili tahminde bulunmaları, seçim yapma ve karar verme yeteneğini geliştirirken, konuya yoğunlaşan öğrencilerin motivasyonlarını da artırır (Atasoy, 2004; Gunstone, 1995; Kearney, 2004).

Gözlem Aşaması

TGA yönteminin ikinci aşaması olan gözlem aşamasında öğrenciler tahminde bulundukları konu ile ilgili gözlem yaparlar. Gözlem yaparken zihinde çelişkilerin oluşması, öğrenmeyi olumlu yönde etkilemektedir (Demircioğlu ve Aslan, 2017; Güngör ve Özkan,

2016; White ve Gunstone, 1992). Bu sebeple gözlemde kullanılacak etkinlik, kolay gözlemlenebilir olmalı ve öğrencilerin zihninde çelişkiler oluşturmalıdır (White ve Gunstone, 1992; Tao ve Gunstone, 1997; Tomara, Tselfes ve Couscos, 2017).

Öğrenciler gözlemlerini anlık olarak not almalılardır. Etkinliğin sonuna bırakmaları durumunda gözlemlediklerini unutabilirler veya arkadaşlarından etkilenecek kendilerine ait olmayan gözlemleri yazabilirler. Ayrıca etkinliğin tekrarlanabilir olması gözlem sırasındaki eksiklerin telafisi açısından önemlidir (Köseoğlu ve diğerleri, 2002).

Öğrencilerin gözlemleyecekleri etkinlik; laboratuvarda gösteri deneyi şeklinde (White ve Gunstone, 1992; Atasoy, 2004; Liew, 1995; Liew ve Treagust, 1998), bilgisayar ortamında sanal laboratuvar veya simülasyon uygulamalarıyla (Golberg ve Bendal, 1996; Tao ve Gunstone, 1999) sunulabileceği gibi animasyon veya önceden çekilmiş deney videoları (Kearney, Treagust, Shelley ve Zadnik, 2001; Kearney, 2002; 2004) şeklinde de sunulabilir. Aynı zamanda etkinlikler bireysel yapılabileceği gibi gruplar halinde de yapılabilir.

Açıklama Aşaması

TGA yönteminin son aşaması açıklama aşamasıdır. Öğrencilerden tahmin ile gözlemlerini karşılaştırmaları istenir. Öğrenciler karşılaştırma sonucunda tahminleri ile gözlemleri arasındaki benzerlik ve farklılıkları yazarak açıklar (Akkılık, 2016; Zacharia, Olympiou ve Papaevripidou, 2008). Tahmin ile gözlem arasında çelişkiler oluşmuşsa, bu çelişkiler öğrencilerin mülakatları sonucunda bilgiyi yeniden yapılandırmasıyla giderilir.

Öğrenciler mülakatlarla daha fazla bilgi edinmek isteyebilirler (Liew ve Treagust, 1998). Bu aşama zorlayıcı olabilir (Kearney, 2002; 2004). Araştırmacı veya öğretmen bu aşamada rehber konumunda olmalı, direkt cevap vermek yerine öğrencilerin bilgiye ulaşmalarını sağlamalıdır. Ayrıca öğrencilerin, zihinlerindeki olasılıklara göre farklı cevaplar vermelerine imkân tanınmalıdır (Köse ve diğerleri, 2003; White ve Gunstone 1992).

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı, öğrencinin aktif bir biçimde bilgiyi yapılandırması ilkesi dayanır. Bu sebeple TGA yöntemi yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının ilkelerini benimser (Bilen, 2009; Clayton, 1993; Özmen, 2004). Bu bağlamda yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının ilkelerini TGA aşamalarıyla örtüştürebiliriz.

Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı

TGA Aşamaları

- | | |
|---|------------------|
| ➤ Kalıcı ve anlamlı öğrenme için öğrenciler kendi düşünceleri açıklamalıdır. | Tahmin aşaması |
| ➤ Düşüncelerini, çelişki yaratacak durumlarla karşılaştırmalıdır. | Gözlem aşaması |
| ➤ Mülakatlar yoluyla konu ile ilgili alternatif yorumlar yapmaları sağlanmalıdır. | Açıklama aşaması |

2.5. TGA Yönteminin Yararları

TGA yönteminin tahmin aşamasında, öğrenciler ön bilgilerini yapılandırma fırsatını bulurlar.

Yöntemin başından sonuna kadar her aşamasında öğrenci aktif konumdadır. Bu nedenle konuya olan ilgi, etkinlik boyunca devam eder.

Açıklama aşamasında öğrencilerin bilgilerini farklı durumlar için yapılandırmaları sağlanır (Driver ve Bell, 1986).

Etkinlik, bireysel veya grup halinde yapılabileceği için öğrencilerin sorumluluk ve yardımlaşma bilincinin gelişmesini destekler.

TGA yöntemi, öğrencilerin derse karşı olumlu tutumlarının, üst düzey düşünme becerilerinin gelişmesine katkı sağlar. Öğrencilere tartışma ve sorgulama bilinci kazandırır. Ayrıca TGA yönteminde öğrenciler aktif bir role sahip oldukları için, edindikleri bilgileri günlük hayata aktarabilir, problemlerle karşılaştığında daha kolay çözüm üretebilirler (Kara, 2017).

TGA yönteminin tahmin aşamasında öğrenciler konu hakkındaki tahminlerinin doğruluğunu kanıtlamak için açıklamalarda bulunurlar. Değerlendirme yapılırken bu açıklamalar dikkate alınır. Bununla birlikte öğrencilerin fikirlerini açıklamaları,

özgüvenlerinin artmasına yardımcı olur (Kearney, 2002; 2004; Searley,1995; White ve Gunstone, 1992).

2.6. TGA Yönteminin Uygulama Süreci

TGA yöntemi, uygulamaya başlamadan önce öğrencilere detaylı bir şekilde tanıtılmalıdır. TGA yönteminin uygulama sürecini bilmeyen öğrenciler, süreci aşamalara uygun yürütemeyebilirler. Bu da dikkatlerinin konudan uzaklaşmasına neden olur.

TGA yönteminin uygulama sürecine eşlik eden bir çalışma yaprağı hazırlanır. Bu çalışma yaprağı TGA yönteminin her bir aşamasının yer aldığı üç bölümden oluşur.

İlk aşama olan tahmin aşamasının yer aldığı bölüme, öğrencilerden, sorulan soru ile ilgili tahminlerini yazmaları istenir. İkinci aşama olan gözlem aşamasının yer aldığı bölüme, öğrencilerin gözlemlerini anlık olarak yazmaları ve varsa bu bölümdeki soruları gözlemleri sonucunda cevaplandırmaları istenir. Son olarak açıklama aşamasında ise öğrencilerin tahminleri ile gözlemleri arasındaki çelişkileri nedenleriyle açıklamaları, diğer öğrencilerle mülakatlar yaparak, araştırmacı veya öğretmenin rehberliğinde yeni bilgilere ulaşmaları istenir. Açıklama bölümünde yer alan, konuyla ilgili farklı durumlara ait problemlere, çözüm üretmeleri beklenir (Tekin, 2008).

2.7. TGA Yönteminin Uygulama Sürecinde Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

Uygulamaya başlamadan önce yöntem öğrencilere kavratılmalı gerekirse örnek bir çalışma yapılmalıdır.

Tahmin aşamasında çoktan seçmeli veya açık uçlu sorular sorulabilir. Ancak öğrencilerin düşüncelerini sınırlandırmamak için açık uçlu sorular tercih edilmeli, tahminler yazılı bir biçimde nedenleriyle birlikte istenmelidir (White ve Gunstone, 1992; Liew ve Treagust, 1998). Ayrıca tüm tahminler yazıldıktan sonra gözlem aşamasına geçilmelidir.

Gözlem aşaması için seçilen etkinlik; sınıf seviyesine uygun olmalı, öğrencilerin zihinlerinde çelişkiler oluşturmalı, gerektiğinde tekrarlanabilmeli ve kolay gözlenebilir olmalıdır.

Gözlem yapılırken çalışma yaprağındaki gözlem bölümüne, elde edilen veriler veya notlar anlık olarak yazılmalıdır.

Açıklama aşamasında, öğrenciler tahminleri ile gözlemlerini karşılaştırırken zihinlerinde çelişkiler oluşabilir. Öğretmen veya araştırmacı bu durumda direk bilgi vermemeli, öğrencilerin bilgiye ulaşmalarında veya konuyla ilişkili problemlere çözüm üretmelerinde rehber konumunda olmalıdır.

2.8. Çalışma Yaprakları

Çalışma yaprakları, konunun öğretilmesi sürecinde uygulanacak yöntemin aşamalarını içeren yazılı materyallerdir. Çalışma yaprağındaki etkinlikler bireysel yapıldığı için konuyla ilgili öğrenmelerden öğrencilerin kendileri sorumludur (Atasoy, 2008; Sands ve Özçelik, 1997; Kurt, 2002). Öğrenmeyle ilgili edinilen bu sorumluluk duygusu, konuya olan ilgi ve motivasyonu artırır. Çalışma yapraklarının içeriğinin ilgi çekici olması öğretimin etkili olmasını sağlar (Yiğit, Akdeniz ve Kurt, 2001; Hand, Treagust 1991; Ulusoy, 2013).

Çalışma yaprakları hazırlanırken dikkat edilmesi gereken bazı noktalar aşağıda belirtilmiştir (Bakaç, 2011; Kurt, 2002; Özdemir, 2012).

- ✓ Çalışma yaprağının hangi kazanımları kapsayacağı belirlenmelidir.
- ✓ Sınıftaki öğrencilerin seviyelerine uygun olmalıdır.
- ✓ Yönergeler anlaşılır ve basit olmalıdır.
- ✓ Vurgulanmak istenilen kelimeler; altı çizili, koyu tonda veya farklı renklerde yazılmalıdır.
- ✓ Sınıf seviyelerine uygun görseller, karikatürler veya senaryolar içermelidir.
- ✓ Çalışma yaprağında, öğrencilerin tahminlerini, fikirlerini veya gözlem sonuçlarını yazabilecekleri boş alanlar bırakılmalıdır.

Ayrıca öğrencilerin düşüncelerini daha iyi açıklamaları açısından açık uçlu sorular tercih edilmelidir.

2.9. İlgili Araştırmalar

Aşağıda, asitler ve bazlar konusuyla ilgili araştırmalar ile fen eğitimi alanında TGA yönteminin kullanıldığı ulusal ve uluslararası araştırmalar incelenmiştir.

2.9.1. Asitler ve Bazlar ile İlgili Araştırmalar

Akar (2005), asitler ve bazlar konusunda 5E öğrenme döngüsü modelinin onuncu sınıf öğrencilerinin konuyla ilgili kavramları anlamalarına ve kimya dersine yönelik tutumlarına etkisini araştırmıştır. Araştırma, 56 onuncu sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Çalışmanın sonucunda, 5E öğrenme döngüsü modelinin daha etkili olduğu, tutumu olumlu yönde arttırdığı belirlenmiştir. Bilimsel işlem becerisinin de anlamlı katkı sağladığı görülmüştür.

Tamer (2006) çalışmasında, kavramsal değişim metinlerinin öğrencilerin, asit ve bazlar konusundaki başarı ve kimyaya yönelik tutumlarına etkisini araştırmıştır. Ayrıca

başarıya cinsiyet farkı ve bilimsel işlem becerisinin etkisini de incelemiştir. Çalışma, lise ikinci sınıfta öğrenim gören 50 öğrenciyle yapılmıştır. Çalışmanın sonuçları, geleneksel öğretim yöntemine göre kavramsal değişim metinleriyle uygulanan benzeştirme yönteminin daha etkili olduğu görülmüştür. Cinsiyet farkının öğrencilerin tutumlarına anlamlı bir etkisi olmamıştır. Ayrıca öğrencilerin asit ve bazlar konusunu anlamalarında bilimsel işlem becerisinin belirleyici olduğu, cinsiyet farkının ise belirleyici bir etkisinin olmadığı görülmüştür.

Sheppard (2006), lise öğrencilerinin titrasyonları ve ilgili asit-baz olaylarını anlama düzeylerini araştırmıştır. Nitel ve bilgisayar tabanlı yöntem kullanılarak 16 Amerikalı öğrencinin titrasyon konusundaki başarıları incelenmiştir. Elde edilen bulgular, öğrencilerin asit-baz konusunda zorlandıklarını, pH, nötralizasyon, kuvvet gibi asit-baz kavramlarını, asit ve bazların teorik tanımlarını eksik tanımladıklarını göstermiştir. Ayrıca, çoğu öğrencinin kavramları günlük hayatla ilişkilendiremediği görülmüştür. Öğrencilerin yaşadıkları bu zorlukların nedenleri; kimyasal değişim doğası ile maddenin tanecikli yapısı gibi bazı temel kimya konularının anlaşılabilmesi, asit-baz kimyasının kavramsal yoğunluğu, asit-baz konularının kafa karıştırıcı olması, kimya müfredatındaki eksiklikler, öğretim sırasında sayısal problemlerin üstünde durulması ve ders kitaplarının rolü şeklinde sıralanmıştır.

Acar (2008) çalışmasında, yapılandırmacılığa dayalı aktif öğrenme materyalinin akademik başarıya, tutuma ve kavram yanılgılarının engellenmesine olan etkisini incelemiştir. Ayrıca aktif öğrenmeye yönelik düşüncelerin araştırılması hedeflenmiştir. Araştırma, İzmir’de onuncu sınıf seviyesindeki 45 öğrenciyle yürütülmüştür. Çalışmada başarı testi, hazır bulunuşluk testi, tutum ölçeği, aktif öğrenme değerlendirme ölçeği ve yarı yapılandırılmış görüşme kullanılmıştır. Nitel ve nicel veri analiz yöntemlerinin kullanıldığı çalışmanın sonucunda; aktif öğrenme materyalinin geleneksel öğretim yöntemine göre başarıyı artırdığı, kavram yanılgılarını engellediği ve derse karşı tutumun olumlu yönde geliştiği görülmüştür.

Özdemir (2011) çalışmasında, TGA yöntemi ile hazırlanan laboratuvar etkinliklerinin, öğretmen adaylarının “Asit ve Bazlar” konusunu anlamalarına etkisini araştırmıştır. Çalışma 69 Fen bilgisi öğretmen adayı ile yürütülmüştür. İki kontrol, bir deney grubundan oluşan çalışmada; kontrol-1 grubuna klasik yöntemle dayalı laboratuvar etkinlikleri, deney ve kontrol-2 grubuna ise TGA yöntemine göre etkinlikler uygulanmıştır. ABKT ve BSBT’nin kullanıldığı çalışmada, veri analizi t-testi kullanılarak yapılmıştır. Verilerin analizi sonrasında, TGA yöntemine dayalı laboratuvar etkinliklerinin kavramsal

başarıyı olumlu yönde etkilediği, bilimsel süreç becerilerine ise olumlu bir etkisinin olmadığı görülmüştür.

Muchtar (2012) çalışmasında, Medan ilindeki liselerde bulunan öğrencilerin asit-baz konusu ile ilgili kavram yanlışlarını incelemiştir. Çalışma grubunu, altı farklı okuldan on birinci sınıf seviyesinde 179 öğrenci oluşturmuştur. Çalışmada 12 açık uçlu çoktan seçmeli Asit-Baz Kimyası Kavram Yanılgısı Testi kullanılmıştır. Verilerin analizi sonucunda öğrencilerin on beş kavram yanlışına ve on bir alt kavram yanlışına sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Öğrenci yanıtlarına göre belirli kavram yanlışları yüzde olarak kategorize edilmiştir. Ayrıca bu çalışmayla öğrencilerin asit ve bazlar konusunu anlamada problemler yaşadıkları görülmüştür. Bu problemler; öğrencilerin kavramlar arasında ilişki kuramaması, semboller ve matematiksel formüllerle ilgili problemler, asit-baz konusundaki bağlamı anlamadaki zorluklar ve genelleme problemleri şeklinde sıralanmıştır.

Özmen ve Yıldırım (2005) çalışmalarında, çalışma yapraklarının öğrenci başarısına etkisini, asit ve bazlar konusu üzerinden araştırmışlardır. Araştırmanın deseni yarı deneysel yöntem olarak belirlenmiştir. 2003-2004 eğitim öğretim yılında Trabzon'da bulunan bir Anadolu Lisesi'nin ikinci sınıf öğrencilerinden, deney ve kontrol olmak üzere rastgele iki grup oluşturulmuştur. Çalışma, 38 lise ikinci sınıf öğrencisiyle yürütülmüştür. 25 test ve 5 açık uçlu sorudan oluşan KBT kullanılmıştır. Sonuçlar t-testi kullanılarak karşılaştırılmış ve çalışma yapraklarının öğrenci başarısını arttırdığı görülmüştür.

Gökçe ve Saraçoğlu (2018) çalışmalarında, asitler ve bazlar konusunda bilgisayar destekli öğretimin, başarı, tutum ve mantıksal düşünme yeteneğine olan etkisini araştırmışlardır. Araştırma grubunu, sekizinci sınıfta öğrenim gören 35 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada ABBT, TÖ ve MDYT kullanılmıştır. Verilerin analizi sonucunda, bilgisayar destekli öğretimin başarı ve tutumu arttırdığı görülmüştür. Mantıksal düşünme yeteneğinde ise anlamlı bir fark oluşturmamıştır.

Duc, Linh ve Yuenyong (2019) çalışmalarında, STEM eğitiminin, mor lahanadan asit ve baz reaktifi konusunda, öğrencilerin problem çözme kapasitelerindeki etkisini araştırmışlardır. Deneysel tasarım yönteminin kullanıldığı çalışma; 2017-2018 döneminde on birinci sınıf seviyesindeki 84 öğrenci ile yürütülmüştür. Uygulama öncesi ve sonrası puanların karşılaştırılması sonucunda; öğrencilerin problem çözme kapasitelerinin ve gelişim düzeylerinin arttığı görülmüştür.

Parlan, Latifah ve Muntholib'nin (2020) çalışmalarının amacı, Bilimsel Argümantasyon Becerileri Testi'ni (SAST) geliştirmektir. Ayrıca çalışmalarında, SAST'ı geçerli kılmak için on birinci sınıf öğrencilerinin asit-baz kimyasında bilimsel argümantasyon becerilerindeki performanslarını incelemişlerdir. Kullanılan araştırma tasarımı, araştırma ve geliştirme, ardından betimsel araştırmadır. Öğrencilerin asit-baz kimyasındaki argümantasyon becerilerini tanımlamak için tanımlayıcı araştırma yöntemi kullanılmıştır. Çalışmaya Endonezya, Doğu Java'daki devlet liselerinin on birinci sınıfında öğrenim gören 328 öğrenci katılmıştır. Verilerin betimsel analizinde öğrencilerin argüman bileşenlerini belirleme performanslarının ortalama puanının %80.53 (mükemmel kategori) olduğu, argüman yazma performanslarının ortalama puanının ise %55,42 (orta kategori) olduğu görülmüştür. Öğrencilere bilimsel argümantasyon becerilerinin öğretilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

2.9.2. TGA Yöntemi ile İlgili Ulusal Araştırmalar

Mısır ve Saka (2012) çalışmalarında, TGA yönteminin, öğrencilerin “İletkenin Sıfışı” konusundaki başarıya etkisini araştırmışlardır. Çalışma 2008-2009 eğitim öğretim yılında, Trabzon ilinde, on birinci sınıfta öğrenim gören 30 öğrenci ile yürütülmüştür. “İletkenlik Sıfışı” konusunun öğretiminde; çalışma grubuna TGA yöntemine dayalı etkinlikler uygulanmıştır. Çalışmada Başarı Testi ile mülakat formu kullanılmıştır. Veriler t-testi, doküman ve içerik analizi ile toplanmıştır. Analiz sonucunda, TGA yöntemine dayalı etkinliklerin, öğrenci başarısını, tutumu ve motivasyonu yükselttiği görülmüştür.

Bilen ve Köse (2012) çalışmalarında, TGA yönteminin, “Bitkilerde Madde Taşınımı” konusunda sınıf öğretmeni adaylarının kavramsal başarılarına etkisini araştırmışlardır. Çalışma grubunu, 2010-2011 güz döneminde öğrenim gören 144 sınıf öğretmeni adayı oluşturmuştur. Çalışmada yarı deneysel araştırma deseni kullanılmıştır. “Bitkilerde Madde Taşınımı” konusunun öğretiminde; kontrol grubuna, klasik laboratuvar yöntemi, deney grubuna ise TGA yöntemine dayalı etkinlikler uygulanmıştır. KBT'nin kullanıldığı çalışmada, veriler bağımsız t-testi kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin analizi sonucunda, “Bitkilerde Madde Taşınımı” konusunda TGA yönteminin başarıyı arttırdığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının konu ile ilgili bazı yanlış kavramalara sahip oldukları bulunmuştur.

Yıldırım ve Maşeroğlu (2016) çalışmalarında, kimyayı günlük hayatla ilişkilendiren TGA etkinlikleri geliştirerek, uygulama sonrasında öğrencilerin TGA yöntemiyle ilgili görüşlerini araştırmışlardır. Nitel araştırma yönteminin kullanıldığı çalışmaya Rize ilinde

sekizinci sınıfta öğrenim gören 19 öğrenci katılmıştır. 19 öğrenci 4 gruba (3 tane beşli, 1 tane dördlü) ayrılarak, toplamda 12 etkinliğin TGA yöntemi ile gruplar halinde yapılması sağlanmıştır. Öğrenci günlüklerinin kullanıldığı çalışmada, içerik analizi yapılmıştır. Öğrencilerin TGA etkinliklerini sevdikleri, ayrıca bu etkinliklerin; yanlış kavramaları gidermede, fen dersindeki ilgiyi arttırmada, öğrenciler arasındaki ilişkileri geliştirmede, günlük hayat ile kimyayı ilişkilendirmede etkili olduğu görülmüştür.

Güngör ve Özkan (2017) çalışmalarında, TGA yönteminin, bazı Biyoloji konularındaki başarıya, kalıcılığa ve bilimsel süreç becerilerine etkisini araştırmışlardır. Çalışma grubunu, 75 Fen bilgisi öğretmen adayı oluşturmuştur. Bazı biyoloji konularının öğretiminde; geleneksel öğretim yöntemine dayalı laboratuvar etkinlikleri kontrol grubuna, TGA yönteminin kullanıldığı laboratuvar etkinlikleri deney grubuna uygulanmıştır. İKBT ve BSBT'nin kullanıldığı çalışmada, verilerin analizinde t-testi kullanılmıştır. Verilerin analizi sonucunda, TGA yöntemine dayalı laboratuvar etkinliklerinin kavramsal başarıyı, bilimsel süreç becerilerinin gelişimini ve kalıcılığı arttırdığı görülmüştür.

Uyanık (2017) çalışmasında, akademik başarıya ve öğrenmenin kalıcılığına TGA yönteminin etkisini araştırmıştır. Çalışma, dördüncü sınıf düzeyindeki 64 öğrenci ile yürütülmüştür. Dersler kontrol grubunda düz anlatım ile öğretmen merkezli olarak, deney grubunda ise TGA yöntemine dayalı etkinliklerle işlenmiştir. Sonuç olarak TGA yönteminin başarıyı ve kalıcılığı arttırdığı bulunmuştur.

Tetik (2019) çalışmasında, 5E modeli ile TGA yönteminin, öğrencilerin “Sıvılar” konusundaki başarılarına etkisini araştırmıştır. Çalışma, İstanbul ilinde, dokuzuncu sınıfta öğrenim gören 90 öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışmada bir kontrol, iki deney grubu oluşturulmuştur. “Sıvılar” konusunun öğretiminde; kontrol grubuna geleneksel öğretim yöntemi, deney gruplarından birine 5E modeli, diğerine ise TGA yöntemine dayalı etkinlikler uygulanmıştır. SKBT'nin kullanıldığı çalışmada, veriler t-testi ile Tukey's Honestly Significant Difference (HSD) testi kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin analizi sonucunda, Sıvılar konusu başarı son test puanlarının deney grupları lehine anlamlı fark oluşturduğu görülmüştür.

Yaşar ve Baran (2020) çalışmalarında, oyunlarla desteklenmiş TGA yönteminin, öğrencilerin başarılarına etkisini araştırmışlardır. Çalışmaya onuncu sınıf düzeyinde 32 öğrencisi katılmıştır. “Basınç ve Kaldırma Kuvveti” konusunun öğretiminde; kontrol grubuna, geleneksel, deney grubuna ise oyunlarla desteklenmiş TGA yöntemi uygulanmıştır.

Çalışmada başarı ölçeği ve yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Veriler anova, ancova ve t-testi kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin analizi sonucunda, TGA yönteminin başarıyı arttırdığı görülmüştür. Ayrıca “bu yöntemle fizik dersi sıkıcı değil, diğer fizik üniteleri ile başka derslerde de bu yöntem kullanılmalı” gibi görüşlerin olduğu görülmüştür.

Alkan, Özsoy ve Yücel (2021) çalışmalarında, TGA yönteminin, öğrencilerin “Hidrokarbonlar” konusundaki başarılarına etkisini araştırmışlardır. Çalışmaya 100 onuncu sınıf öğrencisi katılmıştır. İki kontrol, iki de deney grubu oluşturulmuştur. “Hidrokarbonlar” konusunun öğretiminde; kontrol gruplarına, geleneksel öğretim yöntemi, deney gruplarına ise TGA yöntemine dayalı etkinlikler uygulanmıştır. Verilerin analizi sonucunda, TGA yöntemine dayalı etkinliklerin kimya dersindeki başarıyı arttırdığı belirlenmiştir.

