



T.C.

GİRESUN ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**TAHMİN-GÖZLEM-AÇIKLAMA İLE BİRLEŞTİRİLMİŞ ÖRNEK OLAY
YÖNTEMİNİN GENEL KİMYA LABORATUVAR DENEYLERİNDE
KULLANILMASININ FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ
AKADEMİK BAŞARISI VE BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE
ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

SELVİHAN SARI

TEMMUZ, 2017

T.C.

GİRESUN ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**TAHMİN-GÖZLEM-AÇIKLAMA İLE BİRLEŞTİRİLMİŞ ÖRNEK OLAY
YÖNTEMİNİN GENEL KİMYA LABORATUVAR DENEYLERİNDE
KULLANILMASININ FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ
AKADEMİK BAŞARISI VE BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE
ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

SELVİHAN SARI

TEMMUZ, 2017

Fen Bilimleri Enstitü Müdürünün onayı.

Prof. Dr. Başak TAŞELİ

....../...../.....

Müdür

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı standartlarına uygun olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Mustafa UZOĞLU

Anabilim Dalı Başkanı

Bu tezi okuduğumuzu ve Yüksek Lisans tezi olarak bütün gerekliliklerini yerine getirdiğini onaylarız.

Yrd.Doç. Dr. Ümit ŞENGÜL

Danışman

Jüri Üyeleri

Doç. Dr. Mustafa UZOĞLU

Yrd. Doç. Dr. Ümit ŞENGÜL

Yrd. Doç. Dr. Seda ÇAVUŞ GÜNGÖREN

ÖZET

TAHMİN-GÖZLEM-AÇIKLAMA İLE BİRLEŞTİRİLMİŞ ÖRNEK OLAY YÖNTEMİNİN GENEL KİMYA LABORATUVAR DENEYLERİNDE KULLANILMASININ FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ AKADEMİK BAŞARISI VE BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ*

SARI, Selvihan

Giresun Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Ümit ŞENGÜL

Temmuz 2017, 154 sayfa

Günümüzde eğitim-öğretim faaliyetlerinde daha çok öğrencinin ön plana alındığı, öğrenciyi düşünmeye ve çözümlene yapmaya sevk eden yöntemler tercih edilmektedir. Bu araştırmada öğrenciyi merkeze alan ve aktif öğrenmeyi hedefleyen Tahmin-Gözlem-Açıklama (TGA) yöntemiyle birleştirilmiş örnek olay yönteminin, Fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarısı ve bilimsel süreç becerilerine etkisi incelenmiştir. Bu doğrultuda çalışmanın örneklemini bir devlet üniversitesinde Genel Kimya Laboratuvarı II dersini alan 42 fen bilgisi öğretmen adayı oluşturmaktadır. Bu çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden ön test- son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmanın verileri, araştırmacı tarafından hazırlanmış, geçerliliği ve güvenilirliği hesaplanmış 'Kimya Başarı Testi (KBT)', TGA yöntemiyle birleştirilmiş Örnek Olay yöntemine dayalı çalışma yapıları ve Okey, Wise ve Burns (1982) tarafından geliştirilen ve Türkçeye uyarlaması Geban, Aşkar ve Özkan (1992) tarafından gerçekleştirilen Bilimsel Süreç Beceri Testi (BSBT) kullanılarak toplanmıştır. Araştırmanın genel amacı çerçevesinde alt problemlere yönelik akademik başarı testleri ve bilimsel süreç

becerileri testiyle toplanan verilerin istatistiksel çözümleri için SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) paket programı kullanılmıştır. Nicel ifadelerle ilgili veriler tablolar haline getirilip bağımsız değişkenler arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı t-testiyle analiz edilmiştir. Yapılan analizlerde deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı ön test puanları ve BSBT ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Uygulamalara başlamadan önce deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı ve bilimsel süreç becerileri açısından birbirine denk olduğu belirlenmiştir. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı son test puanları arasında istatistiksel olarak deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Yine deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin BSBT son test puanları arasında istatistiksel olarak deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Analizler sonucunda TGA yöntemi ile birleştirilmiş örnek olay yöntemine dayalı laboratuvar yaklaşımının öğretmen adaylarının akademik başarısına ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimine anlamlı bir katkıda bulunduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tahmin-Gözlem-Açıklama (TGA), Yöntemi, Örnek Olay Yöntemi, Akademik Başarı, Bilimsel Süreç Becerileri, Genel Kimya Deneyleri

*Bu çalışma, Giresun Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar ve Projeler Fonunca Desteklenmiştir (Proje No: Eğt-BAP-C-160317-18).

ABSTRACT

INVESTIGATION OF THE IMPACT ON ACADEMIC SUCCESS AND SCIENCE PROCESS SKILLS OF SCIENCE TEACHER CANDIDATES BY USING CASE STUDY METHOD COMBINED WITH PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN IN GENERAL CHEMISTRY LABORATORY EXPERIMENTS *

SARI, Selvihan

Giresun University,

Institute of Science

Department of Science Teaching, Master's Thesis

Advisor: Assist. Prof. Dr. Ümit ŞENGÜL

July 2017, 154 pages

At the present time, the methods which put students to the foreground and those which force students to think and analyses are preferred in education-training activities. In this research, impact of case study method which combined with POE (Predict-Observe-Explain) method which puts students to the center and aims active learning, on academic success and science process skills use of science teacher candidates is investigated. Participants of this study consist of 42 science teacher candidates who enroll to General Chemistry Laboratory II classes at a state university. In this study, quasi-experimental quantitative research designs with pretest- posttest control group are used. The data of the study are collected using “Chemistry Achievement Test (KBT)” which has been prepared and tested for validity and reliability by the researcher, “worksheets” that based on case study method combined with POE (Predict-Observe-Explain) method, and “Science Process Skills Test (BSBT)” which was developed by Okey, Wise and Burns (1982) and adapted to Turkish by Geban, Aşkar and Özkan (1992). At the aim of this research, SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) was used for statistical analysis of data gathered via academic achievement tests and science process skills tests towards the sub problems. Data related to quantitative statements are grouped as

tables and existences of significant variation between independent variables were analyzed via t-test. According to analysis, there were no statistically significant variation between Academic Achievement pretest points and Science Process Skills pretest points of experiment group and control group students in the analyses. Before the implementation, the participants of experiment and control group are equal concerning in Academic Achievement and Science Process Skills. In the post-tests, statistically significant and positive results in support of experiment group are found in academic achievement tests points comparison between experiment group and control group. Also, there is a statistically significant difference in favor of the experimental group in the test scores of the science process skills between the experimental group and the control group students. As a result of the analyses, it is determined that laboratory approach based on case study method combined with POE method has significantly contributes to teacher candidates' academic achievement and developing science process skills.

Keywords: Predict – Observe – Explain (POE) Method, Case Study Method, Academic Achievement, Science Process Skills, General Chemistry Experiments

*This research has been supported by Giresun University Fund of Scientific Research and Project. (Project Id: Eğt-BAP-C-160317-18)

TEŞEKKÜR

Bu araştırmada TGA ile birleştirilmiş örnek olay yöntemine dayalı genel kimya laboratuvar deneylerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarısı ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi incelenmiştir.

Bu çalışmada maddi destek sağlayan Giresun Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne,

Çalışmanın yürütülmesi ve planlanması hususunda engin bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım bir danışmandan çok daha fazlası olan kıymetli hocam Yrd. Doç. Dr. Ümit ŞENGÜL'e,

Hiç bir sorumu cevapsız bırakmayan ve her konuda yardımcı olan Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı Başkanı Doç. Dr. Mustafa UZOĞLU'na, veri toplama araçlarıma görüşleriyle anlam katan değerli Fen Bilgisi Eğitimi bilim dalındaki değerli hocalarım, Doç. Dr. Çiğdem ŞAHİN, Yrd. Doç. Dr. Fethiye KARSLI, Yrd. Doç. Dr. Öznur ÖLMEZ, Yrd. Doç. Dr. Funda HASANÇEBİ, Yrd. Doç. Dr. Seda ÇAVUŞ GÜNGÖREN, Arş.Gör. Yasemin HACIOĞLU ve Arş.Gör. Günkut MESCİ'ye, laboratuvar etkinliklerinde desteğini esirgemeyen Arş.Gör.Ümmü Gülsüm DURUKAN'a, bu sürecin zorluğunu paylaştığım bilgi ve birikimleriyle yardımcı olan değerli arkadaşlarıma, çalışmama istek ve heyecanlarıyla katılan fen bilgisi öğretmenliği 1.sınıf öğrencilerine sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Eğitim öğretim hayatım boyunca hiçbir şekilde maddi ve manevi desteğini eksik etmeyen, her zaman yanımda duran canım babam Mehmet SARI'ya ve biricik annem Neziha SARI'ya, sonsuz teşekkür ve minnetlerimi sunarım. Ayrıca ablalarım Neslihan ve Aslıhan'a, kardeşim Kevser'e destekleri için teşekkür ediyorum.

Selvihan SARI

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	I
ABSTRACT	III
TEŞEKKÜR	V
TABLolar DİZİNİ	IX
ŞEKİLLER DİZİNİ	XI
KISALTMALAR VE SİMGELER	XII
EKLER DİZİNİ.....	XIII
1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Amacı	4
1.3. Araştırmanın Önemi.....	4
1.4. Problem Cümlesi	6
1.5. Alt Problemler	6
1.6. Araştırmanın Sayıtları	7
1.7. Araştırmanın Sınırlılıkları	7
1.8.Tanımlar	8
1.9. Kuramsal Çerçeve.....	8
1. 9. 1. Fen Eğitimi.....	9
1. 9. 2. Laboratuvar Yaklaşımları.....	12
1. 9. 3. Yapılandırmacılık.....	14
1. 9. 3. 1. Yapılandırmacı Yaklaşımın Temel Özellikleri	16
1. 9. 4. Bilimsel Süreç Becerileri	16
1. 9. 5. Tahmin-Gözlem-Açıklama (TGA) Yöntemi.....	19
1. 9. 5. 1. TGA Yönteminin Aşamaları	21
1. 9. 5. 1. 1. Tahmin Aşaması (Prediction)	21
1. 9. 5. 1. 2. Gözlem Aşaması (Observation)	22

1. 9. 5. 1. 3. Açıklama Aşaması (Explanation)	22
1. 9. 5. 2. TGA Yönteminin Özellikleri	23
1. 9. 5. 3. TGA Yönteminin Uygulama Süreci	23
1. 9. 6. Örnek Olay Yöntemi	24
1. 9. 6. 1. Örnek Olay Yönteminin Yararları	26
1. 9. 6. 2. Örnek Olay Yönteminin Uygulama Süreci	26
1. 9. 6. 3. Örnek Olay Yönteminin Sınırlılıkları	27
1. 9. 6. 4. Örnek Olay Çeşitleri	28
1. 9. 7. İlgili Literatür	29
1. 9. 7. 1. TGA ile İlgili Araştırmalar.....	29
1. 9. 7. 2. Örnek Olay Yöntemi ile İlgili Araştırmalar	33
1. 9. 7. 3. Bilimsel Süreç Becerileri İle İlgili Araştırmalar	35
2. MATERYAL VE YÖNTEM.....	38
2. 1. Araştırmanın Modeli	38
2. 2. Çalışma Grubu	39
2. 3. Veri Toplama Araçları	39
2. 3.1. Kimya Başarı Testi (KBT) :	40
2. 3.2. Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT):	49
2. 3.3. Deney ve Kontrol Grubunda Uygulamaların İşleyişi	50
2. 3. 3. 1. TGA ile Birleştirilmiş Örnek Olay Yöntemine Dayalı Laboratuvar Yaklaşımı Çalışma Yapraklarının Hazırlanması ve Uygulanması:	52
2. 4. Verilerin Analizi	56
2.4.1. Kimya Başarı Testi'nin Analizi	57
2. 4.2. Bilimsel Süreç Becerileri Testinin Analizi	58
3. BULGULAR VE YORUM.....	59
3. 1. KBT' ye Ait Bulgular	59
3. 2. BSBT' ye Ait Bulgular	64
4. TARTIŞMA VE SONUÇ	67
4.1. KBT' ye Ait Tartışma ve Sonuç	67
4. 2. BSBT' ye Ait Tartışma ve Sonuç	69
ÖNERİLER	72

KAYNAKLAR	73
ÖZGEÇMİŞ.....	89
EKLER.....	90



TABLolar DİZİNİ

TABLO

Tablo 2. 2. Çalışma grubunun özellikleri	39
Tablo 2. 3. KBT' nin konulara göre kazanımları	40
Tablo 2. 4. Pilot uygulama sonrası KBT değerleri	43
Tablo 2. 5. Pilot uygulama sonrası KBT' ye ait madde güçlüğü ve madde ayırt ediciliği değerleri	44
Tablo 2. 6. KBT' ye ait istatistiksel değerler	46
Tablo 2. 7. KBT' ye ait madde güçlüğü ve madde ayırt ediciliği değerleri	47
Tablo 2. 8. Kimya başarı testindeki soruların dağılımı	48
Tablo 2. 9. BSBT' ye ait istatistiksel değerler	49
Tablo 2. 10. BSBT' de yer alan soruların becerilere göre dağılımı	50
Tablo 2. 11. Deney ve kontrol grubu deney uygulamalarının işleyişi	51
Tablo 3. 1. KBT' ye ait Shapiro- wilk normallik testi sonuçları	59
Tablo 3. 2. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı ön test puanları arasındaki farka ait Mann- Whitney U testi sonuçları	60
Tablo 3. 3. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı son test puanları arasındaki farka ait Mann- Whitney U testi sonuçları	61
Tablo 3. 4. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin tepkime hızı konusundaki son test puanları arasındaki farka ait Mann- Whitney U testi sonuçları	61
Tablo 3. 5. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin çözünürlük konusundaki son test puanları arasındaki farka ait Mann- Whitney U testi sonuçları	62

Tablo 3. 6. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin asit-baz konusundaki son test puanları arasındaki farka ait Mann- Whitney U testi sonuçları..... 63

Tablo 3. 7. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin elektrokimya konusundaki son test puanları arasındaki farka ait Mann- Whitney U testi sonuçları 63

Tablo 3. 8. BSBT' ye ait Shapiro- wilk normallik testi sonuçları..... 64

Tablo 3. 9. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ön test puanları arasındaki farka ait Mann- Whitney U testi sonuçları..... 65

Tablo 3.10. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri son test puanları arasındaki farka ait Mann- Whitney U testi sonuçları.....65



ŞEKİLLER DİZİNİ

ŞEKİL

Şekil 2.1. Çalışma Yapağının Tahmin Aşaması.....	54
Şekil 2.1. Çalışma Yapağının Gözlem Aşaması.....	55
Şekil 2.3.Çalışma Yapağının Açıklama Aşaması.....	56



KISALTMALAR ve SİMGELER

TGA: Tahmin-Gözlem-Açıklama

POE: Prediction-Observation-Explanation

KBT: Kimya Başarı Testi

BSBT: Bilimsel Süreç Becerileri Testi

SPSS: Statistical Package for the Social Sciences

F: Frekans

%: Yüzde

\bar{X} : Ortalama

SS: Standart Sapma

p: anlamlılık değeri

EKLER DİZİNİ

EK-1. Kimya Başarı Testi

EK-2. Bilimsel Süreç Becerileri Testi

EK-3. Doğrulayıcı Laboratuvar Yaklaşımı Deney Örneği

EK-4. Kontrol Grubu Deney Rapor Formatı

EK-5. TGA ile Birleştirilmiş Örnek Olay Yöntemine Dayalı Çalışma Yaprakları



1. GİRİŞ

Bu bölüm çalışmanın problem durumunu, amacını, önemini, problem cümlesi ve alt problemlerini, sayılıtlarını ve sınırlılıklarını içermektedir.