2.9.3. TGA Yöntemi ile İlgili Uluslararası Araştırmalar

Liew (2004) çalışmasında, öğrencilerin başarı düzeylerini ve bilimi anlamalarını tespit etmede TGA yönteminin etkisini araştırmıştır. Çalışma, Avustralya’nın üç metropol lisesinde tüm sınıf seviyelerinde bulunan, yaşları 14 ile 17 arasında değişen öğrencilerle yürütülmüştür. Çalışmada eylem araştırma deseni kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak öğrencilerin TGA çalışma kâğıtlarına verdikleri cevaplar, sınıf içi günlükler ve öğrenci görüşmeleri kullanılmıştır. Elde edilen verilerin yorumlanmasında; Chi ve diğerlerinin onkolojik kategoriler teorisi, Chinn ve Brewer modeli ile Hewson ve Hennessey modeli olmak üzere üç teorik bakış açısı kullanılmıştır. Verilerin analizi sonucunda, TGA yönteminin; kavramsal yanılgıları ortaya çıkarmada, öğrencilerin problemi tespit etmelerinde ve kendi fikirlerini ifade etmelerinde olumlu yönde etkisinin olduğu ayrıca öğretmenin tek bir sonuç yerine birden fazla düzeyde değerlendirme yapmasına olanak sağladığı görülmüştür.

Ogunleye ve Babajide (2010) çalışmalarında, TGA yönteminin, ortaokul son sınıf öğrencilerinin fizik dersindeki pratik becerileri üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Çalışma Nijerya, Ibadan’da altı farklı lisede öğrenim gören 213 SS II Fizik öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir. Çalışmada Pratik Beceri Testi kullanılmıştır. Verilerin değerlendirilmesinde betimsel istatistikler ve ancova testi tercih edilmiştir. Analiz sonuçları TGA yönteminin pratik fizik becerilerini geliştirmede daha etkili olduğunu göstermiştir.

Treagust, Mthembu ve Chandrasegaran (2014) çalışmalarında, öğrencilerin redoks tepkimelerini anlamalarını geliştirmek için TGA yönteminin etkisini araştırmışlardır. Çalışmada, Güney Afrikalı çocuklara TGA yöntemi kullanılarak redoks tepkimelerini içeren

sekiz etkinlik uygulanmıştır. Veri toplama sürecinde, öğrencilerin TGA yöntemine ilişkin tutumlarını belirlemek amacıyla; laboratuvar gözlemleri, öğrenci görüşmeleri ve anketler kullanılmıştır. Başarıyı değerlendirmek için redoks tepkimelerini içeren testler uygulanmıştır. Uygulama sonunda öğrencilerin olumlu tutum sergiledikleri görülmüştür. Ayrıca TGA yönteminin, anlamayı geliştirdiği belirlenmiştir.

Arsy, Prasetyo ve Subali (2019) çalışmalarında, Grup Araştırması (GI) modeli ile TGA öğrenme yönteminin öğrencilerin öğrenme başarıları ve eleştirel düşünme becerileri üzerindeki etkisini belirlemeyi araştırmışlardır. Çalışmada bir kontrol bir de deney grubu oluşturulmuştur. Başarı testi ile eleştirel düşünme becerileri gözlem kâğıtlarının kullanıldığı çalışmada, veriler bağımsız t-testi, kuyruk (sağ) testi, N-kazanç testi, gözlem tablosunun analizi ve ürün momenti korelasyon testi kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin analizi sonucunda, GI modeliyle TGA öğrenme yönteminin, başarıyı ve eleştirel düşünme becerilerini arttırdığı belirlenmiştir.

Alfiyanti ve Jatmiko (2020) çalışmalarında, PhET (Physics Education Technology) ile TGA modelinin, öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerindeki gelişimi araştırmışlardır. Çalışma, lise on birinci sınıfta öğrenim gören 60 öğrenci ile yürütülmüştür. “Gazların Kinetik Teorisi” konusunun öğretiminde her iki gruba da PhET ile TGA yöntemi uygulanmıştır. Öğrenci etkinlik sayfası ile eleştirel düşünme becerileri testi’nin kullanıldığı çalışmada, veriler N-kazanç ve Wilcoxon testi kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin analizi sonucunda, lise on birinci sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmede etkili olduğu görülmüştür.

Venida ve Sigua (2020) çalışmalarında, TGA yönteminin öğrenci başarısı üzerindeki etkisini ve fiziğe karşı tutumu araştırmışlardır. Çalışma Malabacat ilinde bir devlet okulunun yedinci sınıf düzeyindeki 59 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. “Isı” konusunun öğretiminde; kontrol grubuna, 5E öğrenim döngüsü, deney grubuna ise TGA yöntemine dayalı etkinlikler uygulanmıştır. FBT, Bilime Yönelik Tutum Anketi ve Öğretmen GA’nin kullanıldığı çalışmada, veri analizi t-testi ve tematik analiz kullanılarak yapılmıştır. Uygulama sonucunda, TGA yönteminin başarıyı daha fazla arttırdığı söylenebilir. Fiziğe karşı tutumda ise TGA yönteminin kullanıldığı deney grubu lehine anlamlı farkın olduğu görülmüştür. Öğretmenlerin anket sonuçları değerlendirildiğinde, öğrenci merkezli yöntemlerin; öğrencilerin ilgi ve motivasyonlarını arttırmada, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede, en üst düzeyde öğrenmede, öğretmenlerin pedagojik becerilerinin gelişiminde etkili olduğu görüşleri yer almaktadır.

Ojo ve Owolabi (2021) çalışmalarında, ortaöğretim öğrencilerinin Fizik dersindeki performansları ve tutumlarına, TGA yönteminin etkisini araştırmışlardır. Çalışma grubunu Nijerya'nın Osun eyaletindeki iki karma lisede, lise 2. sınıfta öğrenim gören 54 öğrenci oluşturmaktadır. Okullardan biri kontrol, diğeri ise deney grubu olarak seçilerek, kontrol grubuna, geleneksel laboratuvar yöntemi, deney grubuna ise TGA yöntemi uygulanmıştır. Çalışmada Fizik Pratik Testi (FPT) ile Fizik Pratik Tutum Ölçeği (FPTÖ) kullanılmıştır. Verilerin analizi sonucunda, TGA yönteminin öğrenci performansı ve fizik pratiğine yönelik tutumları üzerinde olumlu etkilerinin olduğu görülmüştür.

Alamsyah ve diğerleri (2021) çalışmalarında, Edmodu (sanal sınıf uygulaması) platformu kullanılarak TGA yönteminin öğrenmeye etkisini araştırmışlardır. Çalışma Cakarta'daki ortaokulda fen öğretimi gören 202 öğrenci ile yürütülmüştür. Kavram testi, öğrenci çalışma yaprağı ve Edmodu platformu'nun kullanıldığı çalışmada, verilerin analizinde t-testi kullanılmıştır. Analiz sonucunda, Edmodu platformu ile TGA yönteminin kavram anlayışını geliştirdiği ayrıca öğrencilerin fen öğrenmede daha aktif ve yüksek motivasyonlu oldukları görülmüştür.

BÖLÜM III

YÖNTEM

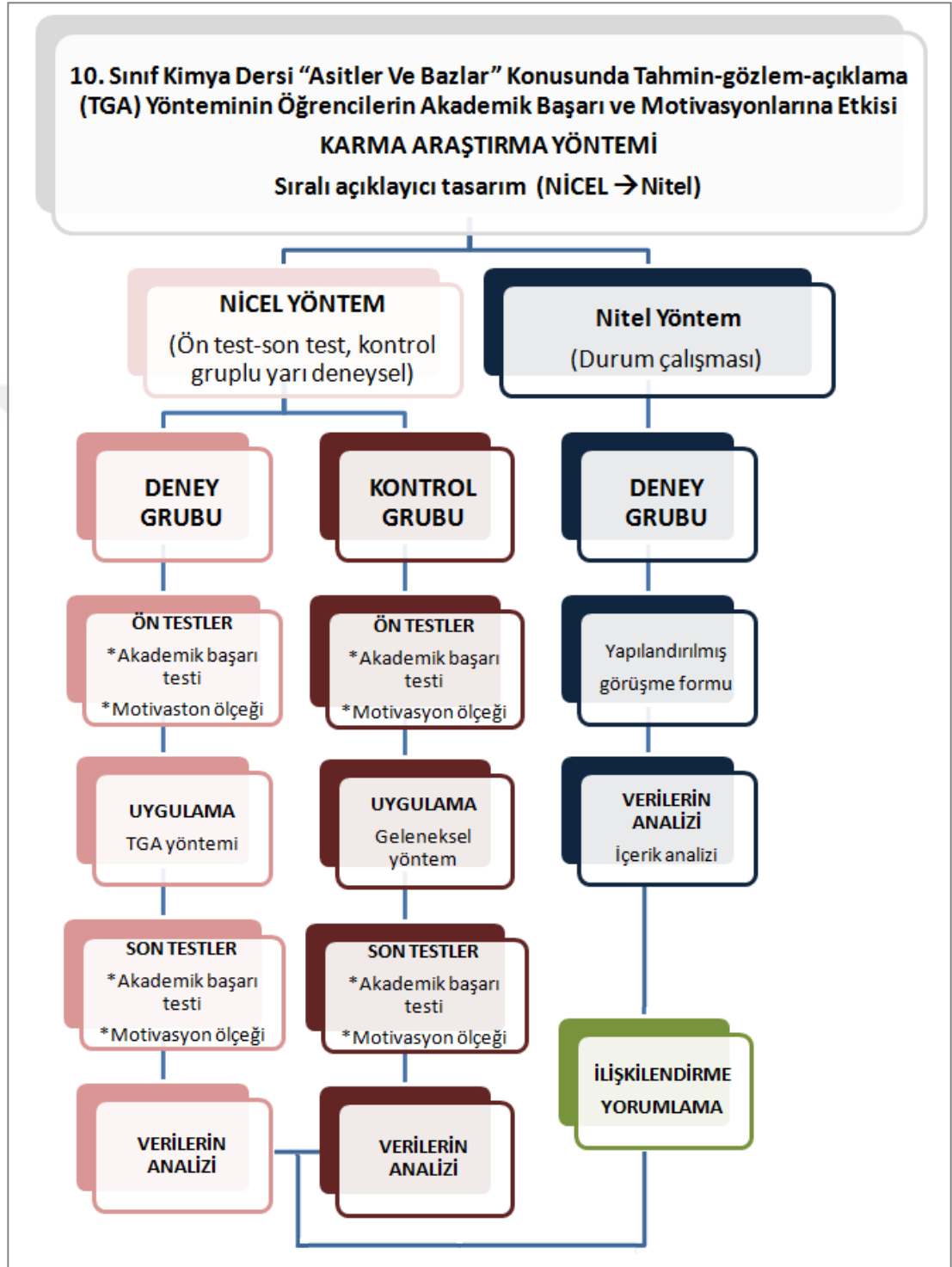
Bu bölümde, araştırmanın modeli, çalışma grubu, araştırmanın değişkenleri, veri toplama süreci, veri toplama araçları, uygulama süreci, verilerin analizi, araştırmanın geçerliği ve güvenilirliği ile araştırmacının rolüne yönelik bilgilere yer verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada karma araştırma yönteminin sıralı açıklayıcı tasarımı kullanılmıştır (Şekil 2). Karma araştırma yöntemi, nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin bir arada kullanıldığı yöntemdir. Bu yöntem aynı zamanda nicel ve nitel verilerin tek bir araştırma içerisinde toplanıp, analiz edilmesine olanak sağlar. Karma araştırma yönteminde, üçü sıralı diğer üçü ise eşzamanlı olmak üzere altı temel tasarımın olduğu söylenebilir (Creswell, 2003). Araştırmada bu tasarımlardan *Sıralı Açıklayıcı Tasarım'ın (NİCEL → Nitel)* kullanılması uygun görülmüştür. Sıralı açıklayıcı tasarımda, baskın olarak öncelikle nicel veriler toplanır sonrasında nitel verilerle desteklenir (Creswell, 2003). Araştırmanın nicel kısmını çalışma gruplarının Asit ve Bazlar konusundaki akademik başarıları ile kimya dersine yönelik motivasyonları, nitel kısmını ise deney grubunun TGA yöntemine ilişkin soruların bulunduğu yapılandırılmış görüşme formuna (GF) verdikleri cevaplar oluşturmaktadır.

Araştırmada nicel araştırma yöntemi olarak, Campbell ve Stanley'in geliştirdiği “ön test-son test, kontrol gruplu yarı deneysel” araştırma yöntemi uygulanmıştır. Bu yöntem deney ve kontrol gruplarına rastgele atamanın mümkün olmadığı araştırmalarda kullanılmaktadır (Çepni, 2005). Araştırmada yansız (seçkisiz) atama ile gönüllü öğrencilerden oluşturulan iki sınıftan biri rastgele deney grubu diğeri ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir.

Nitel araştırma yöntemi olarak durum çalışması kullanılmıştır. Durum çalışması ile belli sınırlar içerisindeki durum, bütüncül olarak analiz edilir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Araştırmanın nitel kısmında yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Uygulama sonrası deney grubu öğrencilerinin TGA yöntemine ilişkin görüşleri belirlenmiştir.



Şekil 2. Yöntemin uygulama şeması

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, 2020-2021 eğitim-öğretim yılında, İzmir ilinde MEB'e bağlı bir Anadolu Lisesinin, 10. sınıflarında öğrenim gören gönüllü 60 öğrenci oluşturmaktadır. Gönüllü öğrencilerden oluşturulan iki şubeden biri TGA yönteminin uygulandığı deney grubu (n=30) olarak, diğeri ise geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu (n=30) olarak rastgele belirlenmiştir.

3.3. Araştırmanın Değişkenleri

3.3.1. Bağımsız Değişkenler

Araştırmada, geleneksel öğretim yöntemi ile TGA yöntemi bağımsız değişken olarak belirlenmiştir.

3.3.2. Bağımlı Değişkenler

Araştırmada 10. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin “Asitler ve Bazlar” konusundaki akademik başarıları ile kimya dersindeki motivasyonları bağımlı değişken olarak belirlenmiştir.

3.4. Veri Toplama Süreci

Araştırmanın yapıldığı 2021 yılında Covid-19 pandemisinden dolayı MEB'in almış olduğu tedbirler kapsamında okullarda yüz yüze eğitimlere ara verilmiştir. Bu süreçte EBA canlı ders veya çeşitli uzaktan eğitim platformlarından (teams, zoom, vb.) çevirim içi eğitimlere devam edilmiştir.

Google formlar uygulamasından test formatında Asit ve Bazlar Akademik Başarı Testi (ABABT), anket formatında Kimya Motivasyon Ölçeği (KMÖ) hazırlanmıştır. Her iki test ön test ve son test olarak çevirim içi uygulanmıştır (Şekil 3-4). Veriler öğrencilerden çevirim içi toplanmıştır.

TGA yönteminde kullanılan Çalışma Yaprakları (ÇY), önceden oluşturulan whatsapp deney grubuna, etkinliğe başlamadan önce TGA yönteminin tahmin aşaması gönderilmiş, cevaplar ise whatsapp uygulaması kullanılarak araştırmacının whatsapp hesabında toplanmıştır. Tüm tahmin cevapları alındıktan sonra TGA yönteminin gözlem aşaması ile açıklama aşaması gönderilerek etkinlik sırasında anlık olarak gözlem aşamasının, etkinlikten sonra ise açıklama aşamasının doldurulması istenmiş, cevaplar yine whatsapp uygulaması kullanılarak araştırmacının whatsapp hesabında toplanmıştır. Bu işlemler her bir etkinlik için tekrarlanmıştır.

Deney grubu öğrencilerinin TGA yöntemine ilişkin görüşlerini almak için hazırlanan yapılandırılmış Görüşme Formu (GF) kapsamındaki sorular yüz yüze uygulanmıştır. Okulların kapanmasına kısa bir süre kala MEB'in almış olduğu kararlar doğrultusunda yüz yüze eğitime başlanmış ve bu süreçte okula gelen deney grubu öğrencilerinden gönüllülük esasına göre belirlenen öğrencilerin TGA yöntemine ilişkin görüşleri alınmıştır.

Bağıksız form Tüm değişiklikler Drive'a kaydedildi

Sorular Yanıtlar Ayarlar

Bölüm 1/2

ASİTLER VE BAZLAR AKADEMİK BAŞARI SON TESTİ

Form açıklaması

Bölüm 2/2

ASİTLER VE BAZLAR AKADEMİK BAŞARI SON TESTİ

Sınav Süresi 40 dk.
Sınav bitiminde GÖNDER butonuna tıklayınız.

1. Aşağıda verilen maddelerin karşlarına tablodaki verilen ifadelerden uygun olanları yazınız. Her satıra (b) işareti yapınız. Bir işaretlemeyi "Asidik, bazik veya nötr" bölümlerinden birine, diğerini ise pH bölümlerinden birine yapınız.

MADDELER	Asidik, Bazik veya Nötr	pH<7, pH=7 veya pH>7
Tuz ruhu		
Limon suyu		
Kireç çözeltisi		
Sud kostik çözeltisi		
Sirke		
Çamaşır suyu		

Asidik Bazik Nötr pH<7 pH=7 pH>7

Tuz Ruhu ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Limon Suyu ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Kireç çözeltisi ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Sud kostik ç... ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Sirke ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Çamaşır suyu ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

2. Kuşburnu bitkisi, asidik ortamda kırmızı; bazik ortamda koyu yeşil renk alır. Buna göre kuşburnu çayına aşağıdaki maddeler eklenirse, çözeltilerin renkleri nasıl olur? Karşlarına yazınız.

Kireç → Sabun →

Sirke → Limon suyu →

Şekil 3. Çevirim içi ABABT testi

Şekil 4. Çevirim içi KMÖ testi

3.5. Veri Toplama Araçları

Araştırmada nicel veri toplama aracı olarak “Asit ve Bazlar Akademik Başarı Testi” (ABABT) ile “Kimya Motivasyon Ölçeği” (KMÖ) kullanılmıştır. Nitel veri toplama aracı olarak TGA yöntemine ilişkin yapılandırılmış “Görüşme Formu” (GF) ile “Çalışma Yaprakları” (ÇY) kullanılmıştır. Alt problemlerde kullanılan veri toplama araçları Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1

Alt problemlerde kullanılan veri toplama araçları

Alt Problemler (sıralamaya göre)	Veri Toplama Araçları
1. , 2. , 3. , 4.	ABABT
5. , 6. , 7. , 8.	KMÖ
9.	GF

3.5.1. Asitler ve Bazlar Akademik Başarı Testi (ABABT)

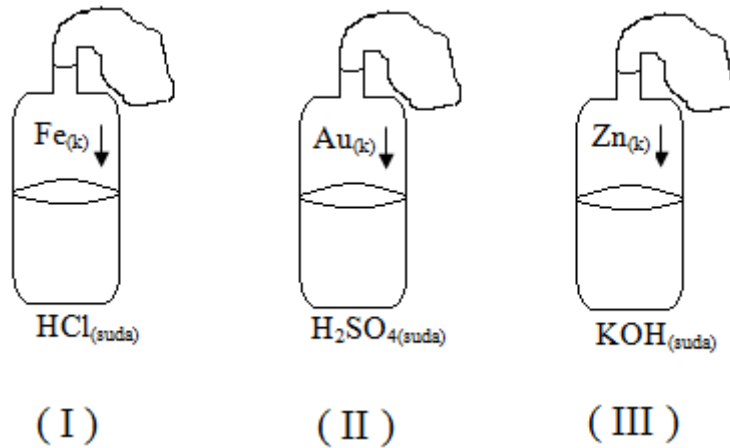
Araştırmacı tarafından, MEB 10. sınıf Kimya dersi 2020-2021 eğitim - öğretim yılı müfredatı kapsamında “Asitler ve Bazlar” konusunun kazanımlarını kapsayacak şekilde açık uçlu sorular hazırlanmıştır. Kimya eğitimi alanında uzman iki öğretim üyesi ile MEB’de görevli Kimya ile Türk Dili ve Edebiyatı branşlarından iki öğretmenin görüşleri alınmıştır. Gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra 7 açık uçlu sorudan oluşan ABABT hazırlanmıştır (Ek 2). ABABT sorularının ilişkili olduğu kazanımlar Ek 3’te sunulmuştur.

Asit ve Bazlar Akademik Başarı Testi’ndeki sorulara örnek aşağıda verilmiştir.

Soru 2: Kuşburnu bitkisi, asidik ortamda kırmızı; bazik ortamda koyu yeşil renk alır. Buna göre kuşburnu çayına aşağıdaki maddeler eklenirse, çözeltilerin renkleri nasıl olur? Karşılarına yazınız.

Kireç	→		Sabun	→	
Sirke	→		Limon suyu	→	

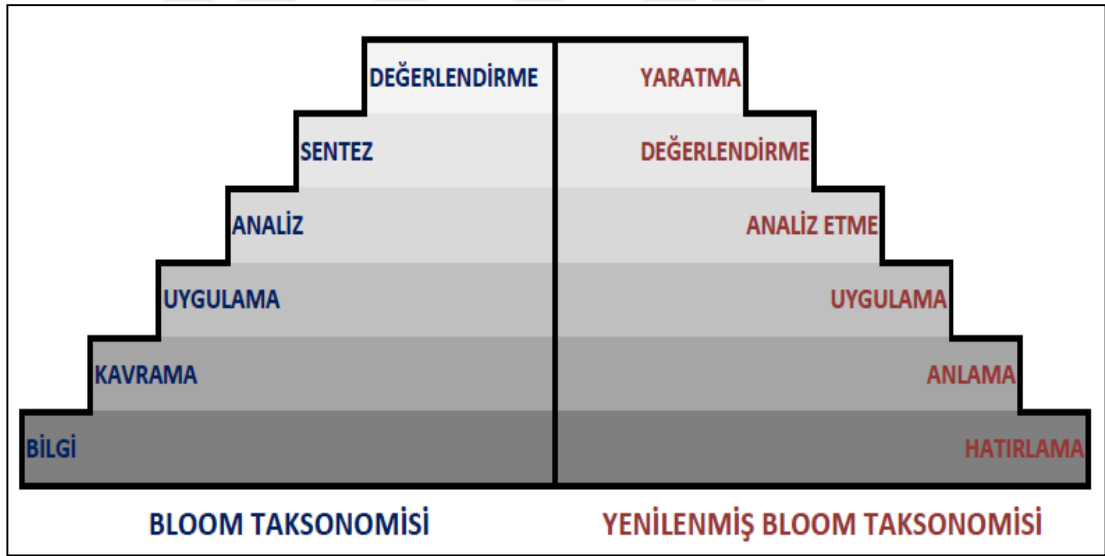
Soru 7: Asit ve baz çözeltileri bulunan şişelerin içerisine şekilde belirtildiği gibi metal parçaları atılıp, şişelerin ağızları balonlarla kapatılıyor. Balonlarda herhangi bir değişimin olup olmayacağını, nedenleriyle açıklayınız.



Araştırmacı eleştirel düşünmeye teşvik etmek amacıyla soruları oluştururken yenilenmiş Bloom Taksonomisi’nden yararlanmıştır. Bloom Taksonomisi, Benjamin Bloom,

Max Englehart, Edward Furst, Walter Hill ve David Krathwohl tarafından 1956 yılında yayımlanan “Eğitim Kazanımlarının Aşamalı Sınıflandırılması” kitabında açıklanmıştır (Krathwohl, 2002). Orijinal Bloom Taksonomisi üzerinde çalışan Anderson ile Krathwohl, bu çalışmaların bitmeyen bir süreç içerisinde olduğunu düşünerek güncel eğitim ihtiyaçlarına uyması amacıyla Bloom Taksonomisi’ni yeniden düzenlemişlerdir (Anderson, 1999; Krathwohl, 2002).

Bir piramit şeklinde oluşturulan Orijinal Bloom Taksonomisi’nde bilişsel beceriler; bilgi, kavrama, uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme sıralamasıyla yer almaktadır. Yenilenmiş Bloom Taksonomisi’nde sentez basamağı yaratma adını alarak değerlendirme basamağı ile yer değiştirmiştir. Bu değişiklik sonucunda yenilenmiş Bloom Taksonomisi’nin bilişsel becerileri; hatırlama, anlama, uygulama, analiz etme, değerlendirme ve yaratma sıralamasıyla yeniden düzenlenmiştir. Bloom Taksonomisi ile Yenilenmiş Bloom Taksonomisi Şekil 5’te gösterilmiştir.



Şekil 5. Bloom Taksonomisi ile Yenilenmiş Bloom Taksonomisi

ABABT açık uçlu sorularının yenilenmiş Bloom Taksonomisi bilişsel alan hedef basamakları Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2

ABABT açık uçlu soruların Yenilenmiş Bloom Taksonomisi bilişsel alan hedef basamakları

Soru No	ABABT Açık Uçlu Sorularının Yenilenmiş Bloom Taksonomisi Bilişsel Alan Hedef Basamakları
1	Anlama
2	Uygulama
3	Analiz Etme
4	Yaratma
5	Yaratma
6	Değerlendirme
7	Analiz Etme

3.5.2. Kimya Motivasyon Ölçeği (KMÖ)

Araştırmada öğrencilerin Kimya dersine yönelik motivasyonlarını ölçmek amacıyla Eskicioğlu ve Alpat (2017) tarafından geliştirilen “Ortaöğretim Öğrencilerine Yönelik Kimya Dersi Motivasyon Ölçeği” kullanılmıştır (Ek 4). Ölçeğin Cronbach’s alpha güvenirlik katsayısı 0.962 olarak belirlenmiştir (Eskicioğlu ve Alpat, 2017). 5’li likert tipi ölçek olarak geliştirilen ölçek; “Kimya Araştırmaya ilgi ve Performansa Yönelik”, “İşbirlikli Çalışma ve İletişime Yönelik” ve “Kimya Öğrenmeye Katılım” olmak üzere 3 faktörden oluşmaktadır. Ölçekte 31 madde bulunmaktadır. Bu maddelerin 21’i olumlu, 10’u olumsuzdur. Ölçeğin değerlendirilmesinde aşağıdaki puanlama esas alınmıştır. Olumsuz maddelerde puanlar ters çevrilmiştir.

<u>OLUMLU MADDELER</u>		<u>OLUMSUZ MADDELER</u>	
Kesinlikle Katılıyorum	: 5	Kesinlikle Katılıyorum	: 1
Katılıyorum	: 4	Katılıyorum	: 2
Kararsızım	: 3	Kararsızım	: 3
Katılmıyorum	: 2	Katılmıyorum	: 4
Kesinlikle Katılmıyorum	: 1	Kesinlikle Katılmıyorum	: 5

3.5.3. TGA Çalışma Yaprakları (ÇY)

Araştırmada, deney grubu öğrencileri için TGA uygulamalarına eşlik etmesi amacıyla araştırmacı tarafından ÇY hazırlanmıştır (Ek 5-10). Çalışma yaprakları TGA yönteminin içerdiği; “Tahmin aşaması”, “Gözlem aşaması” ve “Açıklama aşaması” olmak üzere üç kısımdan oluşmaktadır. Etkinliğin başında sadece tahmin aşamasının bulunduğu kısımla ilgili öğrencilerden cevaplar toplanmış daha sonra gözlem ve açıklama aşamalarının bulunduğu kısımlar öğrencilere gönderilmiştir. Tahmin aşamasında, öğrencilerin sahip oldukları ön bilgileri belirlemek amacıyla, öğrencilerden bir olay, gösteri veya yapacakları bir deneyle ilgili gerekçeleriyle birlikte tahminde bulunmaları istenmiştir. Gözlem aşamasında, öğrencilerden bir olay, gösteri veya deneyle ilgili gözlem yapmaları ve gözlemlerini anlık olarak kaydetmeleri istenmiştir. Açıklama aşamasında ise öğrencilerin, tahminleri ile gözlemleri arasında farklılık oluşmuşsa, bu farklılığın nedenini bulmaları, araştırmacının rehberliğinde öğrencilerin açıklama yapmaları ve farklı fikirler oluşturmaları sağlanmış, mülakatlarla konu hakkında daha detaylı bilgiler verilmiştir.

ÇY, asitler ve bazlar konusunun kazanımlarını kapsayacak şekilde hazırlanmıştır. TGA Çalışma Yapraklarının ilişkilendirildiği kazanımlar Ek 11’de sunulmuştur.

TGA Çalışma Yapraklarına örnek olarak 1. etkinliğin tahmin aşaması Şekil 6’da, gözlem ve açıklama aşaması ise Şekil 7’de gösterilmiştir.

ÇALIŞMA YAPRAĞI – 1
(Asit ve Bazların pH Kavramıyla Ayırt Edilmesi)

TAHMİN AŞAMASI

a) Aşağıdaki tabloda bulunan maddeler ile hazırlanan çözeltilerin asidik mi, bazik mi yoksa nötr mü olduğunu tahmin ederek, karşılıklarına yazınız.

MADDE	TAHMİN
Çamaşır suyu	
Sirke ruhu	
Limon suyu	
Tuz ruhu	
Sud kostik	
Karbonat (Yemek sodası)	
Yemek tuzu	

b) Tabloda bulunan maddeleri pH cetvelinde uygun bölümlere yazınız.

pH cetveli

The pH scale is shown with colors: 0 (red), 1 (orange), 2 (yellow), 3 (light green), 4 (green), 5 (dark green), 6 (teal), 7 (blue), 8 (dark blue), 9 (purple), 10 (dark purple), 11 (black), 12 (black), 13 (black), 14 (black). Brackets indicate: 0-6 (acidic), 7 (neutral), 8-14 (basic).

Şekil 6. Çalışma yaprağı-1 (Tahmin aşaması)

ÇALIŞMA YAPRAĞI – 1
(Asit ve Bazların pH Kavramıyla Ayırt Edilmesi)

GÖZLEM AŞAMASI

Deney Malzemeleri: Çamaşır suyu, sirke ruhu, limon suyu, tuz ruhu, sud kostik, karbonat (yemek sodası), yemek tuzu, pH kâğıdı, beherglaslar, etiket.

Deneyin Yapılışı: Hazırlanan çamaşır suyu, sirke ruhu, limon suyu, tuz ruhu, sud kostik, karbonat (yemek sodası), yemek tuzu çözeltileri ayrı beherglaslara konarak, etiketlenir. Her bir çözeltiliye pH kâğıtları batırılarak, pH değerleri aşağıdaki tabloya yazılır.

Madde	pH değeri	Asidik / Bazik / Nötr
Çamaşır suyu		
Sirke ruhu		
Limon suyu		
Tuz ruhu		
Sud kostik		
Karbonat (Yemek sodası)		
Yemek tuzu		

AÇIKLAMA AŞAMASI

Deney öncesi tahminlerinizle deney sonrasında ulaştığımız sonucu karşılaştırmız. Tahminleriniz ile gözlemleriniz farklı ise nedenini açıklayınız.

.....

.....

Şekil 7. Çalışma yaprağı-1 (Gözlem ve Açıklama aşaması)

3.5.4. Yapılandırılmış Görüşme Formu (GF)

Araştırmada deney grubu öğrencilerinden 9 gönüllü öğrenci ile TGA yöntemi, uygulama süreci ve etkinliklerle ilgili görüş almak amacıyla görüşmeler yapılmıştır. Görüşmede 7 açık uçlu sorudan oluşan GF kullanılmıştır (Ek 12). Araştırmacı tarafından geliştirilen GF’de, Kimya ile Dilbilgisi alanlarında uzman görüşleri alındıktan sonra gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Araştırmanın nitel kısmını oluşturan ve öğrencilerle yapılan görüşmeler sonrasında elde edilen veriler içerik analizi yapılarak değerlendirilmiştir. Görüşme formundaki sorular aşağıda verilmiştir.

1. “Asitler ve Bazlar” konusunda uygulanan TGA yöntemi hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?
2. TGA yönteminin “Asitler ve Bazlar” konusundaki başarınızı etkilediğini düşünüyor musunuz? Etkilediğini düşünüyorsanız, hangi yönden etkilediğini açıklayınız.
3. Diğer derslerde de konuların TGA yöntemi ile öğretilmesini ister miydiniz? Nedenini açıklayınız.
4. TGA etkinliklerinin Kimya dersindeki motivasyonunuzu etkilediğini düşünüyor musunuz? Etkilediğini düşünüyorsanız, hangi yönde etkilediğini açıklayınız.
5. “Asitler ve Bazlar” konusunda uygulanan TGA çalışma yapraklarında yer alan tahmin, gözlem ve açıklama aşamalarında zorlandınız mı? Cevabınız evet ise hangi aşamada en çok zorlandığınızı nedeniyle birlikte açıklayınız.
6. Uygulanan TGA etkinliklerini sevdiniz mi? Cevabınız evet ise en çok hangi etkinliği sevdiğinizi nedeniyle açıklayınız.
7. “Asitler ve Bazlar” konusunda önceden öğrendiğiniz bilgiler ile yeni öğrendiğiniz bilgiler arasında fark var mıdır? Varsa bu bilgilerin neler olduğunu açıklayınız.

3.6. Uygulama Süreci

Uygulama öncesinde araştırmaya katılan gönüllü öğrencilerin velilerinden (Ek 13), DEÜ Etik Kurulu'ndan (Ek 14) ve İzmir İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden (Ek 15) gerekli izinler alınmıştır. Ayrıca Kimya Motivasyon Ölçeği kullanım izni de Ek 16'da verilmiştir. Covid-19 pandemisinden dolayı MEB'in almış olduğu tedbirler kapsamında okullarda yüz yüze eğitimlere ara verilmiş olmasından dolayı uygulama sürecinde, çevirim içi eğitim platformlarından; zoom programı, whatsapp uygulaması ve google formlar kullanılmıştır. Gönüllülük esas alınarak araştırmaya katılmak isteyen 10. sınıf öğrencilerinden deney ve kontrol grubu olmak üzere rastgele iki grup oluşturulmuştur. Her bir grup 30 öğrenciden oluşmaktadır. Uygulama, 4 hafta süresince haftada 8 ders saati olmak üzere toplamda 32 ders saatinde tamamlanmıştır. Bu sürenin 3 ders saatinde uzaktan eğitim ile ilgili ön çalışmalar ve tanıtımlar yapılarak deney grubuna TGA yöntemi anlatılmış ve örnek çalışma yapılmıştır. 4 ders saatinde deney ve kontrol gruplarına ABABT ve KMÖ ön test-son testleri uygulanmıştır. 12 ders saatinde kontrol grubuna geleneksel öğretim yöntemiyle, 12 ders saatinde ise deney grubuna TGA yöntemiyle konu anlatılmıştır. 1 ders saatinde gönüllü deney grubu öğrencileriyle yapılandırılmış görüşme yapılmıştır.

Kontrol grubundaki öğrencilere öncelikle uzaktan eğitim süreci ile kullanılacak programlar ve uygulamalar hakkında detaylı bilgilendirme yapılmıştır. Daha sonra araştırma

kapsamındaki asitler ve bazlar konusuna ait kazanımlar araştırmacı tarafından geleneksel öğretim yöntemiyle zoom programı üzerinden çevirim içi olarak anlatılmıştır.

Deney grubundaki öğrencilere öncelikle zoom programı kullanılarak araştırmacı tarafından TGA yöntemi tanıtılmış ve aşamalarıyla ilgili örnek çalışmalar yapılmıştır. Uzaktan eğitim süreci ile kullanılacak programlar ve uygulamalar hakkında detaylı bilgilendirme yapılmıştır. Daha sonra araştırma kapsamındaki asitler ve bazlar konusuna ait kazanımlar araştırmacı tarafından TGA yöntemi ile zoom programı ve whatsapp uygulaması kullanılarak çevirim içi olarak anlatılmıştır. Bu süreç öncesinde TGA yönteminde uygulanacak etkinliklere ait deneyler, araştırmacı tarafından yapılarak video kaydına alınmıştır (Ek 17). Ayrıca whatsapp'tan gruplar oluşturulmuştur.

İki grup öğrencilerine uygulama öncesinde ABABT ön test, google formlar programından test formatında; KMÖ ön test ise google formlar programından anket formatında çevirim içi uygulanmıştır. Sonrasında deney grubu öğrencilerine etkinliğe başlamadan önce TGA yönteminin tahmin aşaması araştırmacı tarafından whatsapp deney grubuna gönderilmiş cevaplar ise öğrenciler tarafından araştırmacının whatsapp uygulamasına geri gönderilmiştir (Ek 18). Tüm tahmin cevapları alındıktan sonra TGA yönteminin gözlem aşaması ile açıklama aşaması yine whatsapp deney grubuna gönderilmiştir. Araştırmacının önceden video kaydına aldığı deneyler zoom programı kullanılarak izlettirilmiş, anlık olarak gözlem aşamasındaki bölümlerin doldurulması istenmiştir. Etkinlikten sonra ise açıklama aşamasının doldurulması istenmiştir. Cevaplar yine öğrenciler tarafından araştırmacının whatsapp uygulamasına geri gönderilmiştir (Ek 19). Bu işlemler simülasyon (PhET Interactive Simulations) (Ek 20) içeren etkinlik de dâhil olmak üzere diğer etkinliklerde tekrarlanmıştır. Etkinliklerin tümü bittikten sonra her iki grup öğrencilerine ABABT son test, google formlar programından test formatında; KMÖ son test ise google formlar programından anket formatında, çevirim içi uygulanmıştır.

Okulların kapanmasına kısa bir süre kala MEB'in almış olduğu kararlar doğrultusunda yüz yüze eğitime başlanmış ve bu süreçte okula gelen deney grubu öğrencileri arasından gönüllüler belirlenmiştir. Gönüllü olan öğrencilere TGA yöntemine ilişkin görüşlerini almak için hazırlanan yapılandırılmış GF kapsamındaki sorular yüz yüze uygulanmıştır (Ek 21). İki grubun öğretim yöntemleri arasında eşitliği sağlamak için uygulamalardan sonra kontrol grubu öğrencilerine TGA yöntemiyle, deney grubu öğrencilerine ise geleneksel yöntemle asitler ve bazlar konusu çevirim içi olarak tekrar anlatılmıştır.

3.7. Verilerin Analizi

ABABT ve KMÖ'den elden edilen verilerin istatistiksel olarak analiz edilmesinde SPSS 24.0 paket programı kullanılmıştır. Veri analizinde hangi testin kullanılacağına karar vermek için öncelikle normallik varsayımları incelenmiştir. Bu nedenle mod, medyan ve ortalama değerlerine, örneklem büyüklüğüne, Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk analiz sonuçlarına, çarpıklık ve basıklık katsayılarına betimsel olarak bakılmıştır (Akbulut, 2010; Büyüköztürk, 2019). Ancak son dönemlerde yapılan çalışmalarda Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk analiz sonuçlarının yerine çarpıklık ve basıklık katsayılarına bakılarak normallik varsayımları incelenmektedir (Alemdar 2019; Aydemir 2021; Güngör ve Özkan, 2017; Özsoy, 2020). Bu bağlamda çarpıklık ve basıklık katsayılarının (-1.5, +1.5) (Tabachnick, Fidell ve Ullman, 2007), (-2, +2) (George ve Mallery, 2016) aralıklarında olması verilerin normal dağılıma sahip olduğunu gösterir. GF'den elde edilen verilerin içerik analizi yapılarak frekans (f) ve yüzde (%) değerleri bulunmuştur.

3.7.1. ABABT'den Elde Edilen Verilerin Analizi

Araştırmada kullanılan ABABT, araştırmacı tarafından geliştirilerek ön test-son test olarak uygulanmıştır. ABABT sonuçları araştırmacı tarafından hazırlanan ve iki uzman görüşü alınarak geliştirilen “Dereceli Puanlama Ölçeği” (Tablo 3) ile değerlendirilmiştir. ABABT'de bulunan 7 açık uçlu sorunun her birine verilecek cevaplar (0 - 4) puan aralığında derecelendirilmiştir. ABABT'den alınabilecek maksimum puan 28 olarak hesaplanmıştır. ABABT'den elde edilen verilerin analizi sonucunda çarpıklık ve basıklık katsayıları betimsel olarak değerlendirilerek normallik varsayımları incelenmiştir. İnceleme sonucunda ABABT verilerinin analizinde, parametrik testlerin kullanılması uygun görülmüştür.

Tablo 3

ABABT Dereceli Puanlama Ölçeği

ETK. NO	SORU NO	PUANLAMA KRİTERLERİ	PUAN
1	1	Boş bırakılmış veya doğru cevap yazılmamıştır.	0
		Tabloda yer alan bölümlere bir veya en çok dört doğru cevap yazılmıştır.	1
		Tabloda yer alan bölümlere en az beş, en çok sekiz doğru cevap yazılmıştır.	2
		Tabloda yer alan bölümlere en az dokuz, en çok on bir doğru cevap yazılmıştır.	3
		Tabloda yer alan bölümlerin tümüne doğru cevap yazılmıştır.	4
2	2	Boş bırakılmış veya doğru cevap yazılmamıştır.	0
		Bir doğru cevap yazılmıştır.	1
		İki doğru cevap yazılmıştır.	2
		Üç doğru cevap yazılmıştır.	3
		Dört doğru cevap yazılmıştır.	4
3	3	Boş bırakılmış veya doğru cevap yazılmamıştır.	0
		Tepkimelerden bir tanesi doğru iyonlaştırılmıştır.	1
		Tepkimelerden iki tanesi doğru iyonlaştırılmıştır.	2
		Tepkimelerden üç tanesi doğru iyonlaştırılmıştır.	3
		Tepkimelerden dört tanesi doğru iyonlaştırılmıştır.	4
4	4*	Boş bırakılmış veya doğru cevap yazılmamıştır.	0
		Tepkimelerden bir tanesi doğru cevaplanmıştır.	1
		Tepkimelerden iki tanesi doğru cevaplanmıştır.	2
		Tepkimelerden üç tanesi doğru cevaplanmıştır.	3
		Tepkimelerden dört tanesi doğru cevaplanmıştır.	4
5	5	Boş bırakılmış veya deney doğru tasarlanmamıştır.	0
		Deney kısmen tasarlanmış, sonuçları doğru açıklanmamıştır.	1
		Deney kısmen tasarlanmış, sonuçları kısmen açıklanmıştır.	2
		Deney doğru tasarlanmış ancak sonuçları kısmen açıklanmıştır.	3
		Deney doğru tasarlanmış ve sonuçları doğru açıklanmıştır.	4
6	6	Boş bırakılmış veya kullanılabilecek maddeler yanlış yazılmıştır.	0
		Kullanılamayacak maddeler ile birlikte kullanılabilecek maddelerden en az bir tanesi yazılmış ancak nedeni açıklanmamış veya yanlış açıklanmıştır.	1
		Sadece kullanılabilecek maddelerden en az bir tanesi yazılmış ancak nedeni açıklanmamış veya yanlış açıklanmıştır.	2
		Sadece kullanılabilecek maddelerden bir tanesi yazılmış, nedeni doğru açıklanmıştır.	3
		Sadece kullanılabilecek maddelerin tümü yazılmış, nedeni doğru açıklanmıştır.	4
5	7	Boş bırakılmış veya balonlardaki değişimler doğru yazılmamıştır.	0
		Balonlardaki değişimlerden bir veya iki tanesi doğru yazılmış ancak nedenleri kısmen açıklanmıştır.	1
		Balonlardaki değişimlerden bir veya iki tanesi doğru yazılmış ve nedenleri tam olarak açıklanmıştır.	2
		Balonlardaki değişimlerden üç tanesi doğru yazılmış ancak nedenleri kısmen açıklanmıştır.	3
		Balonlardaki değişimlerden dört tanesi doğru yazılmış ve nedenleri tam olarak açıklanmıştır.	4

Balonlardaki değişimlerden üç tanesi doğru yazılmış ve nedenleri tam olarak açıklanmıştır.

4

*Gerçekleşen tepkimelerde tepkimeyi tamamlama; gerçekleşmeyen tepkimelerde ise nedenini yazma, doğru cevap olarak kabul edilecektir.

3.7.2. KMÖ'den Elde Edilen Verilerin Analizi

Araştırmada Eskicioğlu ve Alpat (2017) tarafından geliştirilen “Ortaöğretim Öğrencilerine Yönelik Kimya Dersi Motivasyon Ölçeği” ön test-son test olarak uygulanmıştır. 5’li likert tipi olarak geliştirilen ölçek; 21 olumlu, 10 olumsuz olmak üzere toplam 31 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin değerlendirilmesinde olumlu her bir madde için “Kesinlikle katılmıyorum (1)”, “Katılmıyorum (2)”, “Kararsızım (3)”, “Katılıyorum (4)”, “Kesinlikle katılıyorum (5)” seçeneklerine göre (1-5) aralığında puanlama yapılmıştır. Olumsuz maddelerde puanlar ters çevrilmiştir. KMÖ’den alınabilecek maksimum puan 155 olarak hesaplanmıştır. KMÖ’den elde edilen verilerin analizi sonucunda çarpıklık ve basıklık katsayıları betimsel olarak değerlendirilerek normallik varsayımları incelenmiştir. İnceleme sonucunda KMÖ verilerinin analizinde, parametrik testlerin kullanılması uygun görülmüştür.

3.7.3. GF'den Elde Edilen Verilerin Analizi

Araştırmacı tarafından uygulama sonrasında gönüllü deney grubu öğrencilerinin TGA yöntemiyle ilgili görüşlerini almak için 7 açık uçlu sorudan oluşan yapılandırılmış GF geliştirilmiştir. GF’den elde edilen verilerin içerik analizi yapılmıştır. Her bir soru için tema, alt tema ve kodlar oluşturularak frekans (f) ve yüzde (%) değerleri bulunmuştur. Bu değerler ile öğrencilerin verdikleri örnek cevaplar bulgular kısmında sunulmuştur.

3.8. Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliği

Araştırmacı tarafından geliştirilen ABABT, kimya eğitimi alanında uzman bir öğretim üyesi ile iki kimya öğretmeninin sorular ile ilgili görüşleri alınarak, gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra son halini almıştır. Araştırmacı ve bir alan uzmanı tarafından “Dereceli Puanlama Ölçeği” baz alınarak puanlama yapılmıştır. Değişkenler arasındaki ilişkinin yönü ve derecesi için korelasyon katsayısına bakılmıştır. Korelasyon katsayısı -1’e yakın ise negatif yönde, +1’e yakın ise pozitif yönde ilişkinin olduğu, 0 (sıfır) ise herhangi bir ilişkinin olmadığı söylenebilir (Çolak, 2014). Deney grubu korelasyon analizi sonucunda Pearson korelasyon katsayıları ön test ABABT için 0.950, son test ABABT için 0.984 olarak

bulunmuştur. Kontrol grubu korelasyon analizi sonucunda Pearson korelasyon katsayıları ön test ABABT için 0.964, son test ABABT için 0.957 olarak bulunmuştur. Tüm testlerin Pearson korelasyon katsayıları +1'e yakın olduğu için değişkenler arasında yüksek düzeyde pozitif yönde ilişki olduğu söylenebilir.

Araştırmada öğrencilerin kimya dersine yönelik motivasyonlarını ölçmek amacıyla Eskicioğlu ve Alpat (2017) tarafından geliştirilen “Ortaöğretim Öğrencilerine Yönelik Kimya Dersi Motivasyon Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçeğin güvenilirliğini ölçmek için elde edilen verilerin analizi sonucunda Cronbach's alpha güvenirlik katsayısı 0.962 olarak ölçülmüştür. Ölçeğin geçerliğini belirlemek için kapsam ve yapı geçerliğine bakılmıştır. Kapsam geçerliğinde alan uzmanlarının görüşleri alınmıştır. Yapı geçerliğinde ise faktör analizi yapılmıştır. Ölçeği oluşturan 31 maddenin 3 faktörde toplandığı ve toplam varyansın % 63,857 olduğu görülmüştür. Bu sonuçlar ölçeğin geçerli ve güvenilir olduğunu göstermiştir. (Eskicioğlu ve Alpat, 2017)

Araştırmacı tarafından geliştirilen yapılandırılmış GF, kimya eğitimi alanında uzman bir öğretim üyesi, bir kimya öğretmeni ve bir de dilbilgisi öğretmeni tarafından incelenmiş ve gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra son halini almıştır. GF'nin içerik analizi yapılırken araştırmacı ve bir alan uzmanı tarafından temalar ve kodlar oluşturulmuştur. Tema ve kodların güvenilirliğini belirlemek için araştırmacı ve alan uzmanı arasındaki uyum yüzdesi aşağıdaki formüle göre hesaplanmış ve % 90 olarak bulunmuştur (Türnüklü, 2000).

$$P = \frac{Na}{Na + Nd} \cdot 100$$

P: uyum yüzdesi

Na: uyum miktarı

Nd: uyumsuzluk miktarı

3.9. Araştırmacının Rolü

Araştırmada kullanılan veri toplama araçlarından ABABT, TGA çalışma yaprakları ve GF araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Araştırmacı, uygulama öncesinde TGA yönteminde uygulanacak etkinliklere ait deneyleri yaparak, video kaydına almıştır. Ayrıca whatsapp uygulamasından deney ve kontrol gruplarını oluşturmuştur. ABABT google formlarda test formatında, KMÖ ise google formlarda anket formatında araştırmacı tarafından hazırlanmıştır.

Araştırmacı uygulamadan önce gerekli izinleri alarak öğretim sürecinde kullanılacak uygulamalar ve programlarla ilgili tüm öğrencileri bilgilendirmiştir. Deney grubu öğrencilerine TGA yöntemini tanıtır, örnek uygulama yaptırmıştır. Araştırmacı, uzaktan eğitim sürecinde zoom programını kullanarak, kontrol grubu öğrencilerine geleneksel öğretim yöntemiyle, deney grubu öğrencilerine ise TGA yöntemiyle konuyu anlatmıştır. ABABT ve KMÖ'nün ön test ve son test uygulamaları çevirim içi, öğrencilerle görüşmeler ise yüz yüze araştırmacı tarafından uygulanmıştır.



BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin “Asitler ve Bazlar” konusundaki akademik başarı ve kimyaya yönelik motivasyon testleri ile deney grubu öğrencilerinin TGA yöntemine ilişkin görüşlerinden elde edilen verilerin analiz sonuçları yer almaktadır. Bulgular araştırmanın alt problemleri kapsamında tablo şeklinde verilmiştir.

4.1. Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin ABABT sonuçları

Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerine ön test, son test olarak uygulanan ABABT'den elde edilen veriler SPSS 24.0 programı ile analiz edilmiştir. Analiz sonucunda elde edilen çarpıklık ve basıklık katsayıları betimsel olarak değerlendirilerek normallik varsayımları incelenmiştir (Tablo 4).