1.1. Problem Durumu

Her geçen gün hızla gelişen dünyada insanların yaşam şartlarının ve ihtiyaçlarının arttığı görülmektedir. Artan bu ihtiyaçların karşılanması için, sorumluluklarının farkında, gelişime açık ve bu düzene ayak uydurabilen bireylerin yetiştirilmesi gerekir. Bu bireyler esas üretim aracının bilgi olduğunu düşünmektedirler (Özcan, 2006). Eğitim sayesinde üretilen bilgiler, toplumun yüz yüze geldiği olumsuzluklara çözümler bulma ve yaşamı kolaylaştırıcı olanaklar sunma doğrultusunda görev üstlenmektedir (Burhan, 2008). Öğrencinin günlük yaşamda karşılaştığı olay ve olguları fen dersleriyle bağdaştırması ve günlük yaşam içindeki durumlarda fenni keşfetmesi oldukça önemli görülmektedir (Boyraz, 2015).

Fen eğitimindeki asıl amaç, öğrencilerin fen bilimleri sayesinde hayatlarında karşılaştıkları problem ve güçlüklerle karşı çözümler üretebilmeleri, bilimsel bilgiye ulaşabilmek için bir takım tutum ve becerileri kazanmaları ve zihinsel olarak gelişimlerini sağlayabilecekleri ortamlar oluşturmaktır (Domaç, 2011). Bunun yanı sıra bir diğer amacı da yalnızca bilgilerin öğrenilmesi değil, kavramlar ve alt kavramlar arasındaki ilişkilerin anlaşılması süresince öğrencilere destek olarak yardım edecek yöntemlerinde kullanılabilir seviyeye getirilmesidir. Bu amaçlar çerçevesinde öğrencilere araştırmacı ve sorgulayıcı bir kimlik kazandırılması hedeflenmektedir (Domaç, 2011).

Öğrencilerin soyut ve kompleks olan fen kavramlarını öğrenmeleri sürecinde kavramların anlamlarını ezberleme ve yüzeysel bir eğitim yerine, kavramları tam olarak öğrenmeleri ve uygulayabilmeleri için gerekli ortam ve şartların sağlanması gerekmektedir (Avcıoğlu, 2008). Bu doğrultuda öğrencilerin, bireysel deneyimler kazanabilmeleri ve öğrendikleri bilgileri günlük yaşantılarına kullanabilmeleri için

ders ortamında yeni yöntemler kullanılması ihtiyacı doğmuştur (Bilen & Köse, 2012). Bilginin yapılandırılması sürecinde, öğrencinin etkin katılımı ve aktif durumda olması gerektiğini savunan yapılandırmacı yaklaşım, öğrencilerin etkili ve anlamlı öğrenmelerine verdiği önem ve öğrenci merkezli öğretim yöntemleriyle dikkati çekmektedir (Avcıoğlu, 2008).

Son yıllarda fen eğitimi üzerine yapılan bilimsel ve akademik çalışmalar, öğrencilerin fen eğitimindeki başarısını etkileyen etmenlerin başında öğrenci merkezli öğretim yöntem ve tekniklerinin geldiğini göstermektedir (Güven & Aydoğdu, 2009). Bu yöntem ve teknikler laboratuvar ortamında uygulandığında daha başarılı sonuçlar elde edilebilir.

Öğrencilerin fen konularını daha etkili, daha anlamlı öğrenmeleri ve fen derslerinde daha başarılı olmalarında laboratuvar önemli bir yer tutar(Telli, Yıldırım & Şensoy, 2004). Laboratuvar öğrenciler tarafından anlaşılmasında zorluk çekilen fen kavramlarını öğrencilere kavratmak, kalıcı öğrenmeler kazandırmak ve kompleks, anlatılması ve anlaşılması güç olan soyut kavramların öğretilmesinde etkili bir ortamdır (Telli ve diğ., 2004).

Öğrenciler, laboratuvarlarda gözlem yapma, tahminde bulunma, sınıflandırma yaparak fikir yürütebilme gibi birçok bilimsel süreç becerisini de kazanmaktadır (Karısan, Bilican & Şenler, 2016). Laboratuvarın eğitimde daha olumlu etkiler bırakabilmesi için öğrenci merkezli yöntem ve tekniklerle beraber kullanılması gerekmektedir (Tekin, 2008). Bu doğrultuda literatür incelendiğinde laboratuvar yaklaşımına ek olarak, V diyagramı (Nakiboğlu & Meriç, 2016), 5E modeli (Açıslı, 2014; Açıslı & Turgut, 2010), 7E modeli (Kanlı & Yağbasan, 2008), proje (Morgil, Güngör Seyhan & Seçken, 2009), yapılandırmacı yaklaşım ve öğrenme stilleri (Arı & Bayram, 2011), problem çözme uygulamaları (Temel & Morgil, 2013), akran öğretime dayalı bilimsel süreç becerileri (Kocakulah & Savaş, 2013), argümantasyon (Ulu & Bayram, 2015), yansıtıcı sorgulama (Karısan, Bilican & Şenler, 2016) gibi öğrenme-öğretme yöntem ve tekniklerinin kullanıldığı görülmektedir.

Fen öğretiminde, bilimsel bilgiye ulaşma ve yönlendirilme sürecinde, öğrencilerin kendi araştırmalarını yaparak bilgiye ulaşmaları ve bilgiyi oluşturmaları

gerçekleştirilmektedir (White & Gunstone, 1992'den akt. Akgün, Tokur & Özkara, 2013). Bu sayede öğrenciler bilimsel bilgiyi üretmekle kalmayıp günlük yaşantılarında kullanmayı ve bilimsel süreç becerilerinden yararlanıp bilimin doğasını yaşayarak öğrenme fırsatı bulmuş olurlar (Akgün, Tokur & Özkara, 2013).

TGA yöntemi laboratuvar çalışmalarında kullanılan öğrenci merkezli yöntem ve tekniklerden biridir. Öğrencilerin, araştırmacının hazırlamış olduğu etkinliklerde verilen olayın sonucunu nedenleriyle beraber tahmin etmelerini, olayı gözlemlmelerini ve tahmin-gözlem arasındaki uyumsuzluğu ortadan kaldırmalarına ilişkin açıklamalar yaparak konuyu öğrenmelerini ve açıklama yapmalarını sağlar (Keeratichamroen, Panijpan & Dahsah, 2007; Köse, Coştu & Keser, 2003; Şahin & Çepni, 2009). Bu tekniğin kullanılmasıyla öğrenciler öğrendikleri bilgileri pratiğe dökme ve günlük hayatta karşılaştıkları ya da karşılaşma ihtimali olan doğa olayları ile ilişkilendirme olanağı bulmuş olurlar (White & Gunstone, 1992'den akt. Ültay, 2012).

Laboratuvar çalışmalarında kullanılan öğrenci merkezli yöntemlerden bir diğeri olan örnek olay yöntemi, gerçek yaşam tecrübeleri ile öğrencileri karşı karşıya getirerek öğretim ortamında teori ve pratik arasındaki açığın kapatılmasına yardımcı olan bir yöntemdir (Stensmo, 1999). Örnek olay yöntemi, belirli bir öğretim konusu ile ilgili gerçek hayatta karşılaşılma ihtimali yüksek olan problemlerin eğitim-öğretim ortamına getirilmesine dayanır. Öğrencilerin problemlere daha hızlı çözümler bulmalarına ve öğrenciye üst düzey bilişsel davranışların kazandırılmasında kullanılır (URL-1).

Örnek olay yönteminin en önemli faydalarından biri, öğrencilerin gerçek problemleri uzman öğretmen gözüyle ele alıp çözmeleri için olanak vermesi ve bu çözüm aşamasında karar verirken başkalarının da düşüncelerini alma ve verdikleri kararları güvenilir bir ortamda değerlendirme imkanlarının olmasıdır (Maden, 2015).

Örnek olay yönteminde öğrencilere “gerçek bir olay ya da hayattan bir parçanın” verilmesi durumu vardır. Öğrenci bu olay veya hayatın parçasından yola çıkarak bir problem üretebilir ya da olayın sonunda zaten bir problem olduğu için bu probleme ait çözümler geliştirmeyi hedefler (Durukan, 2012). Olaylar öğrenciyi bu problem, durum veya bağlam ile karşı karşıya getirip çözümlenme yaptırarak onlara

bilgi, beceri ya da durum karşısında takınabileceği tavır kazandırır (Bektaş & Horzum, 2010).

Literatürde farklı yöntemlerin bir arada kullanıldığı birçok çalışma mevcuttur ve bu çalışmalarda olumlu sonuçlar alınmıştır (Güven, 2014; Sünkür ve diğ., 2012, Şahin & Çepni, 2009). TGA ile örnek olay yönteminin birlikte kullanıldığı bir çalışmaya literatürde rastlanılmamıştır. Hem TGA hem de örnek olay yöntemi öğrenci merkezli bir yöntem olup, TGA yönteminin tahmin ve açıklama aşamalarının örnek olay yöntemi ile desteklenerek yapılacak bir çalışmanın faydalı olacağı düşünülmüştür. Bu çerçevede bu tez çalışmasında, fen eğitiminde yapılandırmacı yaklaşım temelleri üzerine kurulmuş olan TGA ve örnek olay yöntemi birleştirilerek hazırlanan çalışma yapılarıyla laboratuvar deneylerinin yürütülmesi ve öğrenci başarısına ve öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etkisini ortaya koymak hedeflenmiştir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmada, TGA ile birleştirilmiş örnek olay yöntemine dayalı genel kimya laboratuvarı deneylerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarısı ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır.

1.3. Araştırmanın Önemi

Günümüz fen eğitiminde öğretmen merkezli anlayıştan öğrenci merkezli anlayışa doğru bir geçiş söz konusudur. Bu anlayışla beraber yeni yöntemler gelişmiş ve kullanılmaya başlanmıştır (Kıncal, Ergül & Timur, 2007). Öğretim aktiviteleri esnasında seçilen yöntem ve teknikler öğrencilerin öğrenmeleri, akademik başarıları ve bilimsel süreç becerilerinin gelişiminde son derece önemli bir etkiye sahiptir (Nakiboğlu, 2001).

Öğretmenlerin meslek hayatları boyunca “Nasıl öğretiliyim?” sorusuna cevap aradıkları bilinen bir gerçektir. Son zamanlarda bununla birlikte “Öğrenmeyi nasıl

öğretebilirim?” sorusuna cevap bulmanın daha yararlı olacağı düşünülmektedir. Öğrencilerin kavrayarak öğrenip bilgiye ulaşması ve bilimsel süreç becerilerini kazanabilmesi her yöntem ve her tekniğin temelini oluşturmaktadır (Avcıoğlu, 2008). Bu gibi nedenlerden dolayı öğrenci merkezli yöntemlere ve tekniklere yönelim artmaktadır. Yapılandırmacı temeller üzerine kurulan bu yöntem ve teknikler son zamanlarda eğitimde yer almaya başlamıştır.

TGA, yapılandırmacı yaklaşıma dayanan ve bu yaklaşımın uygulama sürecinde yer alan yöntemlerden ve öğrencilerin bilimsel bilgi oluşturmalarını, bilimsel süreç becerilerini kullanmalarını, birtakım beceriler kazanmalarını ve yaşayarak öğrenmelerini sağlayan bir yöntemdir (Tokur, 2011). Bu yöntem öğrencilerin işlenecek ders kapsamında verilen bir durum ya da olay hakkında nedenleriyle birlikte tahminde bulunmalarını, tahminleriyle beraber gözlem yaparak durumu anlamaya çalışmalarını ve sonuçta tahmin ve gözlemleriyle durumu açıklamaya çalışmalarını içeren bir süreçtir (Tekin, 2008). TGA ile ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde farklı yöntemlerle bir arada kullanıldığı görülmektedir. Güven (2014), TGA ile proje tabanlı öğrenme yaklaşımını, Sünkür ve arkadaşları (2012), TGA yöntemi ile yansıtıcı düşünmeye dayalı etkinlikleri ve Şahin ve Çepni (2009), animasyon ile TGA yöntemini birleştirmiş ve olumlu sonuçlar almışlardır. Bunun yanı sıra TGA'nın günlük olaylardan hareketle öğrenciyi düşünmeye sevk eden “örnek olay” yöntemiyle beraber kullanıldığı çalışmalar literatürde yer almamaktadır. Örnek olay yönteminin bu süreçte tercih edilmesinin nedeni öğrenciyi gerçek hayat problemleriyle karşı karşıya getirmesi ve üst düzey beceriler geliştirmesidir (Saracaloğlu & Küçüköğlü, 2015).