Tablo 4

ABABT puanlarının çarpıklık ve basıklık değerleri

Grup	Test (ABABT)	N	$\bar{X}$	SS	Çarpıklık	Basıklık
Deney	Ön test	30	7.40	2.499	.730	.963
	Son test	30	19.43	5.386	-.595	-.737
Kontrol	Ön test	30	8.53	4.032	.129	.276
	Son test	30	12.50	3.287	.789	1.471

Tablo 4 incelendiğinde, deney ve kontrol grubuna ait tüm ABABT testlerinde çarpıklık ve basıklık katsayılarının (-1.5, +1.5) aralığında olduğu görülmektedir. Bu değerler normallik varsayımlarını karşıladığı için ABABT puanlarının karşılaştırılmasında parametrik testler uygun görülmüştür (Tabachnick ve diğerleri, 2007). Bu nedenle gruplar arası ABABT ön test ve gruplar arası ABABT son test puanlarının karşılaştırılmasında bağımsız örneklem t-testi, grup içi ön test-son test puanlarının karşılaştırılmasında ise bağımlı örneklem t-testi kullanılmıştır. Grup içi ve gruplar arası ABABT puanlarının karşılaştırılması için yapılan t-testi sonuçları Tablo 5-8’de verilmiştir.

Tablo 5

Deney grubu ile kontrol grubu ön test ABABT puanlarının karşılaştırılması için yapılan t-testi sonuçları

Test	Grup	N	$\bar{X}$	SS	t	SD	p
ABABT	Deney	30	7.40	2.499	- 1.308	48.42	.197*
Ön Test	Kontrol	30	8.53	4.032			

* İstatistiksel fark .05 anlamlılık düzeyindedir.

Tablo 5 incelendiğinde, deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin ön test ABABT ortalamaları sırasıyla 7.40 ve 8.53 tür. Anlamlılık katsayısı .05 ten büyüktür ($t = -1.308$; $p > .05$). Anlamlılık katsayısının .05 ten büyük olması deney ve kontrol gruplarının ön test ABABT sonuçları arasında anlamlı bir farklılığın olmadığını göstermektedir. Bu da çalışma öncesinde grupların Asit ve Bazlar konusunda akademik başarıları arasında anlamlı bir farkın olmadığını kabul etmemizi sağlar.

Tablo 6

Deney grubu ön test ABABT ile son test ABABT puanlarının karşılaştırılması için yapılan t-testi sonuçları

Grup	Test	N	$\bar{X}$	SS	t	SD	p
Deney	ABABT Ön test	30	7.40	2.499	- 11.286	29	.000*
	ABABT Son test	30	19.43	5.386			

* İstatistiksel fark .05 anlamlılık düzeyindedir.

Tablo 6 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin ön test ABABT ile son test ABABT ortalamaları sırasıyla 7.40 ve 19.43 dır. Anlamlılık katsayısı .05 ten küçüktür ($t = -11.286$; $p < .05$). Anlamlılık katsayısının .05 ten küçük olması deney grubu ön test ABABT ile son test ABABT sonuçları arasında anlamlı bir farklılığın olduğunu göstermektedir. Son test ortalamasının (19.43) daha yüksek olmasından dolayı deney grubuna uygulanan TGA yönteminin Asit ve Bazlar konusundaki başarıyı arttırdığı görülmektedir.

Tablo 7

Kontrol grubu ön test ABABT ile son test ABABT puanlarının karşılaştırılması için yapılan t-testi sonuçları

Grup	Test	N	$\bar{X}$	SS	t	SD	p
Kontrol	ABABT Ön Test	30	8.53	4.032	- 5.078	29	.000*
	ABABT Son Test	30	12.50	3.287			

* İstatistiksel fark .05 anlamlılık düzeyindedir.

Tablo 7 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin ön test ABABT ile son test ABABT ortalamaları sırasıyla 8.53 ve 12.50 dir. Anlamlılık katsayısı .05 ten küçük ($t = -5.078$; $p < .05$). Anlamlılık katsayısının .05 ten küçük olması kontrol grubu ön test ABABT ile son test ABABT sonuçları arasında anlamlı bir farklılığın olduğunu göstermektedir. Son test ortalamasının (12.50) daha yüksek olmasından dolayı kontrol grubuna uygulanan geleneksel öğretim yönteminin Asit ve Bazlar konusundaki başarıyı arttırdığı görülmektedir.

Tablo 8

Deney grubu ile kontrol grubu son test ABABT puanlarının karşılaştırılması için yapılan t-testi sonuçları

Test	Grup	N	$\bar{X}$	SS	t	SD	p
ABABT	Deney	30	19.43	5.386	6.018	47.97	.000*
Son Test	Kontrol	30	12.50	3.287			

* İstatistiksel fark .05 anlamlılık düzeyindedir.

Tablo 8 incelendiğinde, deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin son test ABABT ortalamaları sırasıyla 19.43 ve 12.50dir. Anlamlılık katsayısı .05 ten küçüktür. ($t = 6.018$; $p < .05$). Anlamlılık katsayısının .05 ten küçük olması deney ve kontrol gruplarının son test ABABT sonuçları arasında anlamlı bir farklılığın olduğunu göstermektedir. TGA yönteminin uygulandığı deney grubunun, son test ortalamasının (19.43) daha yüksek olmasından dolayı Asit ve Bazlar konusunda TGA yönteminin, öğretmen merkezli geleneksel öğretim yöntemine göre başarıyı daha fazla arttırdığı ve TGA yönteminin alternatif öğretim yöntemi olarak kullanılabileceği kanısına varabiliriz.

4.2. Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin KMÖ sonuçları

Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerine ön test, son test olarak uygulanan KMÖ'den elde edilen veriler SPSS 24.0 programı ile analiz edilmiştir. Analiz sonucunda elde edilen çarpıklık ve basıklık katsayıları betimsel olarak değerlendirilerek normallik varsayımları incelenmiştir (Tablo 9).

Tablo 9

KMÖ puanlarının çarpıklık ve basıklık değerleri

Grup	Test (KMÖ)	N	$\bar{X}$	SS	Çarpıklık	Basıklık
Deney	Ön test	30	100.56	13.843	.053	.669
	Son test	30	107.60	13.281	-.372	-.006
Kontrol	Ön test	30	103.33	25.871	-.497	-.400
	Son test	30	105.86	19.338	-.828	.882

Tablo 9 incelendiğinde, deney ve kontrol grubuna ait tüm KMÖ testlerinde çarpıklık ve basıklık katsayılarının (-1.5, +1.5) aralığında olduğu görülmektedir. Bu değerler normallik varsayımlarını karşıladığı için KMÖ puanlarının karşılaştırılmasında parametrik testler uygun görülmüştür (Tabachnick ve diğerleri 2007). Bu nedenle gruplar arası KMÖ ön test ve gruplar arası KMÖ son test puanlarının karşılaştırılmasında bağımsız örneklem t-testi, grup içi ön test-son test puanlarının karşılaştırılmasında ise bağımlı örneklem t-testi kullanılmıştır. Grup içi ve gruplar arası KMÖ puanlarının karşılaştırılması için yapılan t-testi sonuçları Tablo 10-13'te verilmiştir.

Tablo 10

Deney grubu ile kontrol grubu ön test KMÖ puanlarının karşılaştırılması için yapılan t-testi sonuçları

Test	Grup	N	$\bar{X}$	SS	t	SD	p
KMÖ	Deney	30	100.56	13.843	-.516	44.34	.608*
Ön Test	Kontrol	30	103.33	25.871			

* İstatistiksel fark .05 anlamlılık düzeyindedir.

Tablo 10 incelendiğinde, deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin ön test KMÖ ortalamaları sırasıyla 100.56 ve 103.33 tür. Anlamlılık katsayısı .05 ten büyüktür ($t = -.516$; $p > .05$). Anlamlılık katsayısının .05 ten büyük olması deney ve kontrol gruplarının ön test KMÖ sonuçları arasında anlamlı bir farklılığın olmadığını göstermektedir. Bu da

çalışma öncesinde grupların kimya dersine yönelik motivasyonları arasında anlamlı bir farkın olmadığını kabul etmemizi sağlar.

Tablo 11

Deney grubu ön test KMÖ ile son test KMÖ puanlarının karşılaştırılması için yapılan t-testi sonuçları

Grup	Test	N	$\bar{X}$	SS	t	SD	p
Deney	KMÖ Ön test	30	100.56	13.843	- 3.196	29	.003*
	KMÖ Son test	30	107.60	13.281			

* İstatistiksel fark .05 anlamlılık düzeyindedir.

Tablo 11 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin KMÖ ön test ile son test ortalamaları sırasıyla 100.56 ve 107.60 dır. Anlamlılık katsayısı .05 den küçüktür ($t = -3.196$; $p < .05$). Anlamlılık katsayısının .05 den küçük olması deney grubu KMÖ ön test ile son test sonuçları arasında anlamlı bir farklılığın olduğunu göstermektedir. Son test ortalamasının (107.60) daha yüksek olmasından dolayı deney grubuna uygulanan TGA yönteminin kimya dersine yönelik motivasyonu arttırdığı söylenebilir.

Tablo 12

Kontrol grubu ön test KMÖ ile son test KMÖ puanlarının karşılaştırılması için yapılan t-testi sonuçları

Grup	Test	N	$\bar{X}$	SS	t	SD	p
Kontrol	KMÖ Ön Test	30	103.33	25.871	- 1.057	29	.299*
	KMÖ Son Test	30	105.86	19.338			

* İstatistiksel fark .05 anlamlılık düzeyindedir.

Tablo 12 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin KMÖ ön test ile son test ortalamaları sırasıyla 103.33 ve 105.86 dır. Anlamlılık katsayısı .05 ten büyüktür ($t = -1.057$; $p > .05$). Anlamlılık katsayısının .05 ten büyük olması kontrol grubu KMÖ ön test ile son test sonuçları arasında anlamlı bir farklılığın olmadığını göstermektedir.

Tablo 13

Deney grubu ile kontrol grubu son test KMÖ puanlarının karşılaştırılması için yapılan t-testi sonuçları

Test	Grup	N	$\bar{X}$	SS	t	SD	p
KMÖ	Deney	30	107.60	13.281	.405	51.37	.687*
Son Test	Kontrol	30	105.86	19.338			

* İstatistiksel fark .05 anlamlılık düzeyindedir.

Tablo 13 incelendiğinde, deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin son test KMÖ ortalamaları sırasıyla 107.60 ve 105.86 dır. Anlamlılık katsayısı .05 den büyüktür. ($t = .405$; $p > .05$). Anlamlılık katsayısının .05 den büyük olması deney ve kontrol gruplarının son test KMÖ sonuçları arasında anlamlı bir farklılığın olmadığını göstermektedir. Ancak TGA yönteminin uygulandığı deney grubunun, son test KMÖ ortalamasının (107.60) daha yüksek olmasından dolayı TGA yönteminin, geleneksel öğretim yöntemine göre kimya dersine yönelik motivasyonu daha fazla arttırdığını söyleyebiliriz.

4.3. Deney grubu öğrencilerinin, TGA yöntemine ilişkin görüşleri

Çalışma sonrasında deney grubu öğrencilerinden gönüllü olarak 9 öğrenci belirlenmiş ve bu öğrencilerden, TGA yöntemi, uygulama süreci ve etkinliklerle ilgili görüşler alınmıştır. Görüşlerden elde edilen verilerin içerik analizi yapılarak sonuçları frekans (f) ve yüzde (%) şeklinde aşağıda verilmiştir.

Soru 1: “Asitler ve Bazlar” konusunda uygulanan TGA yöntemi hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?

Ö1: “Konunun daha akılda kalıcı ve zevkli olmasını sağladı.”

Ö3: “İlk olarak tahmin edip sonra doğrusunu öğrendiğimiz için daha yararlı olduğunu düşünüyorum.”

Ö5: “Bu uygulama çok hoşuma gitti. Tahmin et aşamasında meraklandım ve gözlem aşaması konuyu daha iyi anlamamı sağladı.”

“Asitler ve Bazlar konusunda uygulanan TGA yöntemi hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?” sorusuna verilen cevaplar Tablo 14’de verilmiştir.

Tablo 14

“Asitler ve Bazlar konusunda uygulanan TGA yöntemi hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?” sorusuna verilen cevapların sonuçları

Açıklama	Frekans (f)	Yüzde (%)
Ana Tema 1: “Asitler ve Bazlar” konusunda uygulanan TGA yöntemi hakkındaki düşünceler	13	100
Alt Tema 1: Olumlu Görüşler	13	100
Akılda kalıcı	4	31
Faydalı	3	23
Zevkli	2	15
Öğrenmeyi kolaylaştırıcı	3	23
Pekiştirici	1	8

Tablo 14 incelendiğinde, Asitler ve bazlar konusunda TGA yöntemi ile ilgili; öğrenmeyi kolaylaştırıcı, pekiştirici ve faydalı olduğu, konunun akılda kalıcı ve zevkli olmasını sağladığı şeklinde olumlu görüşlerin olduğu, olumsuz yönden ise herhangi bir görüşün olmadığı görülmektedir.

Soru 2: TGA yönteminin “Asitler ve Bazlar” konusundaki başarınızı etkilediğini düşünüyor musunuz? Etkilediğini düşünüyorsanız, hangi yönden etkilediğini açıklayınız.

Ö2: “Kesinlikle kimya dersine katkıları olacağını, akademik başarıyı etkileyeceğini düşünüyorum.”

Ö4: “Bence fazlasıyla olumlu oldu. Çünkü günümüzde sayısal dersleri bile ezberle öğreniyoruz ve bence bu çok yanlış.”

Ö8: “Evet, asit ve bazları bu yöntemle işlemek, pratikte ve günlük hayatta bunları uygulamamı ve akılda kalıcılığı iyi yönde arttırdı.”

“TGA yönteminin “Asitler ve Bazlar” konusundaki başarınızı etkilediğini düşünüyor musunuz? Etkilediğini düşünüyorsanız, hangi yönden etkilediğini açıklayınız.” sorusuna verilen cevaplar Tablo 15’de verilmiştir.

Tablo 15

“TGA yönteminin “Asitler ve Bazlar” konusundaki başarınızı etkilediğini düşünüyor musunuz? Etkilediğini düşünüyorsanız, hangi yönden etkilediğini açıklayınız.” sorusuna verilen cevapların sonuçları

Açıklama	Frekans (f)	Yüzde (%)
Ana Tema 2: TGA yönteminin Asitler ve Bazlar konusundaki başarıya etkisi	11	100
Alt Tema 1: Olumlu Görüşler	11	100
Öğrenme daha kalıcı	7	64
Ezberciliği engelledi	1	9
Başarıyı arttırdı	2	18
Günlük hayatla ilişkilendirdi	1	9

Tablo 15 incelendiğinde, TGA yönteminin, asitler ve bazlar konusundaki başarıya etkisi ile ilgili; öğrenmenin daha kalıcı olduğu, ezberciliği engellediği, başarıyı arttırdığı ve konuyu günlük hayatla ilişkilendirdiği şeklinde olumlu görüşlerin olduğu, olumsuz yönden ise herhangi bir görüşün olmadığı görülmektedir.

Soru 3: Diğer derslerde de konuların TGA yöntemi ile öğretilmesini ister miydiniz? Nedenini açıklayınız.

Ö3: *“Fen derslerinin tamamında bana göre etkili olur. Çünkü deneye bağlı derslerde görmek etkili olabiliyor.”*

Ö5: *“Evet, çünkü gözlemlediğim için akılda kalıcı oldu.”*

Ö6: *“İsterdim. Çünkü daha eğlenceli şekilde aklımızda kalmasını sağlıyor.”*

“Diğer derslerde de konuların TGA yöntemi ile öğretilmesini ister miydiniz? Nedenini açıklayınız.” sorusuna verilen cevaplar Tablo 16’da verilmiştir.

Tablo 16

“Diğer derslerde de konuların TGA yöntemi ile öğretilmesini ister miydiniz? Nedenini açıklayınız.” sorusuna verilen cevapların sonuçları

Açıklama	Frekans (f)	Yüzde (%)
Ana Tema 3: TGA yönteminin diğer derslerde uygulanması	10	100
Alt Tema 1: Olumlu Görüşler	10	100
Eğlenceli	4	40
Faydalı	1	10
Akılda kalıcı	3	30
Ezber dışı	1	10
DeneySEL	1	10

Tablo 16 incelendiğinde, TGA yönteminin diğer derslerde de uygulanması ile ilgili; TGA yönteminin eğlenceli, faydalı, akılda kalıcı, ezber dışı ve deneySEL olmasından dolayı diğer derslerde de uygulanmalı şeklinde olumlu görüşlerin olduğu, olumsuz yönden ise herhangi bir görüşün olmadığı görülmektedir.

Soru 4: TGA etkinliklerinin kimya dersindeki motivasyonunuzu etkilediğini düşünüyor musunuz? Etkilediğini düşünüyorsanız, hangi yönde etkilediğini açıklayınız.

Ö1: “Evet. Kimyanın eğlenceli ve daha kolay olduğunu anladım.”

Ö4: “Benim motivasyonumu çok olumlu etkiledi. Derslere heyecanla gelmeye başladım.”

Ö5: “Beni heyecanlandırdığı için derse merakımı arttırdı.”

“TGA etkinliklerinin kimya dersindeki motivasyonunuzu etkilediğini düşünüyor musunuz? Etkilediğini düşünüyorsanız, hangi yönde etkilediğini açıklayınız.” sorusuna verilen cevaplar Tablo 17’de verilmiştir.

Tablo 17

“TGA etkinliklerinin kimya dersindeki motivasyonunuzu etkilediğini düşünüyor musunuz? Etkilediğini düşünüyorsanız, hangi yönde etkilediğini açıklayınız.” sorusuna verilen cevapların sonuçları

Açıklama	Frekans (f)	Yüzde (%)
Ana Tema 1: TGA etkinliklerinin kimya dersindeki motivasyona etkisi	10	100
Alt Tema 1: Olumlu Yönde Etkiledi	9	90
İlgi çekici	1	10
Eğlenceli ve kolay	1	10
Çok sevdim	3	30
Günlük hayatla ilişkili	1	10
Heyecanlı	2	20
Merakım arttı	1	10
Alt Tema 2: Etkilemedi	1	10

Tablo 17 incelendiğinde, TGA etkinliklerinin kimya dersindeki motivasyona etkisi ile ilgili; eğlenceli ve kolay, ilgi çekici, günlük hayatla ilişkili, heyecanlı, çok sevdim ve merakım arttı şeklinde olumlu görüşlerin olduğu, etkilemedi şeklinde ise olumsuz görüşün olduğu görülmektedir.

Soru 5: “Asitler ve Bazlar” konusunda uygulanan TGA çalışma yapraklarında yer alan tahmin, gözlem ve açıklama aşamalarında zorlandınız mı? Cevabınız evet ise hangi aşamada en çok zorlandığınızı nedeni ile birlikte açıklayınız.

Ö2: *“Tahmin aşamasında bilgi eksikliği olan konularda biraz zorlandım.”*

Ö7: *“Evet, tepkime denkleştirme kısmında zorlanmıştım.”*

Ö8: *“Evet, biraz zorlandım. Tahmin aşamasında ne yapacağımı çok bilemedim ama gözlem ve açıklama aşamasında her şey daha akıcı oldu.”*

“Asitler ve bazlar konusunda uygulanan TGA çalışma yapraklarında yer alan tahmin, gözlem ve açıklama aşamalarında zorlandınız mı? Cevabınız evet ise hangi aşamada en çok zorlandığınızı nedeni ile birlikte açıklayınız.” sorusuna verilen cevaplar Tablo 18’de verilmiştir.

Tablo 18

*“Asitler ve bazlar konusunda uygulanan TGA çalışma yapraklarında yer alan tahmin, gözlem ve açıklama aşamalarında zorlandınız mı? Cevabınız evet ise hangi aşamada en çok zorlandığınızı nedeniyle birlikte açıklayınız.”*sorusuna verilen cevapların sonuçlar

Açıklama	Frekans (f)	Yüzde (%)
Ana Tema 1: Tahmin, gözlem ve açıklama aşamaları ile ilgili görüşler	10	100
Alt Tema 1: Tahmin aşamasında zorlandım	7	70
Bilgim eksik	5	50
Tepkime denkleştirmede	2	20
Alt Tema 2: Açıklama aşamasında zorlandım	1	10
Deney açıklamak	1	10
Alt Tema 3: Zorlanmadım	2	20

Tablo 18 incelendiğinde, TGA etkinliklerinin tahmin, gözlem ve açıklama aşamaları ile ilgili; bilğim eksik ve tepkime denkleştiremedim, nedenlerinden dolayı tahmin aşamasında zorlandım, deney açıklamadan dolayı açıklama aşamasında zorlandım ve hiçbir aşamada zorlanmadım şeklinde görüşlerin olduğu görülmektedir.

Soru 6: Uygulanan TGA etkinliklerini sevdiniz mi? Cevabınız evet ise en çok hangi etkinliği sevdiğinizi nedeniyle açıklayınız.

Ö1: “Evet. En çok pH belirleme etkinliğini sevdim. Renklerle birlikte görmüş olmak, daha akılda kalıcı oldu.”

Ö3: “Evet, hepsini sevdim ama en çok denklem kurmaları sevdim.”

Ö6: “Asit ve bazların metallerle tepkimesi etkinliğini sevdim. Çünkü farklı metallerle oluşan tepkimeler hoşuma gitti.”

“Uygulanan TGA etkinliklerini sevdiniz mi? Cevabınız evet ise en çok hangi etkinliği sevdiğinizi nedeniyle açıklayınız.” sorusuna verilen cevaplar Tablo 19’da verilmiştir.

Tablo 19

“Uygulanan TGA etkinliklerini sevdiniz mi? Cevabınız evet ise en çok hangi etkinliği sevdiğinizi nedeniyle açıklayınız.” sorusuna verilen cevapların sonuçları

Açıklama	Frekans (f)	Yüzde (%)
Ana Tema 1: TGA etkinlikleri ile ilgili görüşler	9	100
Alt Tema 1: TGA etkinliklerini sevdim	9	100
Asitlerin metallerle tepkimeleri	7	78
pH belirleme	1	11
Denklem kurma	1	11

Tablo 19 incelendiğinde, TGA etkinlikleri ile ilgili; asitlerin metallerle tepkimeleri, pH belirleme, denklem kurma etkinliklerini sevdim şeklinde görüşlerin olduğu, herhangi bir etkinliği sevmedim şeklinde ise bir görüşün olmadığı görülmektedir.

Soru 7: “Asitler ve Bazlar” konusunda önceden öğrendiğiniz bilgiler ile yeni öğrendiğiniz bilgiler arasında fark var mıdır? Varsa bu bilgilerin neler olduğunu açıklayınız.

Ö4: *“Önceki senelerde de öğrenmiştik ancak kısa sürede unutmuştum. Bu çalışmalardan sonra bilgilerimin kalıcılığının arttığına inanıyorum.”*

Ö5: *“Var. Çünkü eski bilgilerim ezbere dayalıydı. Fakat artık beynimde yer edindi.”*

Ö8: *“Aslında çok fark yok ama benim zihnimdeki kavramlar daha yerli yerine oturdu diyebilirim.”*

“Asitler ve bazlar konusunda önceden öğrendiğiniz bilgiler ile yeni öğrendiğiniz bilgiler arasında fark var mıdır? Varsa bu bilgilerin neler olduğunu açıklayınız.” sorusuna verilen cevaplar Tablo 20’de verilmiştir.

Tablo 20

“Asitler ve bazlar konusunda önceden öğrendiğiniz bilgiler ile yeni öğrendiğiniz bilgiler arasında fark var mıdır? Varsa bu bilgilerin neler olduğunu açıklayınız.” sorusuna verilen cevapların sonuçları

Açıklama	Frekans (f)	Yüzde (%)
Ana Tema 1: Önceden edinilen bilgiler ile yeni edinilen bilgilerin karşılaştırılması	10	100
Alt Tema 1: Fark var	6	60
Alt Tema 2: Fark yok	4	40

Tablo 20 incelendiğinde, önceden edinilen bilgiler ile yeni edinilen bilgilerin karşılaştırılması ile ilgili; fark var ve fark yok şeklinde görüşlerin olduğu görülmektedir.

BÖLÜM V

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Tartışma

Araştırmada, 10. sınıf kimya dersi “Asitler ve Bazlar” konusunda, TGA yönteminin öğrencilerin akademik başarıları ve motivasyonlarına etkisi araştırılmıştır. Çalışma grubunu, İzmir ilinde 10. sınıfta öğrenim gören 60 öğrenci oluşturmaktadır. Bu süreçte MEB’in 10. sınıf asitler ve bazlar konusuna ait kazanımları, kontrol grubuna (n=30) geleneksel öğretim yöntemiyle, deney grubu(n=30) öğrencilerine ise çalışma kağıtlarının eşlik ettiği TGA yöntemiyle işlenmiştir. Pandemiden dolayı, derslerin işlenişi ve verilerin toplanması çevirim içi platformlar ile yapılmıştır. TGA yöntemine ilişkin öğrenci görüşlerini almak için görüşme formu yüz yüze uygulanmıştır.

TGA yönteminin akademik başarıya olan etkisini belirlemede ABABT kullanılmıştır. Uygulama öncesi iki grubun öğrencilerine ABABT ön testi uygulanmıştır. Sonuçlar karşılaştırıldığında anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür ($p > .05$). İki grubun öğrencilerinin asitler ve bazlar konusundaki akademik başarılarının uygulama öncesinde benzerlik gösterdiği söylenebilir.

Uygulama sonrasında iki grubun öğrencilerine ABABT son testi uygulanmıştır. İki grubun ABABT son test sonuçları ABABT ön test sonuçlarına göre anlamlı bir fark oluşturmuştur ($p < .05$). Bu sonuç, iki yöntemin de asitler ve bazlar konusunda akademik başarıyı arttırdığı şeklinde yorumlanabilir.

Uygulama sonrası iki grup öğrencilerinin ABABT son testi karşılaştırıldığında sonuçlar, deney grubu lehine anlamlı bir farkın oluştuğunu göstermiştir ($p < .05$). Deney grubu ABABT ön test-son test puanları arasındaki fark (12.03); kontrol grubu ABABT ön test-son test puanları arasındaki farktan (3.97) daha fazladır. Bu da asitler ve bazlar konusunda TGA yönteminin akademik başarıyı daha fazla arttırdığı şeklinde ifade edilebilir. Bu farkın oluşmasında en önemli etken TGA yönteminin öğrenci merkezli yöntem olmasıyla açıklanabilir (Venida ve Sigua, 2020). Literatür incelendiğinde yapılan çalışmalar TGA yönteminin bu etkisini desteklemektedir (Akgün, Tokur ve Özkara, 2013; Arsy ve diğerleri, 2019; Güngör ve Özkan, 2017; Liew ve Treagust, 1995; Mısır ve Saka, 2012; Ogunleye ve Babajide, 2010; Özdemir, 2011; Tao ve Gunstone, 1997; Uyanık, 2017).

TGA yönteminin kimya dersine yönelik motivasyona etkisini belirlemede KMÖ kullanılmıştır. Uygulama öncesi iki grubun öğrencilerine KMÖ ön testi uygulanmıştır. Sonuçlar karşılaştırıldığında anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür ($p > .05$). İki grubun

öğrencilerinin uygulama öncesinde kimya dersine yönelik motivasyonlarının benzerlik gösterdiği söylenebilir.

Uygulama sonrasında iki gruba KMÖ son testi uygulanmıştır. Deney grubunda, grup içi KMÖ son test lehine anlamlı fark oluşmuştur ($p < .05$). Kontrol grubunda ise grup içi KMÖ test sonuçları arasında anlamlı bir fark oluşmamıştır ($p > .05$). Kontrol grubuna uygulanan geleneksel öğretim yönteminin kimya dersine yönelik motivasyonu etkilemediği; deney grubuna uygulanan TGA yönteminin ise kimya dersine yönelik motivasyonu arttırdığı söylenebilir.

Uygulama sonrası iki grubun KMÖ son test sonuçları karşılaştırıldığında anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür ($p > .05$). Ancak grup içinde, sadece deney grubunda anlamlı farkın oluşmasından dolayı TGA yönteminin kimya dersine yönelik motivasyonu daha fazla arttırdığı söylenebilir. Literatürde de TGA yönteminin motivasyonu arttırdığını destekleyen çalışmalar bulunmaktadır (Alamsyah ve diğerleri, 2021; Bilen ve Aydoğdu, 2012; Mısır ve Saka, 2012; Venida ve Sigua, 2020).

TGA yöntemi, uygulama süreci ve etkinliklere ilişkin görüş almak için gönüllü olarak belirlenen 9 deney grubu öğrencisine, 7 açık uçlu sorudan oluşan yapılandırılmış GF uygulanmıştır. Bu alanda literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde; TGA yönteminde kullanılan etkinliklerin öğrencilerin kimya dersine bakış açılarını olumlu yönde etkilediği görülmektedir. (Akkılık, 2016; Altınok, 2017; Yıldırım ve Maşeroğlu, 2016). TGA yönteminde öğrenciler daha aktif olduğundan, geleneksel öğretim yöntemine göre daha fazla sevilip, tercih edilmektedir (Palmer, 1995; Wu ve Tsai, 2005). Ayrıca TGA yönteminin başarıyı olumlu yönde etkilediğini (Karatekin, 2012; Kearney, 2004; Kearney ve Treagust, 2001; McGregor ve Hargra, 2008), öğrenmeyi kalıcı kıldığını (Altınok, 2017; Bilen ve Aydoğdu, 2010; Bilen ve Köse, 2012; Güngör ve Özkan, 2017), günlük hayatla ilişkilendirerek anlamayı kolaylaştırdığını (Yıldırım ve Maşeroğlu, 2016) destekleyen birçok çalışma bulunmaktadır.

Asitler ve bazlar konusunda TGA yöntemiyle ilgili görüşlerin içerik analizi sonucunda; öğrenmeyi kolaylaştırdığı, konunun akılda kalıcı ve zevkli olmasını sağladığı, ezberciliği engellediği, başarıyı arttırdığı, konuyu günlük hayatla ilişkilendirdiği, kimya dersini eğlenceli ve heyecanlı yaptığı, motivasyonu arttırdığı, pekiştirici, faydalı ve merak uyandırıcı olduğu, diğer derslerde de kullanılması gerektiği, genel olarak etkinliklerin sevildiği yönünde olumlu görüşlerin olduğu, ön bilgi eksikliğinden kaynaklı tahmin aşamasında zorlanıldığı yönünde ise olumsuz görüşün olduğu belirlenmiştir.

Nicel verilerden, deney grubu ön-son test ABABT puanları ile gruplar arası ABABT son test puanlarının analizi sonucunda grup içi ABABT son test lehine, gruplar arası deney grubu lehine anlamlı fark olduğu görülmüştür. Nitel verilerden deney grubu öğrencilerinin yapılandırılmış görüşme formunun *“TGA yönteminin ‘Asitler ve Bazlar’ konusundaki başarınızı etkilediğini düşünüyor musunuz? Etkilediğini düşünüyorsanız, hangi yönden etkilediğini açıklayınız.”* sorusuna verdikleri cevapların analizinde, öğrenmenin daha kalıcı olduğu, ezberciliği engellediği, başarıyı arttırdığı ve konuyu günlük hayatla ilişkilendirdiği şeklinde olumlu görüşlerin olduğu, olumsuz yönden ise herhangi bir görüşün olmadığı görülmüştür. Nicel ve nitel verilerden elde edilen bulgular birlikte değerlendirildiğinde, deney grubu ön-son test ABABT puanlarının son test lehine, ABABT gruplar arası son test sonuçlarının deney grubu lehine anlamlı bir fark oluşturmamasını öğrenci görüşlerinin de desteklediği söylenebilir.

Yine nicel verilerden, deney grubu ön-son test KMÖ puanlarının analizi sonucunda KMÖ son test lehine anlamlı fark olduğu görülmüştür. Nitel verilerden deney grubu öğrencilerinin yapılandırılmış görüşme formunun *“TGA etkinliklerinin kimya dersindeki motivasyonunuzu etkilediğini düşünüyor musunuz? Etkilediğini düşünüyorsanız, hangi yönde etkilediğini açıklayınız.”* sorusuna verdikleri cevapların analizinde, TGA etkinliklerinin çok sevildiği, eğlenceli, kolay, ilgi çekici, günlük hayatla ilişkili olduğu, heyecanlandığı ve merak arttırdığı şeklinde çoğunlukla olumlu görüşlerin olduğu, etkilemedi şeklinde ise olumsuz görüşün olduğu görülmüştür. Nicel ve nitel verilerden elde edilen bulgular birlikte değerlendirildiğinde, deney grubu ön-son test KMÖ puanlarının son test lehine anlamlı bir fark oluşturmamasını öğrenci görüşlerinin de desteklediği söylenebilir.

5.2. Sonuç

Alt problemler doğrultusunda araştırmadan elde edilen verilerin analiz sonuçları aşağıda özetlenmiştir.

- 10. sınıf “Asitler ve Bazlar” konusunda gruplar arası ön test ABABT puanlarında anlamlı bir fark oluşmamıştır ($p > .05$).
- 10. sınıf deney grubu öğrencilerinin, “Asitler ve Bazlar” konusundaki grup içi ABABT puanları arasında son test lehine anlamlı bir fark oluşmuştur ($p < .05$).
- 10. sınıf kontrol grubu öğrencilerinin, “Asitler ve Bazlar” konusundaki grup içi ABABT puanları arasında son test lehine anlamlı bir fark oluşmuştur ($p < .05$).
- 10. sınıf “Asitler ve Bazlar” konusunda gruplar arası son test ABABT puanlarında deney grubu lehine anlamlı bir fark oluşmuştur ($p < .05$).

- Uygulama öncesinde, gruplar arası KMÖ puanlarında anlamlı bir fark oluşmamıştır ($p > .05$).
- 10. sınıf deney grubu öğrencilerinin, grup için KMÖ puanları arasında son test lehine anlamlı fark oluşmuştur ($p < .05$).
- 10. sınıf kontrol grubu öğrencilerinin, grup içi KMÖ puanları arasında anlamlı fark oluşmamıştır ($p > .05$).
- Uygulama sonrasında, gruplar arası KMÖ puanlarında anlamlı bir fark oluşmamıştır ($p > .05$). Ancak grup içinde, sadece deney grubu lehine anlamlı bir farkın oluşmasından dolayı TGA yönteminin kimya dersine yönelik motivasyonu daha fazla arttırdığı söylenebilir.
- Uygulama sonrasında yapılan görüşmelerde, gönüllü deney grubu öğrencileri TGA yöntemiyle ilgili; öğrenmeyi kolaylaştırdığı, konunun akılda kalıcı ve zevkli olmasını sağladığı, ezberciliği engellediği, başarıyı arttırdığı, konuyu günlük hayatla ilişkilendirdiği, kimya dersini eğlenceli ve heyecanlı yaptığı, motivasyonu arttırdığı, pekiştirici, faydalı ve merak uyandırıcı olduğu, diğer derslerde de kullanılması gerektiği, genel olarak etkinliklerin sevildiği yönünde olumlu görüş bildirirken, olumsuz olarak ön bilgi eksikliğinden kaynaklı tahmin aşamasında zorlanıldığını şeklinde görüş bildirmişlerdir.

5.3. Öneriler

Araştırmanın sonuçlarına dayanarak bazı öneriler maddeler halinde belirtilmiştir.

- Kimya öğretmenlerinin yanı sıra diğer branş öğretmenleri de geleneksel öğretim yöntemi yerine TGA yöntemini kullanabilirler. Bu yöntemde öğrenciler aktif olduğundan dolayı, dersler daha eğlenceli ve merak uyandırıcı biçimde işlenebilir. Bunun yanı sıra bilgiyi günlük hayatla ilişkilendirilerek daha kalıcı olması sağlanabilir.
- TGA yöntemi akademik başarıyı artırmanın yanında derslere yönelik motivasyonu arttırmada da tercih edilebilir.
- Derslerin çevirim içi olarak işleneceği durumlarda gözlem aşaması için sanal laboratuvarlar veya simülasyonlu etkinlikler tercih edilebilir. Böylece öğrencilerin sürece daha aktif şekilde katılımları sağlanabilir.
- Ders planlaması yapılırken TGA yönteminin kullanılacağı ders süreleri, geleneksel öğretim yönteminin kullanılacağı ders sürelerine göre daha fazla olabilir.

- TGA yöntemi uygulanmadan önce öğrencilere yöntem hakkında bilgi verilmesi ve örnek çalışma yapılması yöntem uygulama aşamasının etkisini arttırabilir.
- Öğretmenlere, TGA yöntemi ile diğer yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğretim yöntemlerini kapsayacak hizmet içi eğitimler verilerek, çağımızın gereksinimlerini karşılayacak eğitim yöntemlerine geçilmesi tercih edilebilir.



KAYNAKÇA

- Acar, B. (2008). *Lise kimya "asitler ve bazlar" konusunda yapılandırmacılığa dayalı bir aktif öğrenme uygulaması* (Doctoral dissertation, DEÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Akar, E. (2005). *5E öğrenme döngüsü modelinin öğrencilerin asit ve bazlarla ilgili kavramları anlamalarına etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Akbulut, Y. (2010). *Sosyal bilimlerde SPSS uygulamaları: Sık kullanılan istatistiksel analizler ve açıklamalı SPSS çözümleri*. İstanbul: İdeal Kültür Yayıncılık.
- Akkılık, E. (2016). *The predict-observe-explain instruction coupled with reflective journal writing for teaching electricity and magnetism: a quasi-experimental study with grade 10 students* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul.
- Alamsyah, M., Marhento, G., Siburian, M. F., Astuti, I. A. D., & Bhakti, Y. B. (2021). Application of blended learning with Edmodo based on POE learning model to increase students understanding of science concepts. *Journal of Physics: Conference Series*, 1806. 012121.
- Alemdar, M. (2019). *Sosyal sermayenin eğitim öğretim süreçlerine yansımaları: Duygusal okuryazarlık ve duygusal emek bağlamı* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Alfiyanti, I. F., & Jatmiko, B. (2020). The Effectiveness of Predict Observe Explain (POE) Model with PhET to Improve Critical Thinking Skills of Senior High School Students. *Studies in Learning and Teaching*, 1(2), 76-85.
- Alkan, F., Özsoy, S., & Yücel, A. S. (2021). Tahmin et-Gözle-Açıkla (TGA) Yöntemiyle Desteklenen Etkinliklerin Lise 10. Sınıf Öğrencilerinin Kimya Dersi Başarıları Üzerine Etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 12(1), 96-115.
- Altınok, O. (2017). *TGA tekniğine dayalı laboratuvar etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının argüman oluşturma becerilerine etkisinin incelenmesi* (Master's Thesis, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü/Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı).

- Anderson, L. W. (1999). Rethinking Bloom's Taxonomy: Implications for Testing and Assessment. U. S. Department of Education. Reports. ED: 435630.
- Arsy, H. I., Prasetyo, A. P. B., & Subali, B. (2019). Predict-Observe-Explain Strategy with Group Investigation Effect on Students's Critical Thinking Skills and Learning Achievement. *Journal of Primary Education*, 8(4), 75-83.
- Atasoy, B. (2004). Fen Öğrenimi ve Öğretimi, Gözden Geçirilmiş 2. Baskı, Asil Yayıncılık, Ankara.
- Atasoy, Ş. (2008). *Öğretmen adaylarının newtonun hareket kanunları konusundaki kavram yanılgılarının giderilmesine yönelik geliştirilen çalışma yapraklarının etkinliğinin araştırılması* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Ayas, A., Çepni, S., & Akdeniz, AR (1993). Türk ortaöğretim fen bilimleri müfredatının geliştirilmesi. *Fen Eğitimi*, 77 (4), 433-440.
- Aydemir, T. (2021). *Öğretmen adaylarının özgeçmiş davranışları, öğretmenlik mesleğine yönelik tutumları ve öğretme motivasyonları arasındaki ilişki* (Master's Thesis, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Bakaç, E. (2011). *Çalışma yapraklarının erişimi ve kalıcılık düzeyine etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Trakya Üniversitesi, Edirne.
- Bilen, K. (2009) .“Tahmin Et-Gözle-Açıkla” (TGA) stratejisine dayalı laboratuvar yaklaşımı ile hazırlanan etkinliklerin, fen bilgisi öğretmen adaylarının kavramsal başarılarına, bilimsel süreç becerilerinin gelişimine, biyoloji laboratuvarına yönelik tutumlarına ve bilimin doğasını hakkındaki görüşlerine etkisi (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Bilen, K., & Aydoğdu, M. (2012). Tahmin et-gözle-açıkla (TGA) stratejisine dayalı laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve bilimin doğası hakkındaki düşünceleri üzerine etkisi. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 11(1), 49-69.
- Bilen, K., & Köse, S. (2012). Yapılandırmacı öğrenme teorisine dayalı etkili bir strateji: tahmin-gözlem-açıklama (TGA) “bitkilerde büyüme ve gelişme”. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(1), 123-136.

- Bozdoğan, A. E. (2005). İlköğretim 6.,7. ve 8. sınıf öğrencilerinin fen bilgisi derslerindeki fizik konularına karşı tutumları. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 241-246.
- Brooks, J.G., & Brooks, M.G. (1993). *Insearch of understanding: the casefor Constructivist Classroom*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD) Publication.
- Büyüköztürk, Ş. (2019). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Campbell, D.T., & Stanley, J.C. (1963). Experimental and quasi-experimental designs for research. Chicago: Rand McNally.
- Cırık, İ., & Fer, S. (2006). *Yapılandırmacı öğrenme: Kuramdan uygulamaya*. İstanbul: Morpa Kültür Yayın Dağıtım.
- Clayton, W. M. C. (1993). Predict-observe-explain science activities in the junior high classroom- A qualitative inquiry. Unpublished master's dissertation. Saint Mary's University, Canada.
- Creswell, J. W. (2003). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Çepni, S. (2005). *Fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Pegema Yayınları.
- Çınar, O., Teyfur, E., & Teyfur, M. (2006). İlköğretim okulu öğretmen ve yöneticilerinin yapılandırmacı eğitim yaklaşımı ve programı hakkındaki görüşleri. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(11), 47-64.
- Çolak, E. (2014). Korelasyon analizi. *Erişim adresi: <http://www.eczfak.anadolu.edu.tr>*, (Erişim tarihi: 25.11. 2021).
- Demircioğlu, G., & Aslan, A. (2017). The effect of predict-observe-explain technique on the understandings of grade 11 students about the gases. *Journal of Educational and Instructional Studies in The World*, 7(4), 48-160.
- Demircioğlu, H., Demircioğlu, G., & Alipaşa, AYAS (2006). Hikayeler ve kimyası. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(30), 110-119.

- Denizoğlu, P. (2008). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen bilgisi öğretimine yönelik öz yeterlik inanç düzeyleri, öğrenme stilleri ve fen bilgisi öğretimine yönelik tutumları arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Driver, R. (1983). *The Pupil as Scientist?* Open University Press, London.
- Driver, R., & Bell, B. (1986). Students' thinking and the learning of science: A constructivist view. *School Science Review*, 67, 443-456.
- Duc, N. M., Linh, N. Q., & Yuenyong, C. (2019). Implement of STEM education in Vietnamese high school: unit of acid-base reagent from purple cabbage. *Journal of Physics: Conference Series*, 1340(1), 012029.
- Erdoğan, Y. (2000). *Bilgisayar destekli kavram haritalarının matematik öğretiminde kullanılması* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Eskicioğlu, A. P., & Alpat, Ş. (2017). Ortaöğretim Öğrencilerine Yönelik Kimya Dersi Motivasyon Ölçeğinin Geliştirilmesi, *Journal of the Turkish Chemical Society (JOTCSC)*, 2(2), 185-212.
- Gabel, D. (1999). Improving Teaching and Learning through chemistry education research: A look to the future. *Journal of Chemical Education*, 76 (4), 548-554.
- George, D., & Mallery, P. (2016). *IBM SPSS statistics 23 step by step: A simple guide and reference*. Routledge.
- Goldberg, F., & Bendall, S. (1996). Computer-video-based tasks used to assess understanding and facilitate learning in geometrical optics. In Treagust, D., Fraser, B. ve Duit, R. (Eds.) *Improving Teaching and Learning in Science and Mathematics*. Teachers College Press.
- Gökçe, H., & Saraçoğlu, S. (2018). Bilgisayar destekli öğretimin 8. sınıf öğrencilerinin Asitler ve Bazlar konusundaki akademik başarı düzeylerine, mantıksal düşünme yeteneklerine ve tutumlarına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(4), 1383-1394.

- Gunstone, R. F. (1995). The Importance of Specific Science Content in the Enhancement of Metacognition. In P. J. Fensham, R. F. Gunstone, ve R. T. White (Eds.), *The 97 Content of Science: A Constructivism Approach to Its Teaching and Learning* (pp. 131-146). London: The Falmer Press.
- Güngör, S. N., & Özkan, M. (2016). Teaching enzymes to pre-service science teachers through POE (predict, observe, explain) method: The case of catalase. *In Asia-Pacific Forum on Science Learning & Teaching*, 17(2), 1-37.
- Güngör, S., & Özkan, M. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarına tahmin-gözlem-açıklama (TGA) yöntemiyle biyoloji konularının öğretiminin başarı, kalıcılık ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34, 1-29.
- Gürol, M. (2002). Eğitim teknolojisinde yeni paradigma: Oluşturmacılık, *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(12), 159-183.
- Gürses, A. (2010). Geleneksel öğretim nedir, ne değildir? (s. 1-85). *Çanakkale: Araştırma Projesi Eğitimi Çalıştayı*.
- Hand, B., & Treagust D. F. (1991). Student achievement and science curriculum development using a constructive framework. *School Science and Mathematics*, 91(4), 172-176.
- Kara, E. (2017). *Tahmin et- gözle- açıkla stratejisine dayalı fen öğretiminin ortaokul 5.sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ve başarısına etkisinin araştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Karadeniz, A. (2019). TGA (tahmin et-gözle-açıkla) yöntemi destekli etkinliklerin lise öğrencilerinin üst biliş farkındalıkları üzerine etkisinin araştırılması. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi) Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karatekin, P. (2012). *Biyoloji Laboratuvarlarında TGA Tekniğinin Öğrencilerin Başarı, Tutum ve Bilimsel Süreç Becerileri Üzerine Etkisi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Celal Bayar Üniversitesi, Manisa.

- Kearney, M. (2004). Classroom use of multimedia-supported predict–observe–explain tasks in a social constructivist learning environment. *Research in Science Education*, 34(4), 427-453.
- Kearney, M. D. (2002). *Classroom use of multimedia-supported predict-observe-explain tasks to elicit and promote discussion about students' physics conceptions* (Doctoral Dissertation, Curtin University).
- Kearney, D. M., & Treagust, D. F. (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.
- Kearney, M., Treagust, D., Shelley, Y., & Zadnik, M. (2001). Student and Teacher Perception of the Use of Multimedia Supported Predict- Observe- Explain Task to Probe Understanding. *Research in Science Teaching*, 31, 539- 615.
- Köse, S., Coştu, B., & Keser, Ö. F. (2003). Fen konularındaki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi: TGA Yöntemi ve Örnek Etkinlikler, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 43-53.
- Köseoğlu, F., Tümay, H., & Kavak, N. (2002). Yapılandırıcı Öğrenme Teorisine Dayanan Etkili Bir Öğretim Yöntemi-Tahmin Et-Gözle-Açıkla- “Buz ile su kaynatılır mı?”, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ, Aralık, Ankara, Bildiriler Kitabı I, 670-675.
- Krathwohl, R. D. (2002). A revision of bloom’s taxonomy: An overview. *Theory Into Practice*. 41(4), 212-218.
- Kurt, Ş. (2002). *Fizik öğretiminde bütünleştirici öğrenme kuramına uygun çalışma yapılarının geliştirilmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Liew, C.W. (1995). A predict-observe-explain teaching sequence for learning about students’ understanding of heat and expansion of liquids. *Australian Science Teachers Journal*, 41(1), 68-72.

- 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, Curtin University).
- Liew, C. W., & Treagust, D. F. (1995). A Predict-Observe-Explain Teaching Sequence for learning About Student' Understanding of Heat, *Australian Science Teachers Journal*. 41(1), 68-72.
- Liew, C. W., & Treagust, D. F. (1998). *The effectiveness of predict-observe-explain tasks in diagnosing students' understanding of science and in identifying their levels of achievement*. Annual Meeting of the American Educational Research Association, San Diego.
- Mısır, N., & Saka, A. Z. (2012) Fizik Öğretiminde İletkenin Sığası Konusunda TGA Yöntemine Dayalı Olarak Geliştirilen Etkinliklerin Uygulanması. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(3), 305-313.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2018a). *Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2018b). *Ortaöğretim Kimya Dersi (9, 10, 11 ve 12. sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara.
- Muchtar, Z. (2012). Analyzing Of Students' misconceptions On Acid-Base Chemistry At Senior High Schools In Medan. *Journal of Education and Practice*, 3(15), 65-74.
- McGregor, L. & Hargrave, C. (2008). The use of predict-observe-explain with online discussion boards to promote conceptual change in the science laboratory learning environment. In K. McFerrin et. al. (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology and Teacher Education International Conference* (pp. 4735-4740). Chesapeake, VA: AACE.
- Nakhleh, M. B. (1992). Why Some Students Don't Learn Chemistry. *Journal of Chemical Education*, 69 (3), 191-196.
- Ogunleye, B. O., & Babajide, V. F. T. (2010). Effect of Predict-Observe-Explain Instructional Strategy on Students Practical Skills in Physics. *International Journal of Continuing and Non-Normal Education*, 7(1), 1-18.

- Ojo, O. M., & Owolabi, O. T. (2021). Effects of predict-observe-explain instructional strategy on students' learning outcomes in physics practical in secondary schools. *European Journal of Education Studies*, 8(2), 32-44.
- Özdemir, G. (2012). *Yapılandırmacı öğretim yaklaşımına uygun olarak hazırlanmış çalışma yapraklarıyla 7. Sınıflarda olasılık öğretimi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Özdemir, H. (2011). *Tahmin et-gözle-açıkla stratejisine dayalı laboratuvar uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının asitler ve bazlar konusunu anlamalarına etkisi* (Master's Thesis, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Özmen, H. (2004). Fen öğretiminde öğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı (constructivist) öğrenme. *The Turkish Online Journal of Educational Technology (TOJET)*, 3(1), 100-111.
- Özmen, H., & Yıldırım, N. (2005). Çalışma yapraklarının öğrenci başarısına etkisi: Asitler ve bazlar örneği. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 2(2), 124-143.
- Özsoy, S. (2020). *Tahmin Et-Gözle-Açıkla (TGA) yöntemiyle desteklenen etkinliklerin lise 10. sınıf öğrencilerinin kimyaya yönelik tutumları ve başarıları üzerine etkisi* (Master's Thesis, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Palmer, D. (1995). The POE in the primary school: An evaluation. *Research in Science Education*, 25(3), 323-332.
- Parlan, P., Latifah, U., & Muntholib, M. (2020). Development and implementation of students' scientific argumentation skills test in acid-base chemistry. *Tadris: Jurnal Keguruan dan Ilmu Tarbiyah*, 5(2), 179-190.
- PhET Interactive Simulations. *Erişim adresi: <https://phet.colorado.edu/en/simulations/acid-base-solutions>. Erişim tarihi: 05.01.2021.*
- Reid, N. (2000). The presentation of chemistry logically driven or applications-led?, *Chemistry Education: Research and Practice in Europe*, 1(3), 381-392.
- Sands, M., & Özçelik, D. A. (1997). *Okullarda uygulama çalışmaları, öğretmen eğitimi dizisi*. YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, Ankara.