Eğitim-öğretim ortamında kullanılan öğretim yöntem ve tekniklerinin öğrencilerin akademik başarıları ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisinin incelendiği çalışmalar alan yazında yer almaktadır (Ayvacı & Durmuş, 2016; Avşar & Alkış, 2007; Bilen & Köse, 2012; Kırılmazkaya & Kırbağ Zengin, 2015; Mısırlı, 2009; Özdemir, 2011; Özkan, 2010; Özmen & Yıldırım, 2005; Sağirekmekçi, 2016; Sünkür ve diğ., 2013; Akgün ve diğ., 2013; Yıldırım, 2011). Bu çalışmaların öğrenci başarısına etkisinin olumlu olduğu ve bilimsel süreç becerileri gelişimine katkı sağladığı tespit edilmiştir.

Literatürde iki farklı öğretim yönteminin birleştirilerek kullanıldığı çalışmalar bulunmaktadır fakat erişilen literatürde TGA ile örnek olay yönteminin birlikte kullanıldığı bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bütün bu tespitlerden ve literatürdeki eksikliklerden hareketle günlük olaylarla öğrenciyi düşünmeye sevk eden “Örnek olay” yöntemi TGA ile birleştirilmiş ve bu iki yöntem Genel Kimya Laboratuvarı uygulamalarında kullanılmıştır. Kullanılan bu yaklaşımda fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarıları ve bilimsel süreç becerileri gelişimleri incelenmeye çalışılmıştır. Üst düzey beceriler kazandırılmasının daha kolay olacağı düşüncesinden hareketle, çalışmada öğretmen adayları tercih edilmiştir. Tahmin aşamasında verilen örnek olayın nedenlerinin tahminlerle tespit edildiği, gözlem aşamasında tahminlerin netleştirildiği ve açıklama aşamasında ise yine küçük örnek olaylarla sürecin değerlendirildiği bu iki yöntemin beraber kullanılmasının literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmada doğrulama yaklaşımı ile TGA ile birleştirilmiş örnek olay yönteminin bir karşılaştırılması yapılarak hangisinin daha etkin olduğu belirlenmeye çalışılmıştır. Dolayısıyla bu çalışmanın fen eğitimi alanındaki çalışmalara yol gösterici nitelikte olacağı düşünülmektedir.

1. 4. Problem Cümlesi

TGA ile birleştirilmiş örnek olay yönteminin genel kimya laboratuvarı deneylerinde kullanılmasının fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarıları ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi var mıdır?

1. 5. Alt Problemler

Bu genel problem kapsamında aşağıdaki sorulara yanıt aranacaktır.

1. Deney grubu ve kontrol grubunun akademik ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Deney grubu ve kontrol grubunun akademik son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

3. Deneş grubu ve kontrol grubunun bilimsel süreç becerileri ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. Deneş grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

1. 6. Araştırmanın Sayıltıları

Bu araştırmanın dayandığı sayıltılar şunlardır:

1. Çalışmada uygulanan testler ve hazırlanan çalışma yapırları öğrenciler tarafından samimi bir şekilde doldurulmuştur.
2. Araştırma sürecini etkileyebilecek her türlü etken deneş ve kontrol grubunu eşit miktarda etkilemiştir.

1. 7. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma:

- ✓ 2016-2017 Eğitim-Öğretim yılı ile sınırlıdır.
- ✓ Fen Bilgisi Öğretmenliği programında öğrenim gören 42 kişiden oluşan 1.sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.
- ✓ Genel Kimya Laboratuvar II dersi deneyleri arasından seçilmiş 4 farklı kimya konusuyla (Tepkime Hızı, Çözünürlük, Asit-Baz ve Elektrokimya) sınırlıdır.
- ✓ Tepkime Hızı başlığı altında “Derişim, Sıcaklık ve Katalizör”, Çözünürlük başlığı altında “Katıların ve Gazların Çözünürlüğü ve Koligatif Özellikler”, Asit-Baz başlığı altında “Nötralleşme Tepkimeleri ve Asitlerin Metallere Etkisi” ve Elektrokimya başlığı altında “Elektrokimyasal Pil” konuları ile sınırlıdır.
- ✓ Araştırmada test edilen TGA yöntemiyle birleştirilmiş örnek olay yöntemi yaklaşımının uygulama süresi 9 hafta ve haftada 2 ders saati ile sınırlıdır.

1. 8.Tanımlar

Bu bölümde, kuramsal çerçevede detaylı olarak verilecek konuların kısaca tanımları yapılmıştır.

Fen Eğitimi: İnsanlara, bilgiye ulaşma ve bilgiyi kullanma yollarının öğretildiği, günlük hayatlarında karşılarına çıkan sorunların çözümlenmesinde bilimsel yöntemleri kullanmalarını sağlayan, doğal çevreye ve toplumsal çevreye daha kolay uyum sağlayabilme becerilerini kazandıran eğitim sürecidir (Akyol, 2016).

Bilimsel Süreç Becerileri:Fen bilimlerinde öğrenmeyi kolaylaştıran, araştırma için gerekli yöntem ve teknikleri sunan, öğrencilerin pasiflikten kurtulmalarını sağlayan, kendi öğrenmelerinden sorumlu olmalarına imkan tanıyan ve öğrenmenin devamlılığını artıran temel becerilere denir (Çepni ve diğ., 1997).

TGA Yöntemi: Öğrencilerin, bir derste yapılacak olan sunumla ya da deneysel bir etkinlik kapsamında tahminde bulunmaları, sunumu ya da olayı gözlemlenmeleri ve sürecin başında yapmış oldukları tahminleriyle birlikte gözlemlerini açıklamalarını barındıran bir yöntemdir (Kearney & Treagust, 2001).

Örnek Olay Yöntemi: Herhangi bir eğitim-öğretim konusu ile ilgili gündelik hayatta karşılaşılma ihtimali yüksek olan problemlerin eğitim-öğretim ortamında niçin, nasıl ve sonuç ilişkisine göre analiz edilerek çözümlenmesi yoluyla öğrencilerin belirtilen konu hakkında bilgi, beceri ve tutum kazanmasına ve benzer olaylar karşısında daha seri ve kalıcı çözüm yolları geliştirmelerine yardımcı olmak için kullanılan bir eğitim öğretim-yöntemidir (Saracaloğlu & Küçükoğlu, 2015 s.177).

1. 9. Kuramsal Çerçeve

Araştırmanın bu kısmında, çalışma kapsamında değinilen ve incelenen konular hakkında bilgi verilecektir.

1. 9. 1. Fen Eğitimi

Fen eğitiminin önceliği, öğrencileri bilimsel olarak okuryazar seviyeye ulaştırmaktır. Bilimsel okuryazarlık, fen bilimlerinin kapsamını benimseyerek öğrenmek, bilginin elde edilme sürecini ve bilgiye nasıl ulaşıldığını anlamak, fen bilimleri kapsamındaki bilgilerin var olan doğrularla etkileşim içinde olduğunu ve yeni kanıtlar ortaya çıktığında değişebilme ihtimaline ikna olmak, fen bilimlerindeki esas kavramları, teori ve hipotezleri kavramak, bilimsel gerçek ve delil ile şahsi görüş arasındaki farkı anlayabilmek olarak açıklanmaktadır (Soylu, 2004, s.55).

Fen eğitimi, bilgiyi herhangi bir kaynaktan olduğu gibi almak değil kendi fikirleri doğrultusunda hayata uyarlayabilmektir. Bilimin doğruları olarak incelenen görüşler, yıllar ilerleyip yeni doğrulara doğru yol alındığında bu görüşlerin değişime uğraması muhtemeldir (Yaman & Öner, 2006). Bu nedenle, sadece kaynaklardaki bilgileri ezberleme doğrultusunda olan eğitim, bireyin hayata hazırlanmasına bir set oluşturur. Bilgilerin daima değişime uğradığı bu sürece uyum sağlamanın en önemli yolunun bilimsel düşünerek harekete geçmek olduğu öğrencilere kavratılmalı ve benimsemeleri sağlanmalıdır (Yaman & Öner, 2006).

Olayları araştıran, fikirleri inceleyen, geliştiren ve ortaya ürün çıkaran bir nesil yetiştirmek için fen eğitiminin gerekli olduğu bilinen bir gerçektir. Bilginin, modernleşmede en büyük etkiye sahip olduğu günümüzde fennin ilerleyip gelişebilmesi için deney ve gözlemlere dayanan, sorular sorabilen ve süreci çözümlenmeyi hedef olarak belirlemiş bireylerin oranında artış olması büyük bir gerekliliktir. Bu amaçla, fen eğitimine yeterince özen gösterilmeli, fen eğitiminde uygulanması gereken yöntem ve teknikler seçilirken dikkat edilmelidir.

Öğretmenin merkezde olduğu bir eğitim yerine öğrenme ortamında söz sahibinin öğrenci olduğu ve öğrenciyi merkeze alan eğitimin başarıyı getireceğini vurgulandığı yapılandırıcı yaklaşım son yıllarda fen eğitiminde pratiğe aktarılması gereken en geçerli yaklaşım olarak tercih edilmektedir. Bireyin bilgiye ulaşmada durağan ve bilgiyi hazır olarak alan değil, sürece aktif olarak katılması gerektiğini savunan Piaget' in bilişsel gelişim kuramına dayanak gösterilerek geliştirilen

yapılandırıcı kuramda, birey önceki bilgileri ile yeni bilgilerini birleştirerek süreci kendisi yönetmektedir (Köseoğlu & Kavak, 2001). Bu süreçte bireyin aktif olması öğrenmelerin anlamlılığını ve kalıcılığını artırmaktadır. Verilen bu eğitimin ülkemizde ve gelecekte daha nitelikli bireylerin sayısını artıracacağı düşünülmektedir (Köseoğlu & Kavak, 2001).

Fen eğitimi çocuğa bir takım beceriler kazandırarak etrafını ve olup biten olayları anlama, kavrama ve duyuşsal olarak kendini o ortama ait hissetme gibi durumlara katkı sağlar. Öğrencinin, yakın veya uzak çevresiyle etkileşim halinde olmasına ve sağlıklı iletişim kurmasına yardımcı olur. Bu eğitimle çocuğun kişilik eğitimi ve dil gelişimi daha kolay sağlanabilir. Bu sayede, çocuğun mantıksal çözümlene yapma becerisi de gelişeceği için orijinal ürünler ortaya koyabilme ve karşılaştığı durumlara karşı fikir geliştirebilme ve çözüm önerilerinde bulunabilme gibi istenen davranışlar oluşturulabilir. Bunun yanı sıra fen becerileri gelişirken öğrendikleri bilgiler ve geliştirdikleri becerileri sayesinde benzer konuları daha kolay öğrenerek esas amaç olan öğrenmeyi öğrenme boyutuna geçerler (Hançer, Şensoy & Yıldırım, 2003).

1. 9. 1. 1. Fen Eğitiminde Laboratuvar

Deneyle yardımcıyla araştırma, gözlem, keşif gibi etkinliklerin yapıldığı ortamlara laboratuvar denilmektedir (Bal, 2012). 1850'li yılların sonlarına doğru fen eğitimine laboratuvar kullanımının eklenmesi konusunda görüşler öne sürülmüş fakat hali hazırda işlenen derslerde zaman kaybı olacağı düşünülerek vazgeçilmiştir (Demirtaş Yılmaz, 2014). Daha sonra öğrencilere bireysel deneyimler kazandırdığı ve problem çözme becerilerini geliştirdiği görününce laboratuvarlar fen eğitiminde kullanılmaya başlanmıştır. Laboratuvarların eğitime dahil edilmesinin ardından gösteri deneylerine ağırlık verilmesi beklenen başarıyı getirmediği için gereken şartlar sağlanarak istenilen verime ulaşılmıştır. (Demirtaş Yılmaz, 2014).

Laboratuvarlar, fen bilimleri gibi uygulamalı bilimlerde çok fazla kullanılmaya başlanılan, çoğalan bilgi birikimi karşısında önemi gittikçe artan, öğrencilerin ilk elden bilgiye ulaşım ürettikleri ortamlardır (Kirişçioğlu, 2009). Fen eğitiminde laboratuvar yaparak yaşayarak öğrenmeye fırsat veren, öğrenciyi aktif

kılan, anlamlı ve kalıcı öğrenmeler sağlayan, bilimsel süreç becerileri gelişimini destekleyen önemli bir etkidir (Durmuş, 2014). Anlamlı öğrenmenin temelinde mevcut bilgiler ve daha sonra öğrenilen bilgiler arasında ilişki kurmak ve bilgi transferini sağlayabilmek yatmaktadır (Durmuş, 2014).

Laboratuvar etkinliklerinin fen eğitimi açısından önemi laboratuvar eğitiminin amaçları incelendiğinde görülebilir. Shulman ve Tamir (1973) laboratuvar eğitiminin amaçlarını beş grupta özetlemiştir (akt. Köseoğlu & Tümay 2010):

- 1- Bilime karşı ilgiyi, pozitif tutumu, tatmini, merakı ve açık fikirli olmayı sağlamak.
- 2- Yaratıcı düşünme ve problem çözme becerisini geliştirmek.
- 3- Bilimsel düşünmeyi ve bilimsel metodu desteklemek.
- 4- Kavramsal anlamayı ve zihinsel beceriyi geliştirmek.
- 5- Pratik becerileri geliştirmek.

Bu becerilerin öğrencilere kazandırılması hususunda, fizik, kimya ve biyoloji gibi derslerde teorik olan sunulan kavram, ilke, teori vb. bilgileri doğrulamak, eğitim-öğretimi görsel desteklerle yürütmek, öğrencinin yaparak-yaşayarak öğrenmesine olanak sağlamak ve bu öğrenmelerini kalıcı hale getirmek son derece önemlidir. Bu kapsamda laboratuvarların fen eğitiminin ayrılmaz bir parçası olduğu gerçeği ortaya çıkmaktadır (Tekin, 2008). Laboratuvar destekli olarak yürütülen dersler öğrencilere çözümlenme, eski öğrenilenlerle yeni öğrenilenleri birleştirme, gözlem yaparak sonuca ulaşma ve bilimsel süreç becerileri kazandırır. Bunun yanı sıra öğrencilerin el becerilerini geliştirerek kendilerine olan güvenlerinin artmasına ve yeteneklerinin farkında olmalarına yardımcı olur (Demirtaş Yılmaz, 2014).

Laboratuvar aktiviteleri, öğrencilere, birinci elden öğrenmelerini ve keşif yapma sürecine katılma, sorarak araştırma, yöntemler geliştirme, tahminlerde bulunma, bilgi ve becerileri bütünleştirme vb. uygulamaları içeren bilimsel etkinliklerde kendine yer bulma olanağı verir. Bu etkinlikler öğrencilere bilim insanlarının araştırmalarını hangi yöntemlerle sürdürdüğü hakkında bilgi verir. Bu gerçeğe göre ilerleyen laboratuvar etkinlikleri, çoğunlukla bilime/fenne karşı takınılan tavrı, bilimsel tutumları, bilimsel araştırma yollarını, bilimsel süreç becerilerini, kavramsal öğrenmeyi ve teknik becerileri geliştirmek için kullanılır (Bilen & Aydoğdu, 2010).

1. 9. 2. Laboratuvar Yaklaşımları

Laboratuvardaki etkinliklerin verimliliğini arttırmak ve kalıcı öğrenmeyi sağlamak için laboratuvar ortamında farklı yaklaşımlar geliştirilmiştir (Kanlı, 2007). Bu yaklaşımlar 5 ana başlık altında açıklanabilir (Bal, 2012; Chiappetta & Koballa, 2002).

1. 9. 2. 1. Doğrulama (Tümdengelim veya İspat) Yaklaşımı

En sık kullanılan laboratuvar yaklaşımıdır. Bu yaklaşım, derste işlenen kavram, ilke, yasa veya hipotezin, öğrenciler veya öğretmen tarafından laboratuvarda ispatlanması şeklinde gerçekleşir (Bal, 2012). Bir başka ifadeyle, sınıfta çeşitli öğretim yöntemleri ile öğretilen kuramsal bilgiler, laboratuvar ortamında çeşitli araç-gereçler kullanılarak doğrulanmaya çalışılır. Bu yaklaşımda deneyin amacı, yöntemi ve sonucu öğretici tarafından aktarılır. Öğrenciler talimatlara göre hareket eder ve doğrulayacakları bilginin sonucunu önceden bilirler. Bu durum deney sonucunun var olan bilgiyle çelişmesi durumunda, öğrencinin öğretmene ve bilimsel gerçeklere karşı güveninin azalmasına yol açar. Diğer yandan ne istendiğini anlayamayan öğrenciler için uygun bir yaklaşımdır (Chiappetta & Koballa, 2002; Kanlı, 2007).

1. 9. 2. 2. Tümevarım Yaklaşımı

Doğrulama yaklaşımının tersi olarak bu yaklaşımda öğrenciler, laboratuvar ortamında ilk elden tecrübelerle ilke, kavram veya bilimsel genellemeleri kendi yapacakları etkinliklerle bulmaya çalışırlar (Chiappetta & Koballa, 2002). Elde edilen sonuçlar sınıf ortamında tartışılır ve daha sonra incelenen konuyla ilgili bilimsel tanımlar ve konuyla ilgili çeşitli bilgiler verilerek konu öğrenimi sağlanır. Bu yaklaşımda öğrenciler sonuçtan haberdar değildirler. Öğretmen gerekli araç-gereci temin ederek öğrenciye verir. Deneyin yapılması, verilerin toplanması ve yorumlanması gibi durumlar öğrenciye bırakılır. Burada öğrencilere deney konusu olarak genel bir konu verilmeli ve tüm düzenlemeler öğrenciye bırakılmalıdır (Kanlı, 2007). Öğrencinin süreçte aktif olması anlamlı öğrenmeye yardımcı olurken, uygulamanın zaman alması yaklaşımın sınırlılığını oluşturmaktadır (Bal, 2012).

1. 9. 2. 3. Bilimsel Süreç Becerileri Yaklaşımı

Bu yaklaşımda öğrencilerin bilimsel süreç becerileri laboratuvar etkinlikleri yardımıyla geliştirilmeye çalışılır. Bu becerilerin geliştirilmesinden çok bilimsel süreç becerileri yaklaşımı etkili olmaktadır (Kanlı, 2007). Öğrenciler laboratuvarda çalışırken bilimsel süreç becerilerini kullanırlar. Laboratuvarın gerçek amacı da öğrencilerin birden fazla yeteneği geliştirmelerine yardımcı olmaktır (Chiappetta & Koballa, 2002). Burada esas amaç tek bir etkinlikle öğrenciye bütün becerileri kazandırmak değil, becerilerin gerektiği kadar etkinlikle kalıcı olarak geliştirmektir; Bal, 2012).

1. 9. 2. 4. Teknik Beceriler Yaklaşımı

Bu yaklaşım bazı özel araç ve gereçlerin kullanılması ve deney düzeneklerinin kurulmasıyla ilgili teknik becerilerin kazandırılmasında laboratuvarın kullanılmasıdır. Genel olarak öğrenciler araç ve gereçleri kullanabilirler fakat bazı malzemelerin kullanımı zor olabildiği için laboratuvar zamanının bir kısmı öğretmen tarafından bu tarz uygulamalara ayrılır. Bu şekilde deneylerin laboratuvarda daha sağlıklı yapılması sağlanır (Bal, 2012; Kanlı, 2007).

1. 9. 2. 5. Buluş Yaklaşımı

Buluş yaklaşımında öğrenciler planladıkları bir konuda serbestçe çalışarak deneylerini yaparlar. Öğretmenin öğrenciye belirli bir fikri kabul ettirme çabası yoktur (Bal, 2012). Gerekli olan araç ve gereçler öğretmen tarafından olabildiğince temin edilmeye çalışılır. Yetersiz araç gereç durumunda öğrenciler evlerinden getirebilirler. Bu yaklaşımda öğrenci kurduğu hipotezi ya doğrular ya da reddeder. Bilgiyi öğrenci kendisi keşfettiği için öğrenmeye karşı istekli ve derse karşı ilgili olur (Kanlı, 2007).

1. 9. 3. Yapılandırıcılık

İngilizcede “constructivism” olarak adlandırılan kavram, araştırmacılar tarafından çeşitli sözcüklerle ifade edilmeye çalışılmaktadır. Bunlar “oluşturmacılık, konstruktivizm, yapısalcılık, bütünleştirici, yapılandırıcılık, zihinde yapılanma...” gibi sözcüklerdir (Avcıoğlu, 2008; Kaya, 2008; Çepni, 2011). Bir öğrenme felsefesi olarak yapılandırıcılığa baktığımızda ilk önemli düşünceler Giambatista Vico tarafından 18. yüzyılda ortaya atılmıştır. Vico, insanların anlayabildiklerinin kendi kendine zihninde yapılandıkları olduğunu belirtmiş ve “bir şeyi bilen onu açıklayabilendir” ifadesini kullanmıştır. Vico’nun görüşlerini daha sonraları Kant yorumlamıştır. Bu konuda Kant, insanın bilgiyi edinme sürecinde pasif olmadığını, öğrenme esnasında bireyin aktif olduğunu belirtmiştir (Özden, 2010).

Yapılandırıcı yaklaşım, günümüz modern eğitim anlayışına göre bilgi toplumu olma yolunda gelişen ve bilim–teknolojiyle iç içe olan bir yaklaşım olarak kendini göstermektedir (Yönez, 2009). Yapılandırıcılık, bilginin ve bilimin doğası ile ilgili bir kavram olarak ortaya çıkmıştır. Bu kavram öğretimle ilgili değil bilgi öğrenme ve bilgiyle ilgili bir kuramdır. İlk zamanlarda öğrenenlerin bilgiyi nasıl öğrendiklerine yönelik bir kuramken zamanla bilginin nasıl yapılandırıldığına yönelik bir kuram haline dönüşmüştür (Demirel, 2002’den akt. Çelebi, 2006). Bilginin doğası ve öğrenme, yapılandırıcılığın temel dayanağı olmuştur (Brooks & Brooks, 1993).

Schunk (2009)’a göre yapılandırıcı yaklaşımı benimseyenler bilgiyi kesin ve değişmez olarak görmezler. Bilgiyi, insan kendi içinde oluşturabilir, dışarıdan hazır olarak almaz. Kişi, bilgiyi kendisi oluşturduğu için bu bilgiler genel bir doğruluk taşımaz. Bu durum, her kişinin bilgiyi farklı yaşantı ve tecrübeler ve inanç şekillerine göre oluşturmasından kaynaklanmaktadır. Yurdakul (2005), yapılandırıcılığın daha çok dünyayı algılama tarzı olduğunu belirtmektedir.

Eski zamanlarda bilgi kazanılıp beyinde depo edilerek kullanılacak bir şey olarak algılanmaktaydı. Bu süreçte öğrenci kendisine verilen bilgiyi alan, ezberci, pasif ve edilgen konumdaydı. 20. yüzyılın son çeyreğinde bilgi aranılan, keşfedilen,

anlamlandırılan ve zihinde yapılandırılan bir süreç içerisine girmeye başladı. Bilgi aktarımı yerine bilginin zihinsel süreçlerden geçerek yeniden yapılandırılan bir duruma gelmesi yeni bilgilere ulaşma ve elde edilme noktasında önem kazanmıştır (Şentürk, 2009).

Bu bağlamda yapılandırmacılık, bireyin eski bilgilerini yeni öğrendikleriyle ilişkilendirerek kendisinin aktif olarak yapılandırmasıdır. Araştırıp, inceleyip neyin nereden geldiğini öğrenip kendi öğrenmesini gerçekleştirerek oluşturmasıdır. Günümüz bireylerinden bilgiyi hazır almaları değil bilgiyi üretmeleri beklenmektedir. Birey kendisine doğrudan verilen bilgileri olduğu gibi kabul etmenin yerine yorumlayarak doğruluğunu araştırarak anlamını sorgulayarak yapılandırılması sürecine aktif olarak katılmalıdır. Bilginin öğrenilmesinin yanı sıra uygulanması da kalıcılık açısından oldukça önemlidir (Arslan, 2007; Güney, 2007; Ünal & Çelikkaya, 2009).

Birey çevresiyle etkileşimi sonucunda elde ettiği bilgileri kendisinde var olan bilgilerle ilişkilendirerek yeni bir bilgi kümesi oluşturup yapılandırması olarak bilinen ve uygulanan yapılandırmacılık, temelde Piaget' in zihinsel psikoloji, Ausubel'in anlamlı öğrenme, Bruner'in araştırma, Posner ve arkadaşlarının kavramsal değişim ve Johnson ve Johnson'un sosyal etkileşim teorilerine dayanmaktadır (akt. Yönez, 2009).

Yapılandırmacılıkta öğrenenin zihninde bilgiler yapılandırılır ya da yorumlanır. Bu kurama göre inançlarımız ve tecrübelerimiz bilgiyi ve nesneyi yapılandırmamızda etkilidir (Jonessen, 1995). Bilgilerin yapılandırılması bireyin geliştirdiği bilişsel şema ve organizasyonun uygun ortamlarla etkileşmesi sonucunda oluşur (Yıldırım & Şimşek, 1999'den akt. Çelebi, 2006). Öğrenmenin olabilmesi için öğrencinin hem kendisinin hem de grup arkadaşlarının öğrenmesi ve bunun içinde etkinliklerde birebir katılımın sağlanması gerekmektedir (Çelebi, 2006).

Yapılandırmacı yaklaşım öğrencilerin başarı seviyesini artırmak ve yaratıcılıklarının geliştirilmesine ilişkin yöntemleriyle eğitim öğretim sürecini etkilemektedir. Etkinlikleri öğretmenden alıp öğrenciye veren, uygulamaların öğrenci

merkezli olduğunu savunan, fazla bilgi yükünden ayrıntı ve yüzeyselliğin yerine kavrayarak az ama öz bilgi öğrenmenin esas olduğunu ileri sunan yapılandırmacılık, tüm dünyada kabul gören ve uygulanmaya çalışılan bir yaklaşımdır (Yönez, 2009).

1. 9. 3. 1. Yapılandırmacı Yaklaşımın Temel Özellikleri

Son zamanlarda oldukça önem kazanan ve eğitim öğretim ortamında sıklıkla kullanılan yapılandırmacı yaklaşımın bazı özellikleri şöyledir (Saracaloğlu & Küçüköğlü, 2015);

- ✓ Öğretme değil, öğrenme ön plandadır. Bu amaçla öğrencinin özerkliği ve girişimciliği cesaretlendirilir.
- ✓ Öğrencide öğrenmeye karşı istek yaratmak son derece önemlidir.
- ✓ Öğrencinin bilgiyi sorgulaması sağlanmalı ve yaşantının öğrenmede etkili bir yere sahip olduğu gösterilmelidir.
- ✓ ‘Ne’ öğrenildiği değil ‘Nasıl’ öğrenildiği üzerine odaklanılmalı ve öğrenme öğrencinin zihinsel modeli üzerine kurulmalıdır.
- ✓ Öğrenmede tahmin etme, yaratıcılık ve çözümleme önemli bir yere sahiptir.
- ✓ Öğrencinin çevresi, ortamı, tutum ve inançları öğrenmeyi etkileyen başlıca faktörlerdir.

1. 9. 4. Bilimsel Süreç Becerileri

Bilimsel süreç becerileri, fen bilimlerinde öğrenmeyi zorluğunu azaltan, öğrencilerin süreçte etkin olmasını sağlayan, kendi öğrenmelerinden sorumlu olan, bununla beraber araştırma yapabilmek için kullanılan temel beceriler olarak bilinir (Çepni ve diğ., 1996, s. 31). Bu beceriler temel beceriler ve üst düzey bilimsel beceriler olarak iki grupta incelenebilir (Aydoğdu, 2009).

1. 9. 4. 1. Temel Beceriler

Gözlem: Duyu organlarını kullanarak ya da belirli araç gereçler kullanarak nesnelerin ve olayların incelenmesine denir (Temiz & Tan, 2003). Gözlem bilimsel süreç becerileri arasında önemli bir yere sahiptir. Diğer bütün becerilerin temelini oluşturur (Aydoğdu, 2009). Aynı zamanda zihinsel bir aktivite görevi üstlenen gözlem, bir problemle ilgili verilerin ilgili veya ilgisiz olanlarını ayırt etmede son derece önemlidir (Harlen, 1993, s. 58-59).