- Searle, P. (1995). Teaching the seniorphysic stopic of force and motionusing conceptual change approaches. In B. Hand, ve V. Prain (Eds.), Teaching and learning in science. The constructivist classroom (pp. 170–192). Sydney: Harcourt Brace.
- Sheppard, K. (2006). High school students' understanding of titrations and related acid-base phenomena. *Chemistry Education Research and Practice*, 7(1), 32-45.
- So, W. M. W. (2002). Constructivist teaching in primary science. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 3(1), 1–31.
- Sözbilir, M., Kutu, H., & Yaşar, D. (2013). Türkiye’de Kimya Eğitimi Araştırmalarının Durumu ve Eğilimler. M. Sözbilir (Ed). Türkiye’de kimya eğitimi içinde (s. 175-204). İstanbul: Türkiye Kimya Derneği Yayın No: 22.
- Şaşan, H. (2002).Yapılandırmacı Öğrenme, *Yaşadıkça Eğitim*, 74-75, 49-52.
- Tabachnick, B.G., Fidell, L.S., ve Ullman, J.B. (2007). *Using multivariate statistics (vol. 5)*. Boston, MA: Pearson.
- Tamer, P.İ. (2006). *Benzeştirmelerle verilen kavramsal değişim metinlerinin asit ve bazlar konusunda kavramsal değişim yaratmaya etkisi*, Doktora Tezi, Ankara.
- Tao, P. K., & Gunstone, R. F. (1997). *The process of conceptual change in force and motion*. Annual Meeting of the American Educational Research Association, Chicago.
- Tao, P. K., & Gunstone, R. F. (1999). Conceptual change in science through collaborative learning at the computer. *International Journal of Science Education*, 21(1), 39-57.
- Taşdemir, A., & Demirbaş, M. (2010). İlköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde gördükleri konulardaki kavramları günlük yaşamla ilişkilendirebilme düzeyleri. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 7(1), 124-148.
- Tekin, S. (2008). Kimya Laboratuvarının Etkililiğinin Aksiyon Araştırması Yaklaşımıyla Geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(2), 567-576.
- Tetik, S. (2019). *9. sınıf Kimya Dersi sıvılar Konusunun 5E Modeli Ve TGA tekniği (Tahmin-gözlem-açıklama) ile öğretiminin öğrencilerin başarısına Etkisi* (Doctoral Dissertation, Marmara Üniversitesi (Turkey)).

- 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, Dordrecht.
- Türnüklü, A. (2000). Eğitimbilim araştırmalarında etkin olarak kullanılabilecek nitel bir araştırma tekniği: Görüşme. *Kuram ve uygulamada eğitim yönetimi*, 24(24), 543-559.
- Ulusoy, F. M. (2013). *Bağlam temelli öğrenme ile desteklenen bütünlleştirici öğrenme modelinin öğrencilerin kimya öğretimine yönelik tutum, motivasyon ve başarılarına etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Uyanık, G. (2017). Fen bilimleri öğretiminde tahmin-gözlem-açıklama yönteminin akademik başarı ve kalıcılığa etkisi. *Uluslararası Sosyal Bilimler Eğitimi Dergisi*, 3(1), 1-13.
- Venida, A. C., & Sigua, E. M. (2020). Predict-observe-explain strategy: effects on students' achievement and attitude towards physics. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 21(1), 78-94.
- White, R., & Gunstone, R. (1992). *Probing understanding*. London and New York: The Falmer Press.
- Wu, Y. T., & Tsai, C. C. (2005). Effects of constructivist-oriented instruction on elementary school students' cognitive structures. *Journal of biological Education*, 39(3), 113-119.
- Yaman, M., & Soran, H. (2000). Türkiye'de ortaöğretim kurumlarında biyoloji öğretiminin değerlendirilmesi. *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 229-237.
- Yaşar, Ş., & 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.

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), 117-145.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınevi.

Yiğit, N., Akdeniz, A. R., & Kurt, Ş. (2001). *Fizik Öğretiminde Çalışma Yapraklarının Geliştirilmesi*, Yeni bin yılın başında fen bilimleri eğitimi sempozyumu, Bildiriler Kitabı, 151-157.

Yurdakul, B. (2004). *Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının öğrenenlerin problem çözme becerilerine, biliş ötesi farkındalık ve derse yönelik tutum düzeylerine etkisi ile öğrenme sürecine katkıları* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Zacharia, C. Z., Olympiou, G., & Papaevripidou, M. (2008). Effects of experimenting with physical and virtual manipulatives on students' conceptual understanding in heat and temperature. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(9), 1021-1035.

EKLER

EK 1. “Asitler ve Bazlar” konusuna ait kazanımlar

“ASİTLER VE BAZLAR” KONUSUNA AİT KAZANIMLAR

- 10.3.1.1. Asitleri ve bazları bilinen özellikleri yardımıyla ayırt eder.
- 10.3.1.2. Maddelerin asitlik ve bazlık özelliklerini moleküler düzeyde açıklar.
- 10.3.2.1. Asitler ve bazlar arasındaki tepkimeleri açıklar.
- 10.3.2.2. Asitlerin ve bazların günlük hayat açısından önemli tepkimelerini açıklar.
- 10.3.3.1. Asitlerin ve bazların fayda ve zararlarını açıklar.
- 10.3.3.2. Asit ve bazlarla çalışırken alınması gereken sağlık ve güvenlik önlemlerini açıklar.

EK 2. Asitler ve Bazlar Akademik Başarı Testi (ABABT)

ASİTLER VE BAZLAR AKADEMİK BAŞARI TESTİ AÇIK UÇLU SORULARI

1. Aşağıda verilen maddelerin karşılama tabloda verilen ifadelerden uygun olanları yazınız.

MADDELER	Asidik, Bazik veya Nötr	pH<7, pH>7 veya pH=7
Tuz ruhu		
Limon suyu		
Kireç çözeltisi		
Sud kostik çözeltisi		
Sirke		
Çamaşır suyu		

2. Kuşburnu bitkisi, asidik ortamda kırmızı; bazik ortamda koyu yeşil renk alır. Buna göre kuşburnu çayına aşağıdaki maddeler eklenirse, çözeltilerin renkleri nasıl olur? Karşılama yazınız.

Kireç $\longrightarrow$ Sabun $\longrightarrow$
 Sirke $\longrightarrow$ Limon suyu $\longrightarrow$

3. Aşağıda verilen asit ve bazların iyonlaşma tepkimelerini yazınız.

- a) $\text{H}_3\text{PO}_{4(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(s)} \rightleftharpoons$
 b) $\text{KOH}_{(suda)} \longrightarrow$
 c) $\text{Ca(OH)}_{2(suda)} \longrightarrow$
 d) $\text{CH}_3\text{COOH}_{(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(s)} \rightleftharpoons$

4. Aşağıda verilen tepkimelerin gerçekleşip gerçekleşmeyeceğini inceleyiniz. Gerçekleşen tepkime varsa tamamlayınız. Gerçekleşmeyen tepkime varsa karşısına “gerçekleşmez” ifadesini yazarak, nedenini açıklayınız.

- a) $\text{KOH}_{(suda)} + \text{NaOH}_{(suda)} \longrightarrow$
 b) $\text{HCl}_{(suda)} + \text{Ca(OH)}_{2(suda)} \longrightarrow$
 c) $\text{HNO}_{3(suda)} + \text{H}_2\text{SO}_{4(suda)} \longrightarrow$
 d) $\text{H}_2\text{SO}_{4(suda)} + \text{KOH}_{(suda)} \longrightarrow$

EK 2'in devamı

5. Deneyinde HNO_3 ile HCl asitlerini kullanmak isteyen Çağla, daha önceden hazırladığı bu asitlerin şişelerinde bulunan etiketlerin yıprandığını ve yazıların silindiğini fark eder. Hangi şişede hangi asidin olduğuna karar veremeyen Çağla'ya yardım etmek için nasıl bir deney tasarlarız? Açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. Çaydanlıkta oluşan kireci temizlemek için; yağ çözücü, sirke, bulaşık deterjanı, lavabo açıcı, limon tuzu maddelerinden hangilerini kullanabilirsiniz? Nedenini açıklayınız.

.....

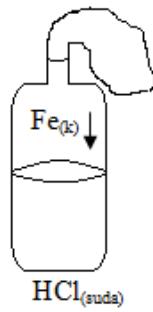
.....

.....

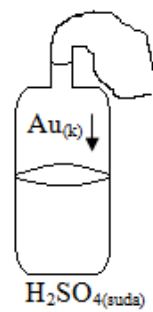
.....

.....

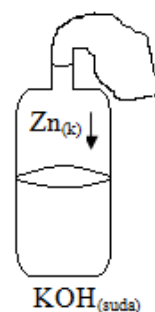
7. Asit ve baz çözeltileri bulunan şişelerin içerisine şekilde belirtildiği gibi metal parçaları atılıp, şişelerin ağızları balonlarla kapatılıyor. Balonlarda herhangi bir değişimin olup olmayacağını, nedenleriyle açıklayınız.



(I)



(II)



(III)

.....

.....

.....

.....

.....

EK 3. ABABT Soruları ile İlişkili Kazanımlar

Soru No	Soru İle İlişkili Kazanımlar
1	Asitleri ve bazları bilinen özellikleri yardımıyla ayırt eder.
2	Asitleri ve bazları bilinen özellikleri yardımıyla ayırt eder.
3	Maddelerin asitlik ve bazlık özelliklerini moleküler düzeyde açıklar.
4	Asitler ve bazlar arasındaki tepkimeleri açıklar.
5	Asitlerin ve bazların günlük hayat açısından önemli tepkimelerini açıklar.
6	Asit ve bazlarla çalışırken alınması gereken sağlık ve güvenlik önlemlerini açıklar.
7	Asitlerin ve bazların günlük hayat açısından önemli tepkimelerini açıklar.

EK 4. Kimya Motivasyon Ölçeği (KMÖ)

KİMYA MOTİVASYON ÖLÇEĞİ

Sevgili öğrenci;

Bu ölçekte amaç kimya dersine yönelik motivasyonunuzu değerlendirmektir. Bu ölçekte doğru veya yanlış cevap yoktur. Lütfen görüşünüzü bildiren şıkki işaretleyiniz, şimdiden teşekkürler.

		Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1	Kimya ile yaşam arasındaki ilişkiyi merak ederim.					
2	Boş zamanlarımda kimya ile ilgili bir şey yapmak içimden gelmez.					
3	Kimyasal ilaçlar gibi güncel konular hakkında bilgi edinmek isterim.					
4	Öğretmenin sınıfta anlattığı kimya konularımın daha fazlasını öğrenmek isterim.					
5	Kimya ile ilgili en son yenilikleri öğrenmeyi severim.					
6	Kimya derslerinde gördüklerimiz günlük hayatımızı kolaylaştırır.					
7	Kimya dersi en çok ilgi duyduğum ilk üç ders arasındadır.					
8	Kimya dersinde öğretmenin sorduğu sorulara cevap vermekten kaçınırım.					
9	Kimya derslerine sadece sınıfı geçmek için çalışırım.					
10	Kimya derslerinde arkadaşlarımla grup çalışmalarını yapmayı severim.					
11	Bence kimya dersi en çekici derstir.					
12	Kimya dersinde gösterdiğim çabalarım öğretmenim tarafından takdir edilmesini isterim.					
13	Kimya ödevlerimi en iyi şekilde yapmaya çalışırım.					
14	Kimya dersi sınavlarımda en yüksek notu almak isterim.					
15	Formüle dayandığı için kimya öğrenmekten sıkılırım.					
16	İleride kimya ile ilgili bir meslek seçmeyi düşünmem.					
17	Kimya laboratuvarında grupça deney yaparken oluşan kargaşadan bunalırım.					

EK 4'ün devamı

		Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
18	İnternette kimya konularıyla ilgili yazıları okumaktan sıkılırım.					
19	Kimya alanındaki bilgimi arttırmak için arkadaşlarım ve öğretmenlerimle tartışırım.					
20	Kimya derslerinde grupça çalışmayı gereksiz görürüm.					
21	Kimya dersindeki grup çalışmalarında verimliliğin arttığını düşünüyorum.					
22	Kimyaya yönelik beklenen olumlu davranışların grup içinde kazanıldığına inanıyorum.					
23	Grupça deney yapmaktan hoşlanmıyorum.					
24	Kimya deney ve gözlemlerinin grup içi etkileşimleri geliştirdiği düşüncesindeyim.					
25	İşbirliği gerektiren problem çözmenin çok zevkli olduğuna inanıyorum.					
26	Kimya ile ilgili sınıf tartışmalarında en iyi fikri ortaya atmak isterim.					
27	Kimya laboratuvarında öğretmenimle ve arkadaşlarımla daha yakın ilişki kurabiliyorum.					
28	İleri düzeyde düşünmeme kimyanın yardımcı olduğunu düşünüyorum.					
29	Kimya deney ve gözlemleri yaparak ve yaşayarak öğrenmeme uygundur.					
30	Grup etkinliğine katılmaktan hoşlanmıyorum.					
31	Kimya ile ilgili belgeselleri izlemeyi severim.					

EK 5. Çalışma Yaprağı - 1

ÇALIŞMA YAPRAĞI – 1

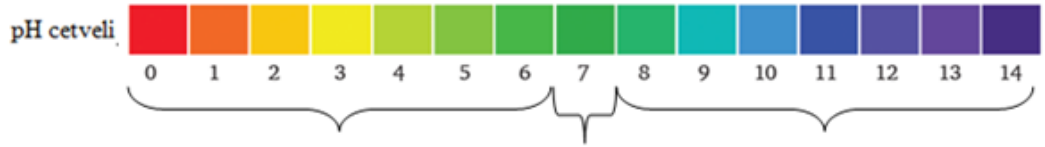
(Asit ve Bazların pH Kavramıyla Ayırt Edilmesi)

TAHMİN AŞAMASI

a) Aşağıdaki tabloda bulunan maddeler ile hazırlanan çözeltilerin asidik mi, bazik mi yoksa nötr mü olduğunu tahmin ederek, karşılıklarına yazınız.

MADDE	TAHMİN
Çamaşır suyu	
Sirke ruhu	
Limon suyu	
Tuz ruhu	
Sud kostik	
Karbonat (Yemek sodası)	
Yemek tuzu	

b) Tabloda bulunan maddeleri pH cetvelinde uygun bölümlere yazınız.

**GÖZLEM AŞAMASI**

Deney Malzemeleri: Çamaşır suyu, sirke ruhu, limon suyu, tuz ruhu, sud kostik, karbonat (yemek sodası), yemek tuzu, pH kâğıdı, beherglaslar, etiket.

Deneyin Yapılışı: Hazırlanan çamaşır suyu, sirke ruhu, limon suyu, tuz ruhu, sud kostik, karbonat (yemek sodası), yemek tuzu çözeltileri ayrı ayrı beherglaslara konarak, etiketlenir. Her bir çözeltiye pH kâğıtları batırılarak, pH değerleri aşağıdaki tabloya yazılır.

Madde	pH değeri	Asidik / Bazik / Nötr
Çamaşır suyu		
Sirke ruhu		
Limon suyu		
Tuz ruhu		
Sud kostik		
Karbonat (Yemek sodası)		
Yemek tuzu		

EK 5'in devamı**ACIKLAMA AŞAMASI**

Deney öncesi tahminlerinizle deney sonrasında ulaştığınız sonucu karşılaştırınız. Tahminleriniz ile gözlemleriniz farklı ise nedenini açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

EK 6. Çalışma Yaprağı - 2

ÇALIŞMA YAPRAĞI – 2 (İndikatör Kavramı)

TAHMİN AŞAMASI

İki ayrı bardakta bulunan çaylardan birine karbonat (yemek sodası) eklenip karıştırılıyor, diğerine ise limon sıkılıyor.

Sizce, çayların renginde değişiklik olmuş mudur? Tahmininizi açıklayarak yazınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

GÖZLEM AŞAMASI

Deney Malzemeleri: Demlenmiş çay, yemek sodası, limon, çay bardağı (2 adet)

Deneyin Yapılışı: Ayrı iki bardak içerisinde bulunan çaylardan birine yemek sodası, diğerine ise limon suyu eklenerek değişim gözlemlenir.



Çayların renklerinde değişiklik oldu mu? Cevabınız evet ise, bu değişikliği açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

AÇIKLAMA AŞAMASI

a) Deney öncesi tahminlerinizle deney sonrasında ulaştığımız sonucu karşılaştırmız. Tahminleriniz ile gözlemleriniz farklı ise nedenini açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

b) Ortamın asidik veya bazik olması çayın renginin değişmesinde etkili midir? Açıklayınız.

.....

.....

.....

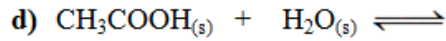
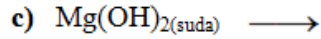
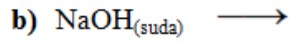
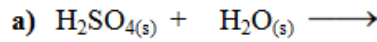
EK 7. Çalışma Yaprağı - 3

ÇALIŞMA YAPRAĞI – 3

(Asit ve Bazları Moleküler Düzeyde Tanıyalım)

TAHMİN AŞAMASI

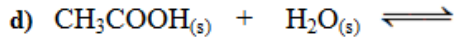
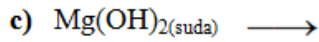
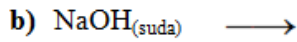
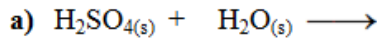
Aşağıda verilen asit ve bazların sulu ortamda oluşturduğu iyonları tahmin ederek, tepkimelerini yazınız.

**GÖZLEM AŞAMASI**

Simülasyonla (<https://phet.colorado.edu/en/simulation/acid-base-solutions>) maddelerinin asitlik ve bazlık özellikleri moleküler düzeyde gözlemlenir.



Gözlemlerinize dayanarak asitlerin sulu çözeltilerinde hidronyum (H_3O^+) , bazların sulu çözeltilerinde ise hidroksit (OH^-) iyonlarını yazarak, aşağıdaki tepkimeleri tamamlayınız.

**AÇIKLAMA AŞAMASI**

Simülasyon öncesi tahminlerinize simülasyon sonrasında ulaştığınız sonucu karşılaştırmamız. Tahminleriniz ile gözlemleriniz farklı ise nedenini açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

EK 8. Çalışma Yaprağı - 4

ÇALIŞMA YAPRAĞI – 4 (Asitler ve Bazlar Arasındaki Tepkimeler)

TAHMİN AŞAMASI

Gözde, Görkem ve Nehir parkta oynarlarken Nehir'i bal arısı sokar. Kimya dersinde bal arılarının iğneleriyle asit salgıladıklarını öğrenen çocuklardan Gözde: “Acıyı azaltmak için sabunla yıkamalıyız.” der. Görkem ise “Bal arıları asit salgıladıklarından, acıyı azaltmak için limon suyu sürmeliyiz.” der.

Sizce Nehir, hangi arkadaşının söylediğini yapmalı? Nedenini açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

GÖZLEM AŞAMASI

Deney Malzemeleri: 0,1 M HCl çözeltisi, 0,1 M NaOH çözeltisi, fenolftalein indikatörü, pH kâğıdı, büret, erlenmayer, mezür, bunzen mesnedi, bunzen kısıkaçı, bağlama parçası, damlalık.

Deneyin Yapılışı: Asit-baz titrasyon düzeneği kurulur.



a) HCl ile NaOH çözeltilerinin pH'larını ölçüp, yazınız.

.....

.....

.....

Erlene 30 mL HCl çözeltisi, bürete ise 50 mL NaOH çözeltisi konur. HCl çözeltisine 2-3 damla fenolftalein indikatörü damlatılır.

Bürette bulunan NaOH çözeltisi yavaşça erlendeki HCl çözeltisi üzerine eklenerek titrasyon işlemi başlatılır.



Asit- baz tepkimeleri ekzotermik (ısı veren) olduğundan, tepkimenin gerçekleştiği kaba dokunmayınız.



Titrasyon işlemi sırasındaki gözlemlerinizi yazınız.

.....

.....

.....

.....



b) 20 mL NaOH çözeltisi eklendikten sonra karışımın pH'ını ölçüp, yazınız.

.....

EK 8'in devamı

-  c) Erlenindeki karışımın renk değişimi sabitlenince, eklenen NaOH çözeltisinin miktarını büretten okuyarak yazınız. Karışımın pH'mı ölçüp, yazınız.

.....

-  d) Karışma 10 mL daha NaOH çözeltisi eklendikten sonra karışımın pH'mı ölçüp, yazınız.

.....

-  HCl ile NaOH çözeltileri arasında gerçekleşen tepkimeyi yazınız. a, b, c ve d maddelerindeki pH değerlerine bakarak, asit ile baz arasındaki etkileşimi açıklayınız.

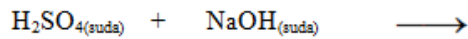
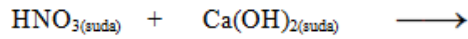
.....

ACIKLAMA AŞAMASI

- a) Deney öncesi tahminlerinizle deney sonrasında ulaştığımız sonucu karşılaştırmız. Tahminleriniz ile gözlemleriniz farklı ise nedenini açıklayınız.

.....

- b) Aşağıdaki tepkimeleri tamamlayınız.



EK 9. Çalışma Yaprağı - 5

ÇALIŞMA YAPRAĞI – 5
(Asit ve Bazların Metallerle Tepkimeleri)

TAHMİN AŞAMASI

Kimya bölümü öğrencisi olan Melis, asitler ve bazlar konusunda ilgili tasarladığı deneyi yapmak için HCl (Hidroklorik asit), HNO₃ (Nitrik asit), ve NaOH (Sud kostik) çözeltilerine ihtiyaç duymaktadır.

Belirli derişimlerde hazırladığı bu çözeltileri saklamak için laboratuvarında Cu (bakır), Au (altın), Zn (çinko) ve Fe (demir)'den yapılmış kaplar bulur. Hiçbir çözelti açıkta kalmayacak şekilde çözeltileri uygun kaplara doldurarak saklar.

Sizce Melis, bu çözeltileri hangi kaplarda saklamıştır? Eşleştiriniz.

HCl çözeltisi	■	■	Fe'den yapılmış kap
NaOH çözeltisi	■	■	Au'dan yapılmış kap
HNO ₃ çözeltisi	■	■	Zn'den yapılmış kap
		■	Cu'dan yapılmış kap

GÖZLEM AŞAMASI

Deney Malzemeleri: HCl, NaOH, HNO₃ çözeltileri; Cu, Zn, Fe, Au metalleri, 3 adet beher.

Deneyin Yapılışı:

a) HCl, HNO₃ ve NaOH çözeltileri ayrı beherlere konur. Her bir çözeltiye Cu metali atılarak, gözlem yapılır.



Gözlemlerinizi yazınız.

.....

.....

.....

.....

.....

b) HCl, HNO₃ ve NaOH çözeltileri ayrı beherlere konur. Her bir çözeltiye Fe metali atılarak, gözlem yapılır.



Gözlemlerinizi yazınız.

.....

.....

.....

EK 9'un devamı

c) HCl, HNO₃ ve NaOH çözeltileri ayrı beherlere konur. Her bir çözeltiye Zn metali atılarak, gözlem yapılır.



Gözlemlerinizi yazınız.

.....

.....

.....

.....

d) HCl, HNO₃ ve NaOH çözeltileri ayrı beherlere konur. Her bir çözeltiye Au metali atılarak, gözlem yapılır.



Gözlemlerinizi yazınız.

.....

.....

.....

.....



Gözlemlerinize dayanarak, tepkime gerçekleşme durumu (+), tepkime gerçekleşmeme durumu (-) olacak şekilde aşağıdaki tabloda belirtiniz.

	Cu kap	Fe kap	Zn kap	Au kap
HCl çözeltisi				
HNO ₃ çözeltisi				
NaOH çözeltisi				

ACIKLAMA AŞAMASI

Deney öncesi tahminlerinize deney sonrasında ulaştığımız sonucu karşılaştırmız. Tahminleriniz ile gözlemleriniz farklı ise nedenini açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

EK 10. Çalışma Yaprağı - 6

ÇALIŞMA YAPRAĞI – 6

(Asit ve Bazların Etkileri)

TAHMİN AŞAMASI

Özgül Hanım, Kimya Mühendisi olan oğlu Berat'a, mutfakta kullandığı su ısıtıcısının (kettle) eskisi kadar verimli çalışmadığıyla ilgili dert yanar. Berat, su ısıtıcısını incelediğinde, içerisinde beyaz, sert tabakaların (kireç) oluştuğunu görür ve annesine sorunu bulduğunu söyleyerek, yapması gerekenleri anlatır.

Sizce, Berat sorunun çözümü için nasıl bir yol bulmuştur? Tahmininizi açıklayarak yazınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

GÖZLEM AŞAMASI

Deney Malzemeleri: Kireç taşı, sirke ruhu (asetik asit)

Deneyin Yapılışı: Bir kap içerisine bir parça kireç taşı konur. Üzerine sirke ruhu dökülerek, değişim gözlemlenir.



Gözlemlerinizi sonucunda kireç taşında değişim oldu mu?

.....

.....

.....

.....



Farklı bir madde oluşumu gözlemlediniz mi? Cevabınız evet ise bu madde sizce ne olabilir?

.....

.....

.....

.....