Sınıflama: Ostlund (1992)' a göre oluşturulan bir şema doğrultusunda obje ya da sorunların gruplanarak düzenlenmesidir. Sınıflama, olayların karmaşıklığından çıkararak daha kolay anlaşılmasını sağlar ve bu karışıklığa düzen getirir (Aydoğdu, 2009; Çepni ve diğ., 1996, s.32).

İletişim Kurma: Sözlü ya da yazma yoluyla bilginin sunulmasıdır (Ostlund, 1992). Öğrencilerin iletişim becerileri grup tartışmaları yaptırılarak arkadaşlarıyla paylaşımları şeklinde geliştirilebilir (Anagün & Yaşar, 2009).

Ölçme: Gözlemlerin geleneksel veya geleneksel olmayan ölçülerle karşılaştırılarak sonuca varılmasıdır (Ostlund, 1992; Temiz & Tan, 2003). Ölçme nesneleri karşılaştırmada kullanılır (Aydoğdu, 2009). Öğrenci bu beceriyi kazandıktan sonra ölçme araçlarını kullanabilir, çevirmeler yapabilir ve nesnenin özelliklerini belirleyebilir (Çepni ve diğ., 1996).

Uzay-Zaman İlişkilerini Kullanma: Bu beceri yönleri, düzenlemeleri, simetri ve değişimi tanımlama ve ayırt edebilme kabiliyetini kapsar (Aydoğdu, 2009). Objelerin düzlem ve üç boyutlu fiziki özelliklerini algılayarak açıklamayı içerir (Temiz & Tan, 2003).

Sayıları Kullanma: Objeleri sınıflamak, düzenlemek ve harcanan zamanı tespit etmek bu beceriyle alakalıdır (Aydoğdu, 2009). Öğrenciler bu beceriyi fen bilimlerinde problemlere yönelik cevaplar bulmaya çalışırken kullanırlar (Temiz & Tan, 2003).

Çıkarım Yapma: Gözlemlere dayalı olup çevremizi daha iyi anlamamıza yardımcı olan bir beceri olarak tanımlamak mümkündür. Gözlem becerisiyle çıkarım yapma becerisi iç içedir. Çıkarım yapılırken gözlemlenen yaşantılardan yararlanır (Aydoğdu, 2009). Bu beceriyi diğer becerilerden ayıran en önemli özellik gözlenebilir verilerden hareketle gözlenemeyen durumlar hakkında karar vermeye yardımcı olmasıdır (Anagün & Yaşar, 2009).

Tahmin Etme: Temiz ve Tan (2003)'e göre tahmin, kanıtlardan ve deneyimlerden hareketle önceden öngörebilme işlemidir. Verilen olaylarla ilgili tahminler yanlış ya da doğru çıkabilir ancak deliller kullanılırken kanıtla sonuç arasında sezgisel olarak daha güçlü bağlar kurulması gerekir (Anagün & Yaşar, 2009).

1. 9. 4. 2. Üst Düzey Beceriler

Değişkenleri Belirleme ve Kontrol Etme: Bu süreçte değişkenler arasında ilişki olması durumunda değişkenlerin birinin değişmesi diğerini de etkileyeceği için bu beceri son derece önemlidir (Anagün & Yaşar, 2009). Deneylerde değişkenleri tam olarak kontrol altına almak zordur. Bu nedenle bu beceri birçok süreci etkiler (Aydoğdu, 2009).

Hipotez Kurma: Ostlund (1992) hipotezi, bir sorunun deney yoluyla test edilebilen bir soru olarak analiz edilmesi işlemi olarak tanımlamaktadır. Kurulan hipotezler doğru olmak zorunda değildir. Yalnızca doğrulukları denenebilir (Anagün & Yaşar, 2009).

Verileri Yorumlama: Yapılan gözlem ve deneyler neticesinde öğrencilerin sonuçlar çıkarabilmesidir (Anagün & Yaşar, 2003). Bu süreç tahmin yapmayı, çıkarım yapmayı ve hipotez kurmayı da içerir (Aydoğdu, 2009).

İşlevsel Tanımlama: Deney sürecinde değişkenler arasındaki ilişkilere dayanan bir tanımlama işlemidir (Anagün & Yaşar, 2009). Yani bir ölçmenin gerçekleştirilmesi sürecini açıklayan tanımlamadır (Aydoğdu, 2009). Genellikle ilköğretimin üst sınıflarında daha kolay kazanılan bir beceridir (Anagün & Yaşar, 2009).

Verileri Kaydetme: Deney ve gözlemler sonucunda elde edilen verileri belirlenmiş formlara kaydetme işlemidir (Anagün & Yaşar, 2009; Temiz & Tan, 2003).

Verileri Kullanma ve Model Oluşturma: Verilerin düzenlenmesi ve olayları görselleştirebilecek model oluşturma gibi becerileri içerir. Diğer bir ifadeyle deney ve gözlem sonucunda grafik, resim veya diğer nesnelere duyu organlarına hitap edecek şekilde göstermektir (Karlı, 2011).

Deney Yapma: Deney yapmak sorunun tanımlanmasından sonra yanıtlanmasına yönelik gözlem yapma süreciyle başlar (Aydoğdu, 2009). Bilimsel süreç becerilerinin bir arada toplandığı bu beceri, hipotezden hareketle neticeye ulaşabilmeyi kapsar (Anagün & Yaşar, 2009). Bu süreç gerekli araç gereçleri kullanarak düzenek kurmayı, değişkenleri değiştirip kontrol etmeyi ve elde edilen verileri analiz ederek sonuca ulaşmayı ve en sonunda raporlaştırmayı içerir (Temiz & Tan, 2003).

1. 9. 5. Tahmin-Gözlem-Açıklama (TGA) Yöntemi

Tahmin-Gözlem-Açıklama Yöntemi ilk kez Champagne, Klopfer ve Anderson tarafından 1979 yılında, Pittsburgh Üniversitesi'nde öğrenim gören fizik bölümü birinci sınıf öğrencilerinin düşünme becerilerini araştırma amacıyla gösteri-gözlem-açıklama olarak ortaya atılmıştır. Daha sonra Gunstone ve White tarafından 1981 yılında yürütülen yeni bir çalışma ile gösteri-gözlem-açıklama fikri, tahmin-gözlem-açıklama (TGA) olarak düzenlenmiş ve bugünkü TGA yöntemi ortaya çıkmıştır. Orijinal ismi Prediction-Observation-Explanation (POE) olan bu yöntem, White ve Gunstone (1992)'un kitabında ayrıntılı olarak sunulmuştur (akt. Durmuş, 2014).

Bu yöntemde öğrenciler verilen gösterinin sonucuna yönelik öngöründe bulunur, yapılan gösteri hakkında tahmin ve gözlemlerde bulunur ve nihayetinde tahmin ve gözlem arasındaki tutarsızlıkları ortadan kaldırırlar. Yani bu yöntem, öğrencilerin konuyla ilgili fikirlerini ortaya çıkarmak için onları bir tartışma ortamına çekerek verilen olayın önce sonucunu tahmin etmeleri ardından olayı gözlemleyerek

herhangi bir uyuşmazlık olup olmadığının farkına varıldığı ve açıklama yapıldığı bir süreci içerir (Güven, 2011; Kearney & Treagust, 2001).

TGA yönteminin en önemli özelliği öğrencinin var olan bilgi birikimini günlük hayatında karşılaştığı durumlardan elde etmiş olduğu tecrübelerini, tahminlerini desteklemek için kullanabilmesidir. Ayrıca öğrencilerin bilim adamlarının kullandığı stratejilere paralel olarak tahminlerini kullanıp hipotez kurmalarına ve bu hipotezleri test ederek neticeye ulaşmalarına olanak sağlar (Güven, 2011). Öğretim sürecinde öğrencilerin ve öğretmen adaylarının ön bilgilerinin ortaya çıkarılması ve bilgilerin doğruluğunun sorgulanarak bulunmasında TGA yöntemi oldukça etkilidir (Ültay, 2012).

Bu yöntem bireysel olarak uygulanabileceği gibi grup çalışması olarak da uygulanabilir (Karamustafaoğlu & Mamlok Naaman 2015; Kearney & Treagust, 2001; Köse ve diğ., 2003). Tek tek veya diğer öğrencilerle işbirliği içinde kullanıldığında, TGA görevleri öğrencilere, özellikle de tahmini ve mantık aşamasındaki kendi bireysel fikirlerini keşfedip haklı çıkarmaya yardımcı olabilir (Karamustafaoğlu & Mamlok Naaman 2015; Kearney & Treagust, 2001).

Son zamanlarda öğrencilerde oluşmuş olan kavram yanlışlarının tespit edilerek giderilmesi için öneriler sunan TGA (Tahmin-Gözlem-Açıklama), öğrencilerin konuyla ilgili alternatif kavramları zihinlerinde canlandırarak yeniden yapılandırmalarını sağlayan birey merkezli ve öğretmene rehber görevi veren bir yöntemdir (Köseoğlu ve diğ., 2002; Mısıır, 2009).

Öğrencinin bilimsel bilgiyi öğrenmekle kalmayıp bunu günlük yaşantılarına dahil etmelerini ve bilimsel süreç becerilerini kullanmalarını hedeflemektedir (Akgün ve diğ., 2013). Bu yöntemin önemli bir özelliği öğrencinin var olan bilgisini ve tecrübelerini günlük yaşamla karşılaştığı veya karşılaşma ihtimalinin yüksek olduğu olaylardan faydalanarak tahminlerini desteklemesine olanak vermesidir (Köse ve diğ. 2003).

Yapılan araştırmalar TGA yönteminin öğrencilerin akademik başarılarını ve derse olan ilgi ve güdülenmelerini arttırdığını göstermektedir (Kırılmazkaya & Kırbağ Zengin, 2015).

1. 9. 5. 1. TGA Yönteminin Aşamaları

TGA yöntemi, verilen bilgi veya olaylar hakkında tahminde bulunma, tahminlerini gerekçelendirerek doğrulama, olayları gözlemleyerek yorumlama ve yapılan tahmin ve gözlemlerden hareketle ortaya çıkan uyumsuzlukları düzeltmeye çalışan açıklama aşamalarından oluşur (Yıldırım & Maşeroğlu, 2016).

Bu doğrultuda bu yöntemi 3 aşamalı bir yöntem olarak düşünmek mümkündür (Güven, 2011; Kearney & Treagust, 2001; Yıldırım & Maşeroğlu, 2016).

1. 9. 5. 1. 1. Tahmin Aşaması (Prediction)

Yöntemin ilk basamağı olan bu aşamada araştırmacı tarafından verilen etkinlik ya da yapılan bir gösteri deneyi hakkında öğrencilerden tahminde bulunmaları, buldukları tahminleri nedenleriyle birlikte açıklamaları istenmektedir (Güven, 2011; Köse ve diğ. 2003; Sünkür ve diğ., 2012). Böylece öğrencilerin verilen olayla ilgili ön bilgileri harekete geçirilerek yanlış anlamalar, eksik öğrenmeler ve kavram yanılgıları ortaya çıkarılabilir (Durmuş, 2014; Köseoğlu ve diğ., 2002). Tahminlerin gerekçeleriyle beraber açıklanması bu yöntemin etkililiğini ortaya koymaktadır (Köse ve diğ., 2003).

Bu aşamada öğrencilerin tahminde bulunacakları olayı iyi anlamış ve kavramış olmaları çok önemlidir. Tahminde bulunmak, tahmine gerekçe göstermek gözleme odaklanmayı kolaylaştırarak derse olan ilgi ve güdülenmenin artmasını sağlar (Yıldırım & Maşeroğlu, 2016). Bu uygulamada öğrencilere sorulan sorular seçenekli veya açık uçlu olabilir (akt. Güven 2011). Bundan farklı olarak araştırmacılar seçenekli soruların öğrenciyi yönlendirerek tahminlerini sınırlandıracağını belirtmektedir. Etkinlikler hazırlanırken öğrencinin tahminlerini sınırlandırmayan, onları yönlendirmeden özgür bir tahmin ortamı oluşturmalarını sağlayan açık uçlu soruların sorulması tavsiye edilmektedir (Liew & Treagust, 1998).

1. 9. 5. 1. 2. Gözlem Aşaması (Observation)

Gözlem bütün bilim dallarında uzun yıllardan beri yaygın olarak başvurulan bir bilgi toplama tekniği olarak kullanılmaktadır. Eğitimde gözlem, genel olarak bireyin farklı ortamlardaki değişik ve türlü davranışlar hakkında bilgi toplamasıdır. Duyu organlarının kullanılarak bir nesnenin ya da olayın özelliklerini belirleme işlemi de gözlem olarak bilinir (Arslan & Tertemiz, 2004).

Bu aşamada öğrencilerin araştırmacı tarafından verilen etkinlikteki olayla ilgili gözlem yapmaları sağlanır (Güven, 2011; Mısır, 2009). Gerçekleştirilen etkinliğin tüm öğrencilerin gözlem yapmasına olanak sağlaması ve zihinlerinde bir çelişki oluşturması bu aşamanın etkililiğini arttırmaktadır (Tao & Gunstone, 1997).

Bu aşamada öğrenciler gözlem yaparken gözlemledikleri olayları ve nesnelere hemen kaydetmelidir. Kaydetmedikleri takdirde açıklama kısmında zorluk çekebilir ve bu aşamada arkadaşlarının gözlemlerini yazabilirler (Kırılmazkaya & Kırbağ Zengin, 2015; Köse ve diğ., 2003; Özdemir, 2011). Gözlem sürecinde gelişen olay ve durum hakkında veri toplamak oldukça önemlidir ve öğrenciye avantaj sağlar. Öğrenci ilk elden bilgiye ulaşma şansı yakalar (Cohen ve diğ., 2007).

Öğrencilerin gözlemleri ve tahminleri arasında uyumsuzluk ortaya çıkabilir. Bu uyumsuzluklar öğrencilerin durumu daha ayrıntılı düşünmelerine ve daha ayrıntılı bilgiler elde etmelerine imkan sağlar (Köse ve diğ., 2003).

1. 9. 5. 1. 3. Açıklama Aşaması (Explanation)

Açıklama, önbilgileri ve önceki deneyimi kullanmayı gerektirir. Yeni nesne veya olay ile önceden kazanılan becerilerin birbirine benzemesi açıklama becerisinin kazanılması için gereklidir. Kişinin elde ettiği bilgiyi açıklayabilmesi, yorumlayabilmesi için o bilgiyi tam ve doğru anlaması gerekir. Eğitimdeki deneysel uygulamalar ve değişik etkinlikler, öğrencilerin bilgiyi anlayarak, algılayarak öğrenmelerini sağlar (Arslan & Tertemiz, 2004). Bu aşamada öğrencilere tahminleri ve gözlemleri arasında fark olup olmadığı sorulur ve varsa bu farklar giderilmeye çalışılarak sınıfta öğrenciler arasında tartışma ortamı sağlanır. Burada öğretmene

düşen görev öğrencileri daha fazla düşünmeye teşvik etmektir (Köse ve diğ., 2003; Myers & Gray, 1983 ; Özdemir, 2011). Öğrencilerin kavramları anlamaları ve yeniden yapılandırmaları noktasında gözlemler öğretmen rehberliğinde sınıfta tartışılmalı, açıklama yapmaları, bütün ihtimalleri değerlendirmeleri ve diğer seçenekleri düşünüp yorum yapmaları ve fikir üretmeleri oldukça önemlidir (Driver & Bell, 1986'dan akt. Harman, 2014).

1. 9. 5. 2. TGA Yönteminin Özellikleri

TGA yöntemi öğrencideki kavramsal anlama düzeyinin artırılması ve bireysel deneyimlerin kazandırılması noktasında güçlü bir yöntemdir. Bu yöntemin özellikleri şu şekildedir (Mısır, 2009) :

- ✓ Öğrencinin aktifliğinin artırılması ve öğrenmede kalıcılık sağlanması açısından bireysel olarak uygulanması daha doğrudur. Bunun yanı sıra sınıfın kalabalık ve laboratuvar olanaklarının kısıtlı olduğu durumda grup çalışması olarak uygulanabilir. Bu amaçla işbirlikçi öğrenme kapsamında öğrencilerin sosyalleşmeleri sağlanabilir.
- ✓ Verilen durum veya olay hakkında yapılan tahminlerin gerekçeleriyle beraber açıklanması bu yöntemin oldukça etkili olmasını sağlamaktadır.
- ✓ Yöntemin en önemli ve etkili özelliği, öğrencinin birebir yaşama olasılığı bulabileceği olaylarla karşı karşıya gelmesi durumunda tahminlerini destekleyerek açıklayabilme fırsatı sağlamasıdır. Olayın kendisini, meydana geliş aşamalarını ve doğasını sorgulaması açısından da geleneksel yaklaşımlara göre oldukça güçlüdür.

1. 9. 5. 3. TGA Yönteminin Uygulama Süreci

Bu yöntemin pratiğe aktarılması sürecinde öğrencilerin durumu iyice anlamalarına özen gösterilmeli ve şunlara dikkat edilmelidir (Mısır, 2009) :

- ✓ Uygulamaya geçmeden önce öğrencilerin konuyla ve süreçle ilgili soruları cevaplanmalıdır.
- ✓ Öğrencilerin yaptıkları tahminlere neden göstermeleri sağlanmalıdır. Tahminler bitmeden gözlemlere geçilmemesi gerekir.
- ✓ Tahminler bittikten sonra gözlem süreci son derece önemlidir. Öğrenciler tahminlerinin doğruluğunu bilmek isterler.
- ✓ Her öğrenci kendi gözlemini not etmelidir. Gözlemler ertelenmeden yazılmalıdır. Yoksa öğrenciler süreç sonunda diğerler arkadaşlarının yazdıklarını yazabilirler. Bu durumda farklı düşüncelerin ortaya çıkmasını ve bireysel deneyim yaşanmasına engel olur.
- ✓ Açıklama aşamasında ise öğrenci tahminleri ve gözlemleri arasındaki ilişkiyi kurmaya farklılıkları ortaya çıkarmaya çalışmalıdır. Bu süreçte öğrenci desteklenerek yapabileceğine inandırılmalıdır.

1. 9. 6. Örnek Olay Yöntemi

"Case-work", "case-study", "case-method" da denilen bu yöntem, sık sık simülasyon oyunu, karar veya plan oyunu gibi teknikleri kullandığı için, bu tekniklerin adı ile de anılmaktadır (Özkan, 2010). Örnek olaylar çoğunlukla yaşanmış ya da yaşanması olası hikayelerdir. Bu yöntemde öğrenciler durumu çözmeye çalışan bireyler değil örnek olayın doğası gereğince olayların gözlemcisi durumundadır (URL-2; Pehlivanlar & Şahin, 2007).

Öğrencilerin konu kapsamında öğrendikleri bilgi ve birikimlerini pratikte kullanabilmelerine yardımcı olur. Öğrencinin gündelik yaşamında karşılaştığı herhangi bir soruna çözüm önerileri getirebileceği ve onların birlikte düşünmelerine olanak sağlayan öğrenci merkezli bir yöntemdir (Seçkin & Yılmaz, 2014). Örnek olay yöntemi gerçek hayatta karşılaşılan veya karşılaşılmaması ihtimal dahilinde olan sorunlarla öğrenciyi öğrenme ortamında karşı karşıya getirmek, öğrencilerin bu olaylardaki sorunlar üzerinde analiz yaparak sorunları çözmeye çalışmasını sağlamak ve elde ettikleri çözümleri gerçek hayattaki problemlere uygulayarak hayat uyumunu sağlamak için eğitim ortamında kullanılan bir yöntemdir (Güccük, 2013; Kutlu ve diğ., 2007; Özkan, 2010). Bu yöntem gerçek hayat tecrübeleri ile öğrencileri karşı karşıya getirerek teori ve pratik arasında ilişki kurmaya yardımcı olur (Şahin

ve diğ., 2010). Ayrıca farklı düşünce ve yorumlara saygı duyma becerisi de kazandırdığı ve öğrencilerin olaylara daha profesyonel ve kendilerine daha güvenilir bakmalarını sağlayarak fikirlerini rahatça açıkladıkları bir ortam sunduğu için eğitimde sıkça kullanıldığı görülmektedir (Seçkin & Yılmaz, 2014; Şahin ve diğ., 2010).

Örnek olay yöntemi, öğrencileri öğrenme sürecinde etkili kılan ve onların analitik düşünme, problem çözme, yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, karar verme gibi üst düzey düşünme becerilerini geliştiren bir yöntemdir (URL-3). Bu yöntem, öğrenciyi aktif kılmayı hedefleyen ve öğrenci merkezli bir yöntem olup, öğrencilerin bireysel olarak problemleri çözmelerine, diğer arkadaşlarının görüşlerine saygı gösterip dikkate alarak problem hakkında doğru çözümler bulabilmelerine yardımcı olan bir yöntemdir (Demirel, 2000'den akt. Güccük, 2013).

Örnek olaya dayalı öğretim yöntemi, aynı zamanda içerisinde öykü-hikâyenin kullanılmasından dolayı, bireysel ve grupla karar verme sürecini de içeren bir yöntemdir. Öğrencilerin, olayın içindeki kahramanları ve o kahramanların buldukları koşulları dikkate almalarını sağlayarak cesaretlendirir. Aynı zamanda, hikâye içerisinde geçen entrikaları anlamak için öğrencileri araştırmaya ve gerçek hayatlarıyla olayın anlamı hakkında bağlantı kurmaya yönlendirir (YÖK, 2003'ten akt. Güccük, 2013).

Örnek olay yöntemi sadece bilişsel kazanımlarda değil, aynı zamanda empati kurma, başka fikirlere saygı duyma, onların duygularını hissedebilme gibi duyuşsal ve sosyal kazanımların kazanılmasında etkilidir. Buradan hareketle bu yöntemin üst düzey kazanımların kazanılmasında etkili olduğu söylenebilir (Güccük, 2013).

Radwin (1998) yaptığı araştırma sonucunda öğrencilerin örnek olaya ilişkin deneyimlerinin artmasıyla birlikte özgüvenlerinin de arttığını belirtmiştir. Bu bağlamda özgüven gelişimi içinde önemli bir yöntem olduğu söylenmektedir (akt.Thomasve diğ., 2001). Örnek olaylar okulda verilebileceği gibi ödev olarak da verilebilir. Bu öğrencilerin evlerinde aktif öğrenmelerine katkı sağlayacaktır. Olayı derinlemesine inceleyip analiz eden öğrenciler, sonucu değerlendirerek olayın nedenlerine ve çözümlerine ilişkin önerilerle ders ortamına gelirler (Horzum &

Alper, 2006). Sonuç olarak örnek olay ve bu yöntem, öğrenci merkezli, öğrenciyi ezberden uzaklaştıran, bilişsel, duygusal ve sosyal yönden geliştiren, çözümlene yapmaya sevk eden ve tartışma ortamı oluşturan bir yöntemdir (Çifçi, 2015).

1. 9. 6. 1. Örnek Olay Yönteminin Yararları

Bu yöntemin eğitim öğretim ortamında kullanılmasının öğrencilere ve eğitimin kalitesine bir takım yararları mevcuttur.

Öğrenciler bilhassa gündelik yaşamdan seçilen sorun ve olaylarla karşılaştıkları için ders karşı ilgi, dikkat ve güdülenmeleri fazla olur. Öğrencilerin karşılaştıkları sorunları çözerken bilimsel süreç becerilerini kullanarak problem çözme becerilerini geliştirir. Bu beceriyi kazanan öğrenciler kendi yaşamları boyunca benzer olaylarla karşılaştıklarında daha kolay çözümlene imkanı bulurlar (Saracaloğlu & Küçüköğlü, 2015). Öğrencilerin hayata hazırlanmalarına yardımcı olan bir yöntemdir. Bunun yanı sıra olayın sonundaki tartışma sürecine katılan öğrenciler etkin dinleme, başkalarının görüşlerine saygı duyma ve empati yapma alışkanlığı kazanmaları konusunda oldukça etkilidir. Ayrıca birlikte çalışma, fikir alışverişinde bulunma ve karar verme becerisi gelişimine katkı sağlar (Saracaloğlu & Küçüköğlü, 2015). Örnek olay yönteminin bu özellikleri düşünüldüğünde, fen eğitiminde örnek olay yönteminin öğrencilere üst düzey beceri ve kazanım kazandırma noktasında önemli bir etkiye sahip olduğu söylenebilir (Güccük, 2013).

1. 9. 6. 2. Örnek Olay Yönteminin Uygulama Süreci

Örnek olay yönteminin eğitim- öğretim ortamında uygulanması için bir takım hazırlıklar gereklidir (Aydemir 2010);

-Örnek Olayın Hazırlanması: Hazırlanacak örnek olay sınıf seviyesine, hedef kazanıma ve öğrencide olumlu tutum geliştirmeye yardımcı olacak şekilde tasarlanmalıdır. Öğrencideki gelişimi desteklemeli ve hem bilişsel hem de duyuşsal gelişime katkı sağlamalıdır. Örnek olayı öğretmen kendi yazabileceği gibi hazır bir olayı da sınıfa getirebilir. Örnek olay hazırlanmasında dikkat edilecek bir diğer husus

öğrenciyi düşünmeye sevk edecek, tartışma ortamı sağlayabilecek özellikte olmasıdır.

-Örnek Olayın Sunulması: Hazırlanan örnek olay öğrencilere direkt verilebilir, sınıfta sesli olarak okutabilir, drama şeklinde sunulabilir ya da yansıtılarak öğrencilerin sessizce okumaları sağlanabilir. Burada öğrenciyi sürece dahi etmek için “Sizce, siz, siz olsaydınız...” şeklinde başlayan sorular sorulur. Öğrencinin anlatılan olayı anlaması çok önemlidir.

-Örnek Olayın Tartışılması: Bu aşamada örnek olaydaki problemler belirlenir ve tartışmaya açılır. Burada öğrenci mevcudu önemlidir. Sınıf kalabalıksa gruplara bölünmelidir. Tartışmaya açılan problemler hakkında çözüm önerilerinin açıklandığı bu aşamada ortak görüşe varılması hedeflenir. Bununla birlikte çözüm önerilerinin getirilebilmesi için öğrencilerin konu hakkında önceden bilgilendirilmiş olması gerekir. Aksi takdirde yorum yapamayan öğrencilerin derse karşı dikkati dağılır ve olumsuz tutum geliştirmelerine neden olur.

-Tartışmanın Sonuçlandırılması: Bu aşamada görüş ve çözüm önerileri toplanarak özetlenmeye çalışılır. Burada amaç çoğu zaman doğru cevabı bulmak değil öğrencilerin alternatif çözümler üretebilmelerine yardımcı olmaktır. Öğrencilerin karşılaştıkları sorunlara çözüm üretme yeteneklerinin gelişmesini destekler.

1. 9. 6. 3. Örnek Olay Yönteminin Sınırlılıkları

Örnek olay yöntemi eğitim öğretim ortamında son zamanlarda sıkça kullanılan bir yöntemdir. Öğrenci merkezli bir yöntem olması ve öğrenciyi gerçek hayatla birebir karşı karşıya getirmesi tercih edilme nedenlerinin en önemlileridir. Bu yöntemin kullanılmasının bazı sınırlılıkları vardır (Çifçi, 2015).

Konunun amacına, öğrenci seviyesine, hedef kazanımlara ve hayatla birebir bağdaştırılacak örnek olay yazmak çoğu zaman zorlanılan bir durumdur. Bu kapsamda Kabapınar (2009), öğretmenlerin gazetede, internette veya bir dergide karşılaştıkları olayları bu amaçla kullanıp örnek olay olarak sınıf ortamına getirmelerini önermektedir. Bu sayede öğretmenlerin de karşılaştıkları durumları

örnek olaya çevirebilme ve materyallerden örnek olaylar üretebilme becerileri gelişmiş olur (Özkan, 2010).

Kullanılan örnek olayın, öğrencilerin hemen çözebileceği kadar kolay ve onları çok zorlayacak kadar uzun zaman alıcı olmamasına özen gösterilmelidir. Olayın kolay çözümlenebilir olması öğrencinin çok yönlü düşünmesine yardımcı olmazken, çok zor olması da öğrencinin çözümlere ulaşamamasına neden olur (Hesapçıoğlu, 2008). Olaylar, öğrencinin seviyesine ve gelişim özelliklerine göre seçilmezse bu öğrenciye ağır geleceği için fikir üretme ve tartışma süreci gerçekleşmeyebilir (Özkan, 2010). Öğrencilerin fikir üretememeleri ve olay hakkında çözüm sunamamaları, derse karşı olan güdülenmenin düşmesine ve ilginin dağılmasına neden olabilir.