ACIKLAMA AŞAMASI

Deney öncesi tahminlerinizle deney sonrasında ulaştığınız sonucu karşılaştırınız. Tahminleriniz ile gözlemlerinizi farklı ise nedenini açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

EK 11. TGA Çalışma Yaprakları ile İlişkili Kazanımlar

ÇY No	Etkinlik Adı	ÇY ile İlişkili Kazanımlar
1	Asit ve Bazların pH Kavramıyla Ayırt Edilmesi	Asitleri ve bazları bilinen özellikleri yardımıyla ayırt eder.
2	İndikatör Kavramı	Asitleri ve bazları bilinen özellikleri yardımıyla ayırt eder.
3	Asit ve Bazları Moleküler Düzeyde Tanıyalım	Maddelerin asitlik ve bazlık özelliklerini moleküler düzeyde açıklar.
4	Asitler ve Bazlar Arasındaki Tepkimeler	Asitler ve bazlar arasındaki tepkimeleri açıklar.
5	Asit ve Bazların Metallerle Tepkimeleri	Asitlerin ve bazların günlük hayat açısından önemli tepkimelerini açıklar.
6	Asit ve Bazların Etkileri	Asit ve bazlarla çalışırken alınması gereken sağlık ve güvenlik önlemlerini açıklar.

EK 12. Yapılandırılmış Görüşme Formu (GF)

YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME FORMU

Merhaba;

Bu form kapsamında sizin, 10. Sınıf Kimya dersi “Asitler ve Bazlar” konusunda *Tahmin - Gözlem - Açıklama (TGA) yöntemi* ile ilgili görüşlerinizi öğrenmek istiyorum. Görüşme sırasında vereceğiniz tüm cevaplar ile size ait tüm bilgiler gizli tutulacaktır. Cevaplarımız sadece bu araştırma için kullanılacaktır.

Hazırsanız cevaplamaya başlayabilirsiniz.

GÖRÜŞME SORULARI

1. “Asitler ve Bazlar” konusunda uygulanan Tahmin Et – Gözle – Açıkla (TGA) yöntemi hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?
2. TGA yönteminin “Asitler ve Bazlar” konusundaki başarımızı etkilediğini düşünüyor musunuz? Etkilediğini düşünüyorsanız, hangi yönden etkilediğini açıklayınız.
3. Diğer derslerde de konuların TGA yöntemi ile öğretilmesini ister miydiniz? Nedenini açıklayınız.
4. TGA etkinliklerinin Kimya dersindeki motivasyonunuzu etkilediğini düşünüyor musunuz? Etkilediğini düşünüyorsanız, hangi yönde etkilediğini açıklayınız.
5. “Asitler ve Bazlar” konusunda uygulanan TGA çalışma yapraklarında yer alan tahmin, gözlem ve açıklama aşamalarında zorlandınız mı? Cevabınız evet ise hangi aşamada en çok zorlandığınızı nedeniyle birlikte açıklayınız.
6. Uygulanan TGA etkinliklerini sevdiniz mi? Cevabınız evet ise en çok hangi etkinliği sevdiğinizi nedeniyle açıklayınız.
7. “Asitler ve Bazlar” konusunda önceden öğrendiğiniz bilgiler ile yeni öğrendiğiniz bilgiler arasında fark var mıdır? Varsa bu bilgilerin neler olduğunu açıklayınız.

EK 13. Veli Onam Formu

VELİ ONAM FORMU

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, “10. Sınıf Kimya Dersi “Asitler ve Bazlar” Konusunda Tahmin - Gözlem - Açıklama (TGA) Yönteminin Öğrencilerin Akademik Başarı ve Motivasyonlarına Etkisi” adıyla, 12.04.2021 – 21.05.2021 tarihleri arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: Yapılandırılmış öğrenme yöntemlerinden biri olan TGA yöntemiyle yapılacak bu çalışmada, öğrencilerin “Asitler ve Bazlar” konusundaki ön bilgileri dikkate alarak, öğrenme sürecinde aktif olmaları, konuyu daha iyi öğrenmeleri sağlanacaktır. Öğrencilerin, “Asitler ve Bazlar” konusunu öğrenirken karşılaşacakları zorlukların TGA yöntemi ile giderilebileceği ve motivasyonlarının artacağı düşünülmektedir.

Araştırma Uygulaması: Görüşme / Ölçek / Akademik Başarı Testi / Çalışma Yaprakları şeklindedir. Pandemi sürecinden dolayı yüz yüze eğitimin başlamaması durumunda; uygulama sürecindeki tüm testler ve görüşmeler ile araştırmacı tarafından video kayda alınmış TGA etkinliklerinin gözlem aşamasındaki deneyler, değişik çevrim içi eğitim platformları (EBA canlı ders, Zoom, Google classroom vb.) ile gerçekleştirilecektir.

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı’nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılmı tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz çalışmaya katılıp katılmamakta özgürdür. Araştırma çocuğunuz için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çocuğunuzun katılımı **tamamen sizin isteğinize bağlıdır**, reddedebilir ya da herhangi bir aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmama veya araştırmadan ayrılma durumunda öğrencilerin akademik başarıları, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkileri etkilemeyecektir.

Çalışmada öğrencilerden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir.

Uygulamalar, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılmı sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden çocuğunuz kendisini rahatsız hissederse cevaplama işini yarıda bırakıp çıkmakta özgürdür. Bu durumda rahatsızlığın giderilmesi için gereken yardım sağlanacaktır. Çocuğunuz çalışmaya katıldıktan sonra istediği an vazgeçebilir. Böyle bir durumda veri toplama aracını uygulayan kişiye, çalışmayı tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza hiçbir sorumluluk getirmeyecektir.

EK 13'ün devamı

Onay vermeden önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla.

Araştırmacı : Ethem TOKAY

İletişim bilgileri : e-mail :

***Velisi bulunduğum sınıfı numaralı öğrencisi
.....'in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum.
(Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz*).***

.... / /

İsim-Soy isim İmza:

Veli Adı-Soyadı :

Telefon Numarası :

EK 14. Etik Kurul İzni



T.C.
DÜZCE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Hukuk Müşavirliği

Sayı : E-87347630-640.99-36360

30/03/2021

Konu : Etik Kurul İzni Hk.

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 39 sayılı karar ile Enstitünüz Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Kimya Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı öğrencisi Ethem TOKAY'ın "10.Sınıf Kimya Dersi "Asitler ve Bazlar" Konusunda Tahmin-Gözlem-Açıklama (TGA) Yönteminin Öğrencilerin Akademik Başarı ve Motivasyonlarına Etkisi" adlı tez çalışmasında uygulayacağı ankette ad-soyad bilgilerinin istenildiği kısımların çıkarılması gerektiğine; ilgili maddelerin çıkarılması halinde anketin etik açıdan uygun olduğuna karar verilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof.Dr. Nükhet HOTAR
Rektör

EK 15. Uygulama İzni

KEP 27.04.2021



T.C.
İZMİR VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-12018877-604.01.02-24656857
Konu : Araştırma İzni-
Ethem TOKAY

27.04.2021

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Hukuk Müşavirliği)

- İlgi : a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 21.01.2020 tarihli ve 81576613-10.06.02-E.1563890 sayılı yazısı (Genelge 2020/2).
b) Dokuz Eylül Üniversitesi Rektörlüğü Hukuk Müşavirliğinin 30.03.2021 tarihli ve E-87347630-640.99-36361 sayılı yazısı.
c) Valilik Makamının 22.04.2021 tarihli ve E-12018877-604.01.02-24566513 sayılı Onayı.

Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Kimya Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı öğrencisi Ethem TOKAY'ın "10.Sınıf Kimya Dersi Asitler ve Bazlar Konusunda Tahmin-Gözlem-Açıklama (TGA)Yönteminin Öğrencilerin Akademik Başarı ve Motivasyonlarına Etkisi" adlı tez çalışması kapsamında Müdürlüğümüze bağlı Resmi Anadolu Liselerinde uygulama isteği ilgi (c) onay ile uygun görülmüştür.

Söz konusu ölçeklerin uygulanmasının, Müdürlüğümüze bağlı Resmi Anadolu Liselerinde 2020-2021 eğitim öğretim yılında, eğitim öğretimin başlamasıyla eğitim öğretime aksatmayacak ve eğitim kurumu yöneticilerinin uygun gördüğü şekilde, araştırma yapılmadan önce araştırmanın yapılacağı okul tarafından "Millî Eğitim Bakanlığına Bağlı Her Tür Okul ve Kurumlarda Yapılmasına İzin Verilen Araştırma Uygulamasında, Olabilecek Zararları Karşılama Taahhüdü" adlı ek' in araştırmacı tarafından doldurulması gerekmektedir.

Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.

İlker ERARSLAN
Müdür a.
Müdür Yardımcısı

Ek:

- 1- Valilik Onayı (1 Sayfa)
- 2- Araştırma Değerlendirme Formu ve ekleri (15 Sayfa)
- 3- Fiziki Zararları Karşılama Taahhütnamesi (1 Sayfa)



Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Evrakımızı <http://dogrulama.deu.edu.tr> linkinden C08010ESX1 kodu ile doğrulayabilirsiniz.

Adres : Fevzi Paşa Mah.452 Sok. No:15 Konak-İZMİR

Harika güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ehys>

Telefon No : 0 (232) 280 37 85

Bilgi için: F.KARAÜNLÜ(Şef)

E-Posta: arg35@meb.gov.tr

Unvan : Şef

Keş Adresi : meb@hs01.kep.tr

İnternet Adresi: izmirmeb.gov.tr

Faks:2322803847

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksangu.meb.gov.tr> adresinden d0c4-155d-30a7-bdc8-452f kodu ile teyit edilebilir.

EK 16. Kimya Motivasyon Ölçeği Kullanma İzni

Motivasyon Ölçeğini kullanmak için izin isteği



etthem

Alıcı: senol.alpat

9 Ocak Cmt 18:17



Merhabalar..

Sayın Prof. Dr. Şenol ALPAT hocam, ben Ethem TOKAY.

İzmir Buca İlçesinde MEB'e bağlı bir Anadolu Lisesi'nde Kimya öğretmeni olarak görev yapmaktayım. Aynı zamanda Dokuz Eylül Ün. Eğitim Bilimleri Enstitüsü Kimya Öğretmenliği yüksek lisans öğrencisiyim.

Prof. Dr. Sibel Kılıç ALPAT'ın danışman olduğu "10. Sınıf Kimya dersi "Asitler ve Bazılar" konusunda Tahmin - Gözlem - Açıklama (TGA) yönteminin öğrencilerin akademik başarı ve motivasyonlarına etkisi" konulu tez çalışmamda, Açıya Pelin ESKİCİOĞLU ile birlikte araştırmacı olarak bulunduğunuz "Ortaöğretim Öğrencilerine Yönelik Kimya Dersi Motivasyon Ölçeğinin Geliştirilmesi" konulu çalışmanızda geliştirmiş olduğunuz **Motivasyon Ölçeği**'ni kullanmak için izninizi istiyorum.

Şimdiden teşekkür ederim.

Saygılarımla..

Re: Motivasyon Ölçeğini kullanmak için izin isteği

Gelen Kutusu x



senol.alpat@deu.edu.tr

Alıcı: ben

10 Oca 2021 08:45

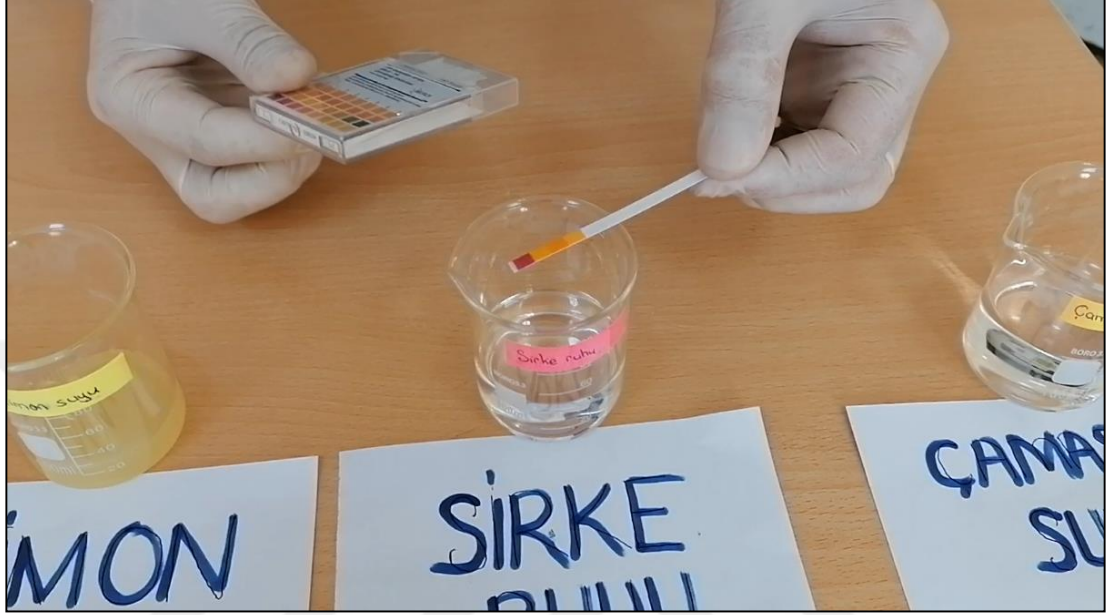


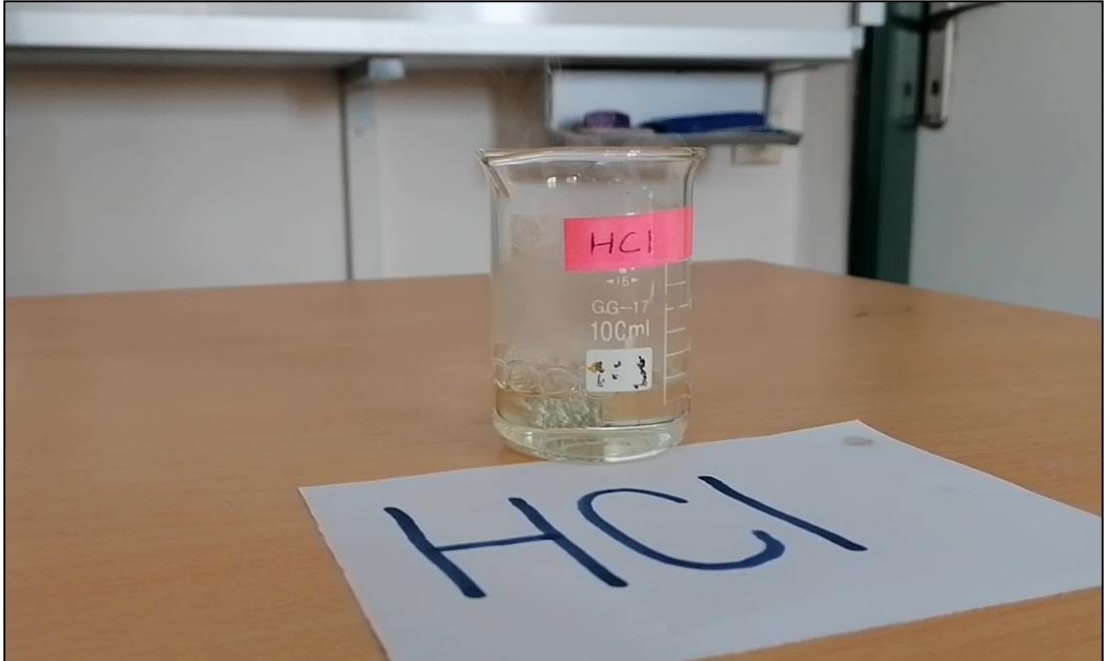
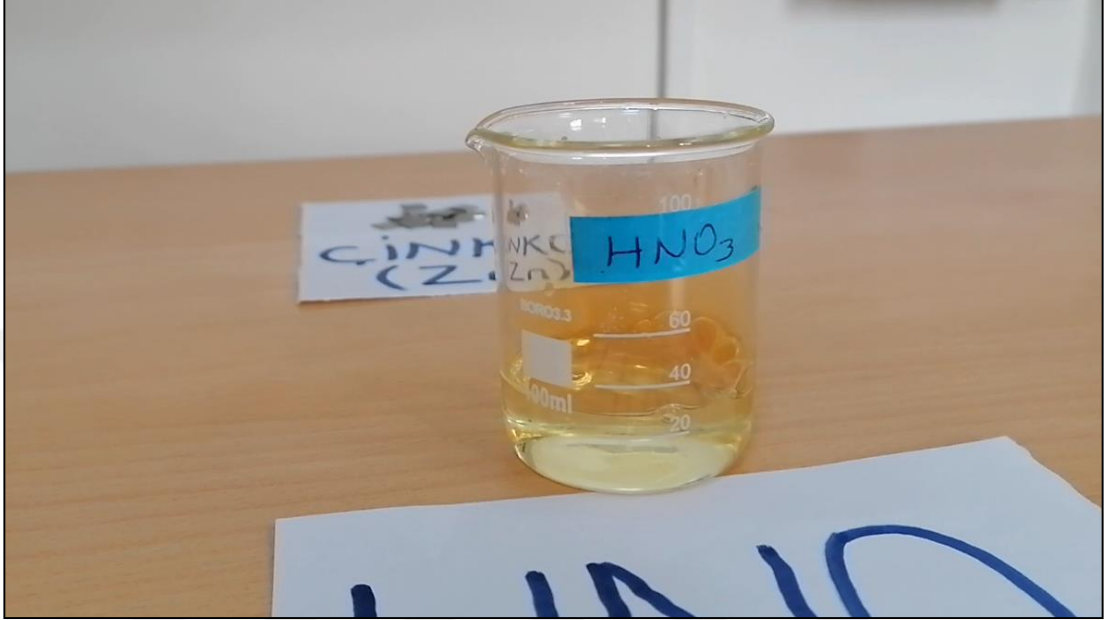
>

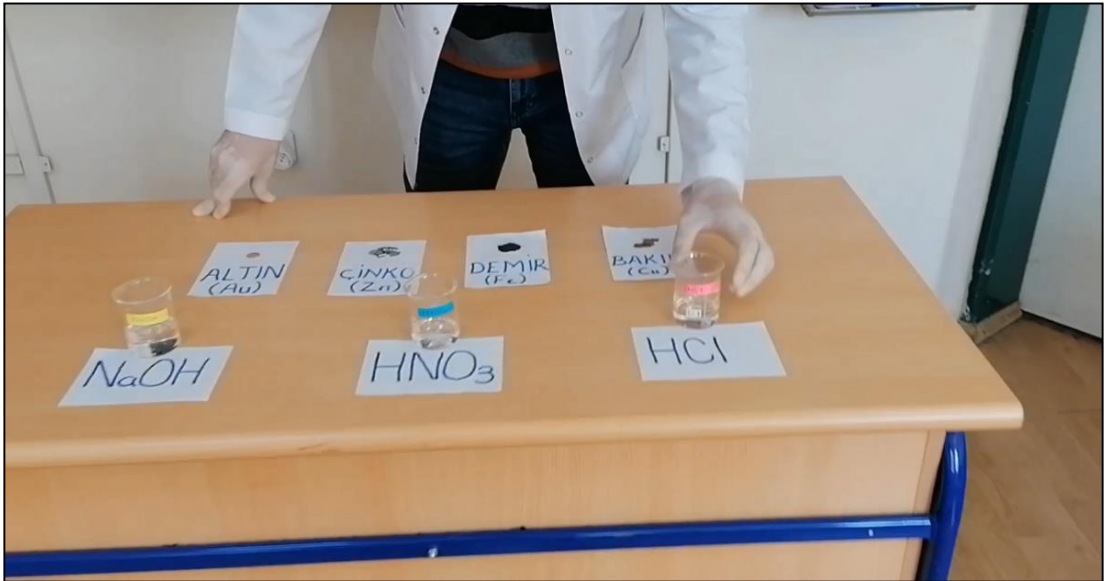
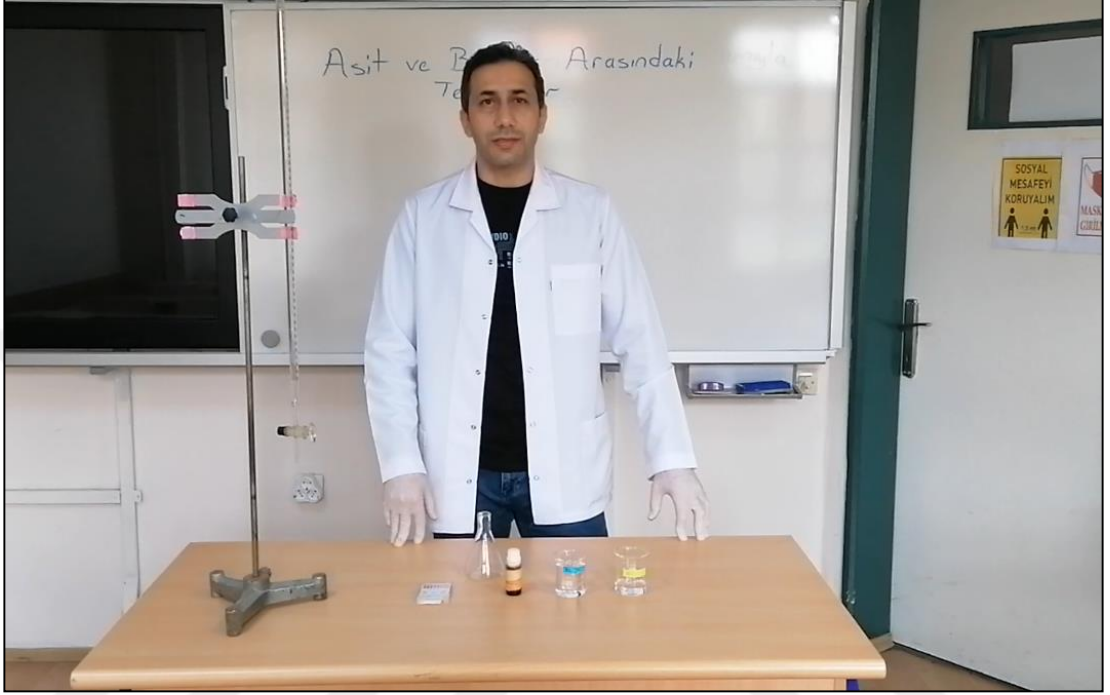
Merhaba Ethem

Tarafımızdan geliştirilen Motivasyon ölçeğini çalışmanızda kullanmanız uygundur. Kolay gelsin iyi çalışmalar

Prof.Dr.Şenol ALPAT

EK 17. Deney Görüntüleri

EK 17'nin devamı

EK 17'nin devamı

EK 17'nin devamı

EK 18. Tahmin Aşaması ile İlgili Örnek Öğrenci Cevapları

ÇALIŞMA YAPRAĞI – 1
(Asit ve Bazların pH Kavramıyla Ayırt Edilmesi)

TAHMİN AŞAMASI

a) Aşağıdaki tabloda bulunan maddeler ile hazırlanan çözeltilerin asidik mi, bazik mi yoksa nötr mü olduğunu tahmin ederek, karşılıklarına yazınız.

MADDE	TAHMİN
Çamaşır suyu	Baz
Sirke ruhu	Asit
Limon suyu	Asit
Tuz ruhu	Baz
Sud kostik	Baz
Karbonat (Yemek sodası)	Baz
Yemek tuzu	Nötr

b) Tabloda bulunan maddeleri pH cetvelinde uygun bölümlere yazınız.

pH cetveli:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----

Sirke Ruhu
Limon Suyu
Yemek Tuzu
Çamaşır Suyu
Tuz Ruhu
Sud kostik
Karbonat

EK 18'in devamı

Turkcell 21:07 %64

Bitti 5 TAHMİN Çalışma Y...

ÇALIŞMA YAPRAĞI – 2
(İndüktif Kavram)

TAHMİN AŞAMASI

İki ayrı bardakta bulunan çaylardan birine karbonat (yemek sodası) eklenip karıştırılıyor, diğerine ise limon sıkılıyor.

Sence, çayların renginde değişiklik olmuş mudur? Tahmininizi açıklayarak yazınız.

limon sıkılan çayın rengi açılır çünkü
çay bazdır ve limon da asit.
dolayısıyla tepkimeye girdiklerinde
çayda renk değişimi gözlemlenir.
karbonat eklendiği zamanda da renk
değişimi olacağını düşünüyorum

EK 18'in devamı

ÇALIŞMA YAPRAĞI – 3
(Asit ve Bazları Moleküler Düzeyde Tanıyalım)

TAHMİN AŞAMASI

Aşağıda verilen asit ve bazların sulu ortamda oluşturduğu iyonları tahmin ederek, tepkimelerini yazınız.

a) $\text{H}_2\text{SO}_{4(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \longrightarrow \text{SO}_4^{-2}$

b) $\text{NaOH}_{(suda)} \longrightarrow \text{Na}^+$

c) $\text{Mg}(\text{OH})_{2(suda)} \longrightarrow \text{Mg}^{+2}$

d) $\text{CH}_3\text{COOH}_{(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(s)} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^-$

ÇALIŞMA YAPRAĞI – 4
(Asitler ve Bazlar Arasındaki Tepkimeler)

TAHMİN AŞAMASI

Gözde, Görkem ve Nehir parkta oynarlarken Nehir'i bal arısı sokar. Kimya dersinde bal arılarının iğneleriyle asit salgıladıklarını öğrenen çocuklardan Gözde: “Acıyı azaltmak için sabunla yıkamalıyız.” der. Görkem ise “Bal arıları asit salgıladıklarından, acıyı azaltmak için limon suyu sürmeliyiz.” der.

Sizce Nehir, hangi arkadaşının söylediğini yapmalı? Nedenini açıklayınız.

Asitliyse sabun sürülmesi gerekir çünkü sabun bazik olduğu için nötrleşme gerçekleşir ve asidin etkinliği azalır ancak limon sürülürse asidin etkinliği artar ve ağrı şiddetlenir.