Sonuç olarak, öğrencilerin yöntemi tam olarak anlayamamaları, kalabalık sınıflarda olaya odaklanamama, öğretmenlerin yönlendirme yapabilmek için yeterli bilgiye sahip olmaması, örnek olayların öğrenci seviyesine göre ayarlanamamış olması, öğretmenin tartışmayı yönetmede zorluk çekmesi, öğrencilerin olumsuz çözüm önerileri geliştirmeleri, zamanın etkili kullanılamaması gibi sorunlar bu yöntemin sınırlılıklarını oluşturmaktadır (Çifçi, 2015; Saracaloğlu & Küçükoğlu, 2015).

1. 9. 6. 4. Örnek Olay Çeşitleri

Eğitim öğretim ortamında kullanılan örnek olay çeşitleri kısaca şu şekildedir;

Tüm Metin Örnek Olay: Öğrencilerin ihtiyaç duyacağı bilgilerin tamamen bulunduğu bu örnek olay türünde öğrencilerin başka kaynak bulmalarına gerek kalmaz. Bu örnek olaylar uzun olabileceği için analiz edilmesi de uzun zaman alabilir. Öğrenciler örnek olayı okuyarak analiz edip bir karara varırlar ve arkadaşlarıyla tartışarak sonuca varmaya çalışırlar. Burada önemli olan olayı öğrencilerin çözümlene şekilleri ve karar verme yetenekleridir (Akgün, 2013).

Kısaltılmış Örnek Olay: Bu örnek olay türünde kapsam daha dar tutularak tek bir sorun üzerinde durulur. Metnin kısa olması süre bakımından faydalı olsa da

tek bir noktaya odaklanılmasına neden olduğu için çözüm yollarını kısıtlar (Akgün, 2013).

Düzensiz Örnek Olay: Öğrencilere örnek olay karışık bir halde verilir ve öğrencilerden bu örnek olayı anlamlı bir bütün haline getirerek sorunu çözmeleri istenir (Akgün, 2013).

Eksik Metin: Öğrencilere bilgiler eksik olarak verilir. Bu tür örnek olaylarda öğrenciler öğretmenden gereken bilgiyi isterlerse öğretmen açıklama yaparak onlara yardımcı olur fakat öğrenciler istemezlerse öğretmen hiçbir açıklama yapmamalıdır. Eksik metin örnek olayında öğrencilerin doğru soru sorma ve analiz yapmaları için senaryo düzenlenir (Akgün, 2013).

Etkileşim Durumlu Örnek Olay: Öğrencilere eksik olarak verilen bu örnek olayda öğrenci ihtiyaç duyduğu bilgileri gerekli kişilerden, çevresinden ve kurumlardan toplayabilirler (Akgün, 2013).

1. 9. 7. İlgili Literatür

Bu bölümde, araştırma konusu ile ilgili literatürde TGA, Örnek olay yöntemi, bilimsel süreç becerilerine yönelik yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

1. 9. 7. 1. TGA ile İlgili Araştırmalar

TGA öğrencilerin, olayları analiz ederken ve açıklarken basit bir bilimsel dil kullanarak iletişim kurabilmelerine yardımcı olan bir yöntemdir. Bireysel ve grup çalışması imkanı sunan ve sosyal becerilerin gelişimini destekleyen (Güngör & Özkan, 2017), öğrenciye var olan bilgi birikimini kullanma fırsatı veren ve karşılaştığı benzer durumlardan yararlanarak tahmin becerisini güçlendiren bir yöntemdir (Akgün, Tokur & Özkara, 2013). Bu ve bunun gibi faydalarından dolayı tercih edilen bir yöntem olduğu söylenebilir. TGA ile ilgili farklı yıllarda farklı araştırmacılar tarafından çalışmalar yapılmış ve genel hatlarıyla olumlu sonuçlar verdiği görülmüştür.

TGA yönteminin kavram yanlışlarının tespit edilmesi ve giderilmesi konusunda literatürde farklı yıllarda yapılan birçok çalışma yer almaktadır. Örneğin, Tiftikçi ve arkadaşları (2017), elektrik akımı konusunda kavram yanlışlarını tespit etmek için araştırma yapmışlar ve bu amaçla TGA yöntemine dayalı etkinlikler kullanmışlardır. Yarı deneysel desen kullandıkları çalışmada örneklem olarak fen bilgisi öğretmen adayları seçilmiştir. Kontrol grubuna doğrulama laboratuvar yaklaşımı deney grubuna ise TGA yöntemi kullanılmıştır. Yine kavram yanlışlarının tespit edilmesinde TGA yönteminin etkisini belirlemek için çalışan Harman (2014), kontrol grupsuz deneysel desen kullanarak fen bilgisi öğretmen adaylarına hazırladığı ölçme aracını uygulamıştır. Bu konuda yapılan bir diğer çalışmada Sünkür ve arkadaşları (2013) tarafından yapılmıştır. Çalışmalarını deneysel desenle yürüterek sınıf öğretmenliği programında öğrenim gören 83 öğrenciden oluşan bir örneklem seçmişlerdir. Deney grubuna TGA yöntemi uygulanırken kontrol grubuna doğrulama laboratuvar yaklaşımı kullanılmıştır. Hanımoğlu (2015), yaptığı çalışmada TGA etkinlikleriyle MEB tarafından önerilen etkinlikleri karşılaştırarak başarıya ve yanlış kavramların tespit edilerek giderilmesinde hangisinin daha etkili olduğunu incelemiştir. 7. Sınıf öğrencilerinin örneklem olarak seçildiği bu çalışmada yarı deneysel desen kullanılmıştır. Kavram testi, başarı testi ve tutum ölçeğiyle veriler toplanmıştır. Bilen ve Köse (2012) ise sınıf öğretmeni adaylarının, bitkilerde madde taşınımı konusunu anlamalarında TGA yönteminin etkisini incelemiş ve bu amaçla 144 öğretmen adayını örneklem olarak seçmişlerdir. Özdemir ve arkadaşları (2010), fen bilgisi öğretmen adaylarının kavram yanlışlarını gidermede TGA” stratejisinin etkisini araştırmışlardır. Deneysel desenin kullanıldığı bu çalışmanın örneklemi fen bilgisi öğretmen adayları oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak kavram testi kullanılmıştır. Mısır ve Saka (2012), lise 3. Sınıf öğrencileriyle yaptıkları çalışmada yarı deneysel desen kullanmışlardır. Bahsedilen çalışmalar sonucunda TGA’ nın kavram yanlışını tespit etme ve gidermede etkili bir yöntem olduğu görülmüştür. Bunun yanı sıra Durmuş (2014), yapmış olduğu “TGA yöntemine dayalı laboratuvar uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının ‘Isı ve Sıcaklık’ konusunu anlamalarına etkisi” isimli çalışmada yarı deneysel desen kullanmış ve başarı testi ve bir takım veri toplama araçları kullanmıştır. Çalışma sonucunda TGA yöntemine dayalı uygulamaların deney grubu öğrencilerinin kavramsal anlamalarına etkisinin olumlu olduğu ve öğrencilerin TGA yöntemine dayalı uygulamalar hakkında olumlu

görüşlere sahip olduğu, uygulama ve üst düzey becerileri ölçen sorulara verilen cevaplar doğrultusunda ise TGA yönteminin doğrulama (ispat) yöntemine göre daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte çalışma sonucunda soyut konularda öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgılarının giderilmesinde TGA yönteminin yeterince etkili olmadığı tespit edilmiştir.

TGA yönteminin akademik başarı ve kavramsal başarıya etkisi yönünde yapılan çalışmalar şu şekilde özetlenebilir; Mısır (2009), yaptığı çalışmada fizik programında yer alan bazı konulara yönelik TGA yöntemine dayalı olarak geliştirilen etkinliklerin etkililiğini öğrenci başarıları boyutunda incelemek amacıyla 11.sınıf öğrencilerine basit deneysel yöntemle göre etkinlikler yaptırmıştır. Veriler toplanırken başarı testi kullanılmıştır. Akgün ve arkadaşları (2013), TGA stratejisine dayalı etkinliklerin basınç konusunda kullanılmasının öğrenci kazanımlarına etkisini araştırmışlardır. 50 tane 8. Sınıf öğrencisinin örneklem olarak seçildiği bu çalışmada TGA ile hazırlanan etkinliklerin öğrenci başarısına, bilimsel bilgiye yönelik görüşlerine ve fenne yönelik tutumlarına etkisi incelenmiştir. Özdemir (2011), laboratuvar uygulamalarında TGA stratejisinin kullanımının öğrencilerin asitler-bazlar konusunu anlamalarına etkisini araştırmıştır. Veri toplama aracı olarak Asitler ve Bazlar Kavram Testi ve Bilimsel Süreç Beceri Testi kullanan Özdemir (2011) verileri bağımsız t testiyle analiz etmiştir. TGA stratejisinin ortaokul öğrencilerinin akademik başarı ve fenne karşı tutumlarına etkisini inceleyen Kırılmazkaya ve Kırbağ Zengin (2015), 32 ortaokul öğrencisiyle gerçekleştirdikleri yarı deneysel bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Fotosentez ve Solunum kavramlarının öğretiminde TGA stratejisinin kullanımını araştıran Bilen ve Aydoğdu (2010), 122 öğrenciyle yürüttükleri çalışmada Kavram Başarı testi ve Tutum Ölçeği kullanmışlardır. Laboratuvarında yürütülen bu çalışmada yarı deneysel desen kullanılmıştır. Yine Ayvacı ve Durmuş (2016), TGA stratejisinin akademik başarıya etkisini incelemek amacıyla deneysel çalışma yürütmüşlerdir. Bu doğrultuda bahsedilen çalışmalar sonucunda TGA' nın akademik ve kavramsal başarıyı artırdığı görülmüştür.

TGA' nın tutum, merak ve ilgiye karşı etkisinin belirlemek amacıyla yapılan çalışmalara bakıldığında, Sağirekmekçi (2016), okul öncesi öğrencilerine yaptığı çalışmada TGA stratejisinin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğunu, bilişsel alan yeterliliklerine anlamlı bir etkisinin

olmadığını görmüştür. Ayrıca okul öncesi öğrencilerinin merak ve ilgilerini artırdığını gözlemlemiştir. TGA destekli proje tabanlı öğrenme yönteminin çevre sorunlarına yönelik tutum ve davranışlarına etkisini inceleyen Güven (2014), veri toplama aracı olarak çevre sorunlarına yönelik tutum ölçeği, çevre sorunlarına yönelik davranış ölçeği ve yarı yapılandırılmış görüşme sorusu kullanmış ve öğrencilerin çevre sorunlarına yönelik tutum ve davranışlarının olumlu yönde geliştiğini görmüştür. Köseoğlu ve diğerleri (2002), “Buz ile su kaynatılabilir mi?” isimli çalışmalarında TGA yöntemine dayalı bir takım etkinlikler hazırlamış ve hazırlanan bu etkinliği kimya öğretmen adaylarına uygulayarak nitel gözlemlerde bulunmuşlardır. Etkinliğin kaynama olayı ve ilgili kavramların öğretilmesinde etkili olduğu bulunmuştur. Ayrıca öğrencilerin kimyaya karşı pozitif tutumlar geliştirdiği ve güdülenmelerinin arttığı gözlenmiştir. Yavuz ve Çelik (2013), TGA yönteminin öğrencilerin kavram yanılgılarının giderilmesi ve tutumları üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda bu yöntemin öğrencilerin başarısı için geleneksel öğretim yöntemlerinden daha etkili olduğu ve kavramların daha iyi öğrenilmesine katkıda bulunduğu bulunmuştur. Ayrıca deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubuna göre tutumları daha yüksek çıkmıştır. Tahmin et–Gözle– Açıkla Yöntemi ile desteklenmiş yansıtıcı düşünmeye dayalı etkinliklerin öğrencilerin fen derslerine karşı tutumlarına etkisini araştıran Sünkür ve diğerleri (2012), deneysel desen kullandıkları çalışmalarında deney grubu öğrencilerinin lehine bir tutum artışı gözlemişlerdir. Tekin (2008), fen laboratuvarlarında TGA stratejisini kullanmış ve yaptığı uygulamalar sonucunda öğrencilerin fen laboratuvarında TGA stratejisine göre deney yapmaktan hoşlandıklarını görmüştür. Yıldırım ve Maşeroğlu (2016), öğrencilerin kimyayı günlük hayatla ilişkilendirmelerini sağlayacak, tahmin gözlem açıklama yöntemine dayalı etkinlikler geliştirmek, uygulamak ve bu süreçle ilgili öğrencilerin görüşlerini belirlemek amacıyla bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışma sonucunda, öğrencilerin bu etkinliklerden zevk aldıklarını, yanlış bilgilerini düzeltme imkânı bulduklarını, yapılan çalışmanın bireyler arası etkileşime olumlu etkileri olduğunu, fen dersine olan ilgiyi artırdığı ve özellikle kimya bilgilerini günlük hayatlarıyla ilişkilendirmelerinde önemli etkileri olduğunu gözlemlemiştir.

Bu çalışmalara ek olarak, Karamustafaoğlu ve Mamlok Naaman (2015), TGA stratejisini kullanarak elektrokimya kavramlarının öğretilmesindeki etkisini araştırmışlardır. Yarı deneysel olarak yürütülen bu çalışmada TGA stratejisinin kavramların öğretilmesine olumlu etkisinin olduğunu gözlemlemişlerdir.

1. 9. 7. 2. rnek Olay Yöntemi ile İlgili Araştırmalar

Fen bilimleri eğitiminde, kavram ğretiminde bilgi ve olayların gündelik hayatla bağlantılı olması hem ğretmen hem ğrenci hem de araştırmacılar için önemi büyüktür (Coştu, nal & Ayas, 2007). Öğrencilerin güdülenmesinde ve fen derslerine karşı olumlu tutum geliştirmelerinde gündelik hayata vurgu çok önemlidir (zmen, 2003). Günlük yaşama vurgu yapma konusunda ve yaşanması muhtemel olayların incelenbilmesinde yol gösteren yöntemlerin başında örnek olay yöntemi gelmektedir. rnek olay yöntemiyle ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında, öğrenmeye, başarıya, tutuma, hatırlamaya, derse karşı ilgiye, eleştirel düşünmeye olumlu etkisinin olduğu çalışmalar görülmektedir.