.....

.....

.....

.....

.....

EK 18'in devamı

ÇALIŞMA YAPRAĞI – 5

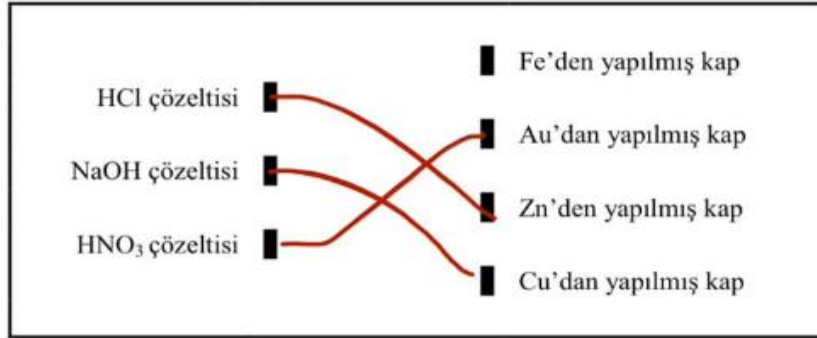
(Asit ve Bazların Metallerle Tepkimeleri)

TAHMİN AŞAMASI

Kimya bölümü öğrencisi olan Melis, asitler ve bazlar konusuyla ilgili tasarladığı deneyi yapmak için HCl (Hidroklorik asit), HNO_3 (Nitrik asit), ve NaOH (Sud kostik) çözeltilerine ihtiyaç duymaktadır.

Belirli derişimlerde hazırladığı bu çözeltileri saklamak için laboratuvarında Cu (bakır), Au (altın), Zn (çinko) ve Fe (demir)'den yapılmış kaplar bulur. Hiçbir çözelti açıkta kalmayacak şekilde çözeltileri uygun kaplara doldurarak saklar.

Sizce Melis, bu çözeltileri hangi kaplarda saklamıştır? Eşleştiriniz.



ÇALIŞMA YAPRAĞI – 6

(Asit ve Bazların Etkileri)

TAHMİN AŞAMASI

Özgül Hanım, Kimya Mühendisi olan oğlu Berat'a, mutfakta kullandığı su ısıtıcısının (kettle) eskisi kadar verimli çalışmadığıyla ilgili dert yanar. Berat, su ısıtıcısını incelediğinde, içerisinde beyaz, sert tabakaların (kireç) oluştuğunu görür ve annesine sorunu bulduğunu söyleyerek, yapması gerekenleri anlatır.

Sizce, Berat sorunun çözümü için nasıl bir yol bulmuştur? Tahmininizi açıklayarak yazınız.

Önce kirecin temizlenmesi gerekir. Bunun için kireci çözecek bir madde kullanılmalıdır. Kireç temizlendikten sonra kirecsiz su kullanarak problem önlenmiş olur

EK 19. Gözlem ve Açıklama Aşaması ile İlgili Örnek Öğrenci Cevapları

ÇALIŞMA YAPRAĞI – 1

(Asit ve Bazların pH Kavramıyla Ayırt Edilmesi)

GÖZLEM AŞAMASI

Deney Malzemeleri: Çamaşır suyu, sirke ruhu, limon suyu, tuz ruhu, sud kostik, karbonat (yemek sodası), yemek tuzu, pH kâğıdı, beherglaslar, etiket.

Deneyin Yapılışı: Hazırlanan çamaşır suyu, sirke ruhu, limon suyu, tuz ruhu, sud kostik, karbonat (yemek sodası), yemek tuzu çözeltileri ayrı ayrı beherglaslara konarak, etiketlenir. Her bir çözeltiliye pH kâğıtları batırılarak, pH değerleri aşağıdaki tabloya yazılır.

Madde	pH değeri	Asidik / Bazik / Nötr
Çamaşır suyu	12	bazik
Sirke ruhu	3-2	asidik
Limon suyu	3	asidik
Tuz ruhu	0-1	asidik
Sud kostik	14	baz
Karbonat (Yemek sodası)	8	baz
Yemek tuzu	5-6	nötr

AÇIKLAMA AŞAMASI

Deney öncesi tahminlerinizle deney sonrasında ulaştığınız sonucu karşılaştırınız. Tahminleriniz ile gözlemleriniz farklı ise nedenini açıklayınız.

.....Tuz.ruhunun...bazik olduğunu düşünüyordum fakat asidik olduğunu öğrendim.....

EK 19'un devamı

ÇALIŞMA YAPRAĞI – 2

(İndikatör Kavramı)

GÖZLEM AŞAMASI

Deney Malzemeleri: Demlenmiş çay, yemek sodası, limon, çay bardağı (2 adet)

Deneyin Yapılışı: Ayrı iki bardak içerisinde bulunan çaylardan birine yemek sodası, diğerine ise limon suyu eklenerek değişim gözlemlenir.



Çayların renklerinde değişiklik oldu mu? Olduysa, bu değişikliği açıklayınız.

Evet, oldu. Limon sıkılan çayın renginin
açıldığını, karbonat atılan çayın renginin
de koyulaştığını gözlemledim

ACIKLAMA AŞAMASI

a) Deney öncesi tahminlerinizle deney sonrasında ulaştığınız sonucu karşılaştırınız. Tahminleriniz ile gözlemleriniz farklı ise nedenini açıklayınız.

Limon hakkında yürüttüğüm tahmin doğru. Ancak
karbonat ile ilgili düşüncemin yanlış olduğunu
gördüm. Çünkü içine atılan maddenin pH'nın çay
rengine etkisi olacağını kestirememiştim.

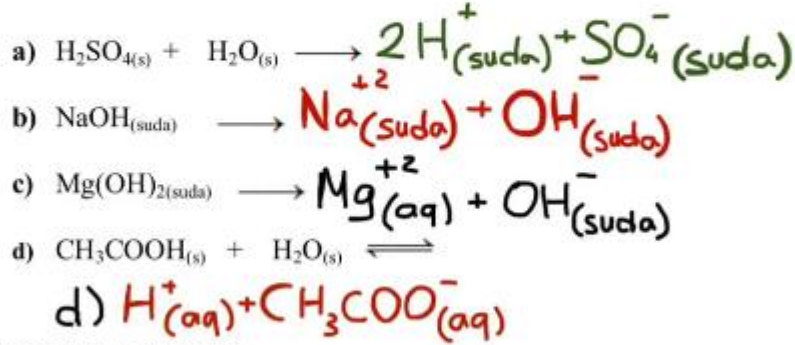
EK 19'un devamı

ÇALIŞMA YAPRAĞI – 3
(Asit ve Bazları Moleküler Düzeyde Tanıyalım)

GÖZLEM AŞAMASI

Simülasyonla (<https://phet.colorado.edu/en/simulation/acid-base-solutions>) maddelerinin asitlik ve bazlık özellikleri moleküler düzeyde gözlemlenir.

 Gözlemlerinize dayanarak asitlerin sulu çözeltilerinde hidronyum (H_3O^+) , bazların sulu çözeltilerinde ise hidroksit (OH^-) iyonlarını yazarak, aşağıdaki tepkimeleri tamamlayınız.

**ACIKLAMA AŞAMASI**

Simülasyon öncesi tahminlerinizle simülasyon sonrasında ulaştığınız sonucu karşılaştırınız. Tahminleriniz ile gözlemleriniz farklı ise nedenini açıklayınız.

Deneyden önce bir tahminde bulunamamıştım. Yaptığımız deney ve gözlemlerim sayesinde artık nasıl olduğunu biliyorum.

EK 19'un devamı

ÇALIŞMA YAPRAĞI – 4
(Asitler ve Bazlar Arasındaki Tepkimeler)

GÖZLEM ASAMASI

Deney Malzemeleri: 0,1 M HCl çözeltisi, 0,1 M NaOH çözeltisi, fenolftalein indikatörü, pH kağıdı, bütet, erlenmayer, mezür, bunzen mesnedi, bunzen kaskacı, bağlama parçası, damlalık.

Deneyin Yapılışı: Arit-baz titrasyon dengeli kurulur.

- ☒ n) HCl ile NaOH çözeltilerinin pH'larını ölçüp, yazınız.

$$HCl=0$$
$$NaOH = 44$$

Erlene 30 mL HCl çözeltisi, bürete ise 50 mL NaOH çözeltisi konur. HCl çözeltisine 2-3 damla fenolftalein indikatörü damlatılır.

Bürette bulunan NaOH çözeltisi yavaşça erlende HCl çözeltisi üzerine eklenerek titrasyon işlemi başlatılır.

! Aste-baz tepkimeleri ekzotermik (ısı veren) olduğundan, tepkimenin gerçekleştiği kaba dokunmayınız.

- Titrasyon işlemi sırasında gözlemlerinizi yazınız.

[illegible]

- ☒ b) 20 mL NaOH çözeltisi eklendikten sonra karışımın pH'ını ölçüp, yazınız.

pH=3

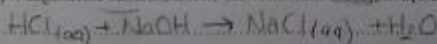
- g) Eriendeki karışımın renk değişimi sabitlenince, eklenen NaOH çözeltisinin miktarını buretten okuyarak yazınız. Karışımın pH'ını ölçüp, yazınız.

35 ml NaOH.....pH=7

- d) Karışına 10 ml. daha NaOH çözeltisi eklendikten sonra karışımın pH'ını ölçüp, yazınız.

pH = 14

- 8 HCl ile NaOH çözeltileri arasında gerçekleşen tepkimeyi yazınız. a, b, c ve d maddelerindeki pH değerlerine bakarak, asit ile baz arasındaki etkileşimi açıklayınız.



Basta. HCl kumet. Aut. NACH. Jundige. Baste. Aho. Aitz. Azzah. Be. de. nör
En. Schme. Jentien. brate. Ho. mē

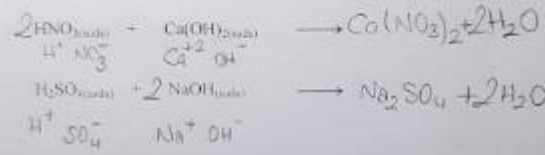
EK 19'un devamı

ACIKLAMA ASAMASI

a) Deney öncesi tahminlerinizle deney sonrasında ulaştığınız sonucu karşılaştırınız. Tahminleriniz ile gözlemleriniz farklı ise nedenini açıklayınız.

Bir titrasyonda nötrleşme çok oluyordu. Aşırı tuz tepkimesi. Soluk nötrleşme uzun. O yüzden gözde doğru geliyor. Sadece kloridatı nötrleşip, suya geçiyor.

b) Aşağıdaki tepkimeleri tamamlayınız.



EK 19'un devamı

ÇALIŞMA YAPRAĞI – 5

(Asit ve Bazların Metallerle Tepkimeleri)

GÖZLEM AŞAMASI**Deney Malzemeleri:** HCl, NaOH, HNO₃ çözeltileri; Cu, Zn, Fe, Au metalleri, 3 adet beher.**Deneyin Yapılışı:**a) HCl, HNO₃ ve NaOH çözeltileri ayrı beherlere konur. Her bir çözeltiye Cu metali atılarak, gözlem yapılır.

Gözlemlerinizi yazınız.

~~HCl → Tepkimeye girmede~~~~HNO₃ → Tepkimeye girdi, yeşil renk, gaz çıkışı~~~~NaOH → Tepkimeye girmede~~b) HCl, HNO₃ ve NaOH çözeltileri ayrı beherlere konur. Her bir çözeltiye Fe metali atılarak, gözlem yapılır.

Gözlemlerinizi yazınız.

~~HCl → Tepkimeye girdi, gaz çıkışı, metal aşındı~~~~HNO₃ → Tepkimeye girdi, gaz çıkışı~~~~NaOH → Tepkimeye girmede~~c) HCl, HNO₃ ve NaOH çözeltileri ayrı beherlere konur. Her bir çözeltiye Zn metali atılarak, gözlem yapılır.

Gözlemlerinizi yazınız.

~~HCl → Tepkimeye girdi, gaz çıkışı~~~~HNO₃ → Tepkimeye girdi, sarı renk gözlemledim~~~~NaOH → Tepkimeye girmede~~d) HCl, HNO₃ ve NaOH çözeltileri ayrı beherlere konur. Her bir çözeltiye Au metali atılarak, gözlem yapılır.

Gözlemlerinizi yazınız.

~~HCl →~~~~HNO₃ → Hiçbiriyle tepkimeye girmede~~~~NaOH →~~

Gözlemlerinize dayanarak, tepkime gerçekleşme durumu (+), tepkime gerçekleşmeme durumu

(-) olacak şekilde aşağıdaki tabloda belirtiniz.

	Cu kap	Fe kap	Zn kap	Au kap
HCl çözeltisi	—	+	+	—
HNO ₃ çözeltisi	+	+	+	—
NaOH çözeltisi	—	—	+	—

ACIKLAMA AŞAMASI

Deney öncesi tahminlerinizle deney sonrasında ulaştığınız sonucu karşılaştırınız. Tahminleriniz ile gözlemleriniz farklı ise nedenini açıklayınız.

Evet, farklıydı. Deneyden önce, hangi metal hangi
çözeltide aşınır bilmiyordum.

EK 19'un devamı

ÇALIŞMA YAPRAĞI – 6

(Asit ve Bazların Etkileri)

GÖZLEM AŞAMASI

Deney Malzemeleri: Kireç taşı, sirke ruhu (asetik asit)

Deneyin Yapılışı: Bir kap içerisine bir parça kireç taşı konur. Üzerine sirke ruhu dökülerek, değişim gözlemlenir.

 Gözlemleriniz sonucunda kireç taşında değişim oldu mu?

Evet, oldu. Sirke ruhu döküldükten sonra kireç çözüldü.

 Farklı bir madde oluşumu gözlemlediniz mi? Cevabınız evet ise bu madde sizce ne olabilir?

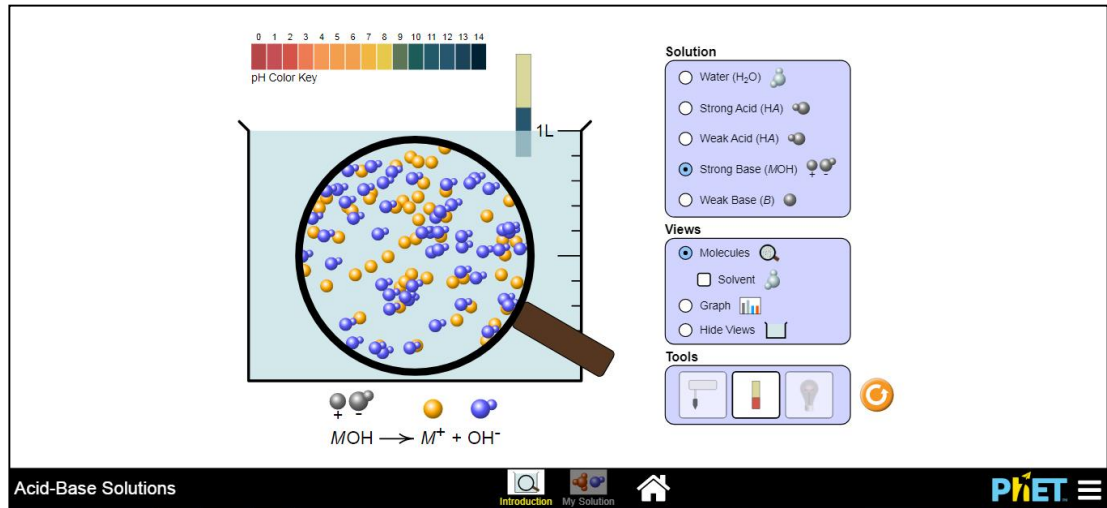
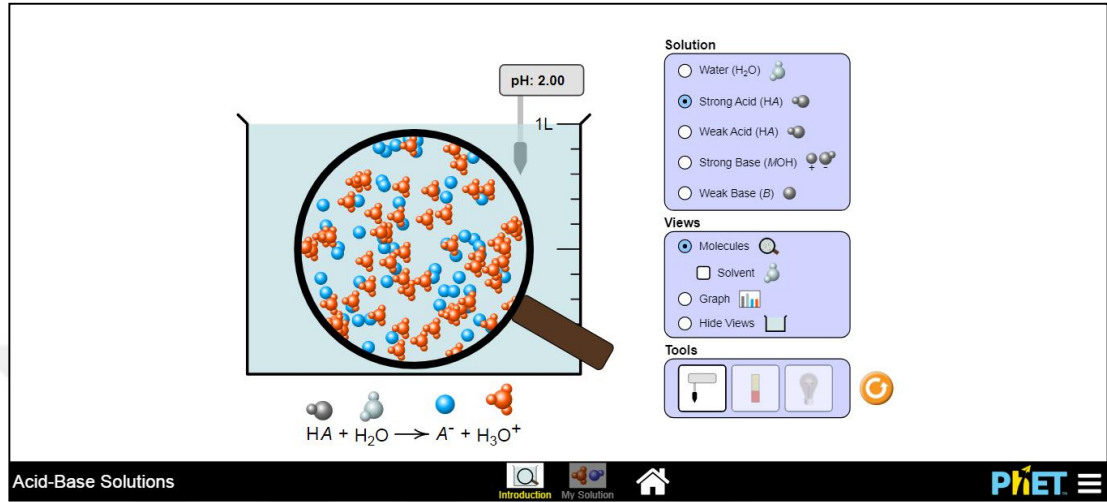
Farklı bir madde oluştuğunu gözlemlemedim.

ACIKLAMA AŞAMASI

Deney öncesi tahminlerinizle deney sonrasında ulaştığınız sonucu karşılaştırınız. Tahminleriniz ile gözlemlerinizi farklı ise nedenini açıklayınız.

Tahminim ve gözlemim kısmen benziyor. Deneyden önce sirke ruhunun kireci temizlemek için kullanılabileceğini bilmiyordum.

EK 20. Simülasyon Görüntüleri



EK 21. GF Örnek Öğrenci Cevapları

GÖRÜŞME SORULARI

1. "Asitler ve Bazlar" konusunda uygulanan Tahmin Et – Gözle – Açıkla (TGA) yöntemi hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?
2. TGA yönteminin "Asitler ve Bazlar" konusundaki başarınızı etkilediğini düşünüyor musunuz? Etkilediğini düşünüyorsanız, hangi yönden etkilediğini açıklayınız.
3. Diğer derslerde de konuların TGA yöntemi ile öğretilmesini ister miydiniz? Nedenini açıklayınız.
4. TGA etkinliklerinin Kimya dersindeki motivasyonunuzu etkilediğini düşünüyor musunuz? Etkilediğini düşünüyorsanız, hangi yönde etkilediğini açıklayınız.
5. "Asitler ve Bazlar" konusunda uygulanan TGA çalışma yapılarında yer alan tahmin, gözlem ve açıklama aşamalarında zorlandınız mı? Cevabınız evet ise hangi aşamada en çok zorlandığınızı nedeniyle birlikte açıklayınız.
6. Uygulanan TGA etkinliklerini sevdiniz mi? Cevabınız evet ise en çok hangi etkinliği sevdiğinizi nedeniyle açıklayınız.
7. "Asitler ve Bazlar" konusunda önceden öğrendiğiniz bilgiler ile yeni öğrendiğiniz bilgiler arasında fark var mıdır? Varsa bu bilgilerin neler olduğunu açıklayınız.

1-) İlk olarak tahmin edip sonra doğrusunu öğrendiğimiz için daha yararlı olduğu düşünüyorum.

2-) Evet, etkilediğini düşünüyorum. Konuyu daha kalıcı hale getirdi.

3-) Evet, isterdim. Çünkü konu hem eğlenceli hem de kalıcı oluyor.

4-) Evet. Kimya dersini daha çok sevmeye başladım.

5-) Hayır, zorlanmadım.

6-) Evet, hepsini sevdim ama en çok denklem kurmaları sevdim.

7-) Evet, var. Önceden hangisi kuvvetli veya zayıf asit - bazları öğrendim ve tepkime yazmayı öğrendim.

EK 21'in devamı

GÖRÜŞME SORULARI

1. "Asitler ve Bazlar" konusunda uygulanan Tahmin Et – Gözle – Açıkla (TGA) yöntemi hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?
2. TGA yönteminin "Asitler ve Bazlar" konusundaki başarınızı etkilediğini düşünüyor musunuz? Etkilediğini düşünüyorsanız, hangi yönden etkilediğini açıklayınız.
3. Diğer derslerde de konuların TGA yöntemi ile öğretilmesini ister miydiniz? Nedenini açıklayınız.
4. TGA etkinliklerinin Kimya dersindeki motivasyonunuzu etkilediğini düşünüyor musunuz? Etkilediğini düşünüyorsanız, hangi yönde etkilediğini açıklayınız.
5. "Asitler ve Bazlar" konusunda uygulanan TGA çalışma yapılarında yer alan tahmin, gözlem ve açıklama aşamalarında zorlandınız mı? Cevabınız evet ise hangi aşamada en çok zorlandığınızı nedeniyle birlikte açıklayınız.
6. Uygulanan TGA etkinliklerini sevdiniz mi? Cevabınız evet ise en çok hangi etkinliği sevdiğinizi nedeniyle açıklayınız.
7. "Asitler ve Bazlar" konusunda önceden öğrendiğiniz bilgiler ile yeni öğrendiğiniz bilgiler arasında fark var mıdır? Varsa bu bilgilerin neler olduğunu açıklayınız.

1. Bence bu yöntemle önce ne kadar bildiğimiz ölçülüp sonrasında konu okutulduğu için ve aynı zamanda gözlem yaparak okutulduğu için öğreticilik açısından faydalı bir yöntem olduğunu düşünüyorum.
2. Kesinlikle kimya dersine katkısı olacağını, okuduktan sonra etkileneceğini düşünüyorum.
3. Fen bilimleri dersleri TGA yöntemi ile öğretilirse faydalı olacağını düşünüyorum.
4. Kimya dersini daha ilgi çekici kıldığını düşünüyorum.
5. Tahmin aşamasında bilgi eksikim den konularda biraz zorlandım.
6. TGA etkinliklerini sevdim. En çok asitlerin metallerle tepkimeleri etkinliğini sevdim. Çünkü etkileşimi kendimize gözlemledik ve sonrasında bilginin daha kalıcı olduğunu düşünüyorum.
7. Bazı farklar var. Özellikle asit-baz tepkimelerinin denklemlerini yazma konusunda farklılıklar var. Bu konuda kendimizi geliştirdiğimize inanıyorum.

GÖRÜŞME SORULARI

1. "Asitler ve Bazlar" konusunda uygulanan Tahmin Et – Gözle – Açıkla (TGA) yöntemi hakkındaki düşünceleriniz nelerdir? *Deneyel Anlatım Biçimi basamaklarının konuyu pekiştirmede yararlı olduğunu düşünüyorum.*
2. TGA yönteminin "Asitler ve Bazlar" konusundaki başarınızı etkilediğini düşünüyor musunuz? Etkilediğini düşünüyorsanız, hangi yönden etkilediğini açıklayınız. *Bence fazlasıyla olumlu oldu çünkü günümüzde sayısal dersler bile ezberle öğreniyoruz ve bence bu çok*
3. Diğer derslerde de konuların TGA yöntemi ile öğretilmesini ister miydiniz? Nedenini açıklayınız. *Gök isterdim çünkü ezberim çok kötü artık birçok şey öğrenmeye ihtiyacım var*
4. TGA etkinliklerinin Kimya dersindeki motivasyonunuzu etkilediğini düşünüyor musunuz? Etkilediğini düşünüyorsanız, hangi yönde etkilediğini açıklayınız. *Benim motivasyonum çok olumlu etkilendi derslere heyecanla gelmeye başladım.*
5. "Asitler ve Bazlar" konusunda uygulanan TGA çalışma yapılarında yer alan tahmin, gözlem ve açıklama aşamalarında zorlandınız mı? Cevabınız evet ise hangi aşamada en çok zorlandığınızı nedeniyle birlikte açıklayınız. *Tahmin aşamasında zorlandım.*
6. Uygulanan TGA etkinliklerini sevdiniz mi? Cevabınız evet ise en çok hangi etkinliği sevdiğinizi nedeniyle açıklayınız. *Sevdim en çok "Asitlerin Metallerle Tepkimesi" etkinliğinden etkilendim.*
7. "Asitler ve Bazlar" konusunda önceden öğrendiğiniz bilgiler ile yeni öğrendiğiniz bilgiler arasında fark var mıdır? Varsa bu bilgilerin neler olduğunu açıklayınız. *Önceki senelerde de öğrenmiştik ancak kısa sürede unutmuşum. Bu çalışmalardan sonra bilgilerimin kalıcılığının arttığına inanıyorum.*

EK 22. Özgeçmiş

ÖĞRENCİNİN AKADEMİK ÖZGEÇMİŞİ

Kişisel Bilgiler			
Adı ve Soyadı	Ethem TOKAY		
E-postası/Web Sayfası			
Bildiği Yabancı Diller			
Uzmanlık Alanı	Kimya öğretmeni		
Öğrenim Bilgileri			
	Üniversite	Bölüm	Yıl
Lisans	Dicle Üniversitesi Eğitim Fakültesi	Kimya öğretmenliği	2000
Tez Başlığı	10. Sınıf Kimya Dersi “Asitler ve Bazlar” Konusunda Tahmin-Gözlem-Açıklama (TGA) Yönteminin Öğrencilerin Akademik Başarı ve Motivasyonlarına Etkisi		
Tez Danışmanı	Prof. Dr. Sibel KILINÇ ALPAT		
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.			
Alanıyla İlgili Bilimsel Kuruluşlara Üyelikler			
Tübitak			
Alanıyla İlgili Aldığı Ödüller			
MEB Başarı belgesi (2)			