Pehlivanlar (2005), rnek olay yönteminin başarıya, hatırlamaya ve biliş üstü becerilerin gelişimine etkisini incelemek amacıyla yarı deneysel bir çalışma yapmıştır. İlköğretim ğrencilerinin örneklem olarak seçildiği bu çalışmada öğrencilerin başarılarının arttığı, örnek olay yönteminin hatırlamaya ve biliş üstü gelişime olumlu etkisinin olduğu gözlenmiştir. Yılmaz (2011), lise 1.sınıfta öğrenim gören 72 öğrenciyle gerçekleştirdiği çalışmasında anlatım bozukluğu konusunda örnek olay yönteminin öğrencilerin başarısına öğrencilerin derse yönelik tutumlarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. alışmasının sonucunda örnek olay yönteminin ğrenci başarısına ve öğrencilerin derse yönelik tutumlarına olumlu bir etki gösterdiğini gözlemlemiştir. rnek olay yönteminin hayat bilgisi dersi öğrenme ortamlarında kullanımının etkililiğini inceleyen zkan (2010), bu yöntemin öğrencilerde kendini ifade etme, karar verme becerilerini geliştirdiğini ve derse ilgiyi çektiği için başarıyı arttırdığını belirtmiştir. Yine ilköğretim birinci kademedeki 4. ve 5. Sınıflarda okutulan fen ve teknoloji dersi “Kuvvet ve Hareket nitesi”nin ğretiminde kullanılan örnek olay yönteminin öğrencilerin akademik başarı ve Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarına olan etkisini araştıran Sancar (2010), araştırma sonucunda örnek olay yönteminin, öğrencilerin akademik başarısına

etkisinin olumlu yönde olduğunu fakat fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarında etkisi olmadığını görmüştür.

Örnek olay yönteminin kalıcılığa etkisini inceleyen çalışmalara bakıldığında, Güccük (2013), ilköğretim genetik mühendisliği konularının anlamlı ve kalıcı bir şekilde öğrenilmesine örnek olay yönteminin etkisini araştırmıştır. Çalışmada yarı deneysel desen kullanmıştır. Akgün (2013), vatandaşlık ve demokrasi eğitimi dersinde örnek olay yöntemiyle öğretimin öğrenme düzeyine ve kalıcılığa etkisini araştırmış ve araştırmasında yarı deneysel desen kullanılmıştır. Söz edilen çalışmalar sonucunda örnek olay yönteminin anlamlı ve kalıcı öğrenmeye etkisinin olumlu olduğu görülmüştür.

Örnek olay yönteminin öğrencideki tutum üzerine olumlu etkisinin olduğunu tespit eden çalışmalarda görülmektedir. Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin kimya dersine yönelik tutumlarında örnek olay çalışmalarının etkisini araştıran Ayyıldız ve Tarhan (2012), deneysel desen kullandığı çalışmasında 63 öğrenciden oluşan örnekleme çalışmasını yürütmüştür. Çalışma sonucu örnek olay çalışmalarına dayalı kimya eğitiminin, sınıf öğretmenliği öğrencilerinin kimya dersine yönelik ölçüde olumlu tutumlara sahip olduklarını göstermiştir. Alpat ve arkadaşları (2011), aktif öğrenme yöntemi olan örnek olay yöntemini kullanarak, fen bilgisi öğretmen adaylarının kimya laboratuvarlarına yönelik tutumlarının değişimini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın örneklemini, 61 öğrenciden oluşan fen bilgisi öğretmen adayları oluşturmaktadır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin kimya laboratuvarına karşı tutumları üzerinde örnek olay yönteminin etkili olduğu görülmüştür.

Örnek olay yöntemiyle ilgili farklı amaçlar doğrultusunda yapılan çalışmalar şu şekilde özetlenebilir; Örnek olay yönteminin kimya laboratuvar dersinde kullanılmasının fen bilgisi öğretmenliğinde okumakta olan öğretmen adaylarının endişeleri üzerindeki etkisini incelemek için çalışan Seçkin ve Yılmaz (2014), 53 öğrenciden oluşan bir örneklem seçmiştir. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğretmen adaylarının endişe ölçeği verilerine göre sadece “laboratuvar araçlarını ve kimyasal maddeleri kullanma” alt boyutunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. İbrahimoglu ve Öztürk (2013), ilköğretim 6. sınıf Sosyal Bilgiler dersinde örnek olay yöntemi kullanımının öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri, ders başarıları ve derse ilişkin tutumlarına ilişkin etkilerini belirlemek amacıyla ön

test son test kontrol gruplu desen kullanmışlardır. Çalışmanın sonucunda örnek olay yöntemi kullanımının öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri, ders başarıları ve derse yönelik tutumları üzerinde olumlu yönde etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Şahin ve Hacıoğlu (2010), bilimsel tartışma destekli örnek olayların ilköğretim 8.sınıf öğrencilerinin ‘kalıtım’ konusundaki kavram öğrenmelerine ve okuma anlama becerilerine etkisini araştırmışlardır. 101 öğrenciden oluşan bir örneklemin kullanıldığı bu çalışmada deneysel desen kullanılmıştır. Araştırma sonucunda bilimsel tartışma destekli örnek olay etkinliklerinin öğrencilerin kavram öğrenmelerini ve okuduğunu anlama becerilerini anlamlı düzeyde arttırdığını görmüşlerdir. Çam ve Geban (2013), örnek olay temelli öğrenme yönteminin 11. sınıf lise öğrencilerinin çözünürlük dengesi ile ilgili kavramları anlamalarına etkisini araştırmışlardır. 63 kişiden oluşan örneklemin kullanıldığı bu çalışmada deneysel desen kullanılmış ve sonucunda örnek olay temelli öğrenme kavram yanılgılarının giderilmesinde ve öğrencilerin anlamalarını pekiştirme açısından geleneksel yöntemle göre daha etkili olduğu görülmüştür. Horzum ve Alper (2006), araştırmada fen bilgisi dersinde öğrenme-öğretme yöntemlerinin (öğrenci merkezli olaya dayalı öğrenme yöntemi, geleneksel öğretim yöntemi), bilişsel stilin ve cinsiyetin tek ve ortak etkileri saptanmaya çalışılmıştır. Araştırmanın örneklemini Sakarya ilinde bir ilköğretim okulunda okuyan toplam 70 öğrenci oluşturmaktadır. Bu öğrencilerin bilişsel stilleri tespit edilerek yansız olarak 35 tanesine geleneksel öğretim yöntemi, geriye kalan 35 kişiye ise olaya dayalı öğrenme yöntemi konunun devam ettiği 3 hafta boyunca uygulanarak uygulama sonunda konu ile ilgili başarı testi uygulanmıştır. Başarı testi sonucunda bağımlı değişkenlerden öğrenme-öğretme yöntemleri ve bilişsel stilin anlamlı düzeyde etkisinin bulunduğu, cinsiyetin etkisinin ise istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olmadığı tespit edilmiştir. Ortak etkilere bakıldığında ise tek başına etkili olan bağımsız değişkenler olan öğrenme-öğretme yöntemleri ve bilişsel stilin ortak etkilerinin anlamlı düzeyde olduğu, diğer ortak etkilerin ise istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olmadığı tespit edilmiştir.

1. 9. 7. 3. Bilimsel Süreç Becerileri İle İlgili Araştırmalar

Fen bilimleri öğretiminin temel amaçlarından biri, araştıran, sorgulayan, bilgiye ulaşma yollarını kullanabilen, günlük hayatla fen arasında bağlantı kurabilen ve bilim

adamının bakış açısıyla hayata bakabilen fertler yetiştirmektir (Temiz & Tan, 2003). Bilgiye ulaşma ve bilgiyi üretme becerileri olarak bilinen bilimsel süreç becerileri fen eğitiminin ayrılmaz parçalarından biridir (Temiz & Tan, 2003). Bu doğrultuda bilimsel süreç becerileri üzerine literatürde birçok çalışma yer almaktadır. Bu çalışmalardan bazıları hakkında kısaca bilgi verilecektir.

Birçok araştırmacı bilimsel süreç becerileri ile çeşitli değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Bahtiyar ve Can (2017), bilimsel süreç becerileri ile bilimsel araştırmaya yönelik tutum arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada ilişkiisel tarama modeli kullanmışlardır. 95 fen bilgisi öğretmen adayının katıldığı bu araştırma sonucunda bilimsel süreç becerileri ve bilimsel araştırmaya yönelik tutum arasında olumlu bir ilişki olduğunu belirtmişlerdir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç beceri düzeyleri ile akademik başarıları arasındaki ilişkiyi belirlemek için araştırma yapan Aktaş ve Ceylan (2016), nedensel karşılaştırma ve korelasyonel çalışmanın bir arada kullanıldığı modelde bir betimsel çalışma tercih etmiştir. Çalışma sonucunda bu iki değişken arasında pozitif bir ilişki tespit etmiştir. Bilimsel süreç becerileri ile bilişsel yaratıcılık arasındaki ilişkiyi araştıran Aktamış ve Ergin (2007), araştırmasını 7. sınıf öğrencileriyle yürütmüştür. Yapılan analizler sonucunda bilimsel süreç becerileri ile bilişsel yaratıcılık arasında ilişki olduğu bulunmuştur. Yine ilköğretim öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri üzerindeki değişkenleri inceleyen Büyük, Tanık ve Saraçoğlu (2011), öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin orta düzeyde olduğunu ve değişkenlere göre (ailenin eğitim durumu, gelir düzeyi, birey sayısı...vb gibi) farklılaşma olduğunu görmüşlerdir.

Öğretim yöntem ve tekniklerinin ve laboratuvar etkinliklerinin bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelendiği çalışmalar literatürde yer almaktadır. Bozdoğan, Taşdemir ve Demirbaş (2006), işbirlikli öğrenmenin bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemiş ve deney grubu öğrencilerinin lehine bir etkiye sahip olduğu sonucuna varmışlardır. 2008 yılında Kanlı ve Yağbasan 7E modeli kullanarak hazırladıkları etkinlikleri fizik laboratuvarında uygulamışlardır. Çalışmanın verileri bilimsel süreç becerileri testiyle toplanmıştır. Bu modelin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri üzerine olumlu etkisi olduğunu görmüşlerdir. Aynı şekilde yaratıcı ve eleştirel düşünme temelli etkinliklerin bilimsel süreç becerilerine etkisini inceleyen

Koray ve diğeri (2007), sınıf öğretmeni adaylarıyla çalışmışlardır. Laboratuvar uygulaması sonucunda deney grubu lehine becerilerin daha gelişmiş olduğu tespit edilmiştir. Akgün ve diğeri (2014), eğitimi teknolojiyle desteklemişlerdir. bu desteklemenin akademik başarı ve bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemek için yaptıkları çalışmada deney grubu lehine anlamlı bir artış gözlemlemişlerdir. Bilen ve Aydoğdu (2012), TGA etkinliklerinin bilimsel süreç becerileri ve bilimin doğası üzerinde olumlu etki sağladığını belirtmiştir. Aynı şekilde Yurtapan (2013) probleme dayalı laboratuvar etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirdiğini tespit etmiştir. 5E modelinin bu becerilere etkisini araştıran Anagün ve Yaşar (2009), öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinde gelişim olduğunu gözlemlemiştir.



2. MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırmanın bu kısmında, araştırmanın modeli, evren ve örnekleme, veri toplama araçları, verilerin analizleri ve yorumlanması kısımlarından bahsedilecektir.

2. 1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Bu desen özellikle eğitim araştırmalarında değişkenlerin tamamının kontrol edilmesinin mümkün olmadığı durumlarda kullanılan desendir (Büyüköztürk ve diğ., 2011; Cohen, Monion & Marrison, 2007). Katılımcıları eşitlemenin olanaksız olduğu durumlarda yaygın olarak kullanılan ve önerilen yarı deneysel desende, deney ve kontrol grupları rastgele seçilir ve bütün gruplara ön test- son test uygulanır. Deneysel işlem ve etkinlikler sadece deney gruplarına uygulanır (Boyraz, 2015).

Deney grubuna “TGA ile birleştirilmiş örnek olay yöntemiyle hazırlanan etkinliklere dayalı laboratuvar yaklaşımı”, kontrol grubuna ise “doğrulama laboratuvar yaklaşımı” uygulanmıştır. Çalışmada iki farklı laboratuvar yaklaşımının öğretmen adaylarının akademik başarısı ve bilimsel süreç becerilerine etkisi incelenmiştir. Veri toplama aracı olarak, Kimya Başarı Testi (KBT) ve Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT) tüm öğrencilere ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Çalışmada kullanılan araştırmanın deseni Tablo 2. 1’ de verilmiştir.

Tablo 2. 1. Araştırmada Kullanılan Deneysel Desen

Grup	Ön Test	Deneysel İşlem	Son Test
Deney Grubu	-KBT	TGA ile Birleştirilmiş Örnek olay yöntemine dayalı	-KBT
	-BSBT	Laboratuvar Yaklaşımı	-BSBT
Kontrol Grubu	-KBT	Doğrulama Laboratuvar Yaklaşımı	-KBT
	-BSBT		-BSBT

2. 2. Çalışma Grubu

TGA ile birleştirilmiş örnek olay yöntemine dayalı yaklaşımın fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarısı ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisinin incelendiği bu araştırmanın çalışma grubunu, Fen Bilgisi Eğitimi, 2016-2017 bahar yarıyılı, 1.sınıfta öğrenim gören ve Genel Kimya Laboratuvarı II dersini alan 42 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışma grubunun özellikleri Tablo2.2’de verilmiştir. Öğrenciler sınıf liste sırasına göre tek ve çift sıra numaraları doğrultusunda iki gruba ayrılmıştır. Bu gruplardan 1, 3,5,... şeklinde tek sıra numarasına sahip olan 21 öğrenci deney grubu ve 2, 4, 6, ... şeklinde çift sıra numarasına sahip olan diğer 21 öğrenci ise kontrol grubu olarak sürece dahil edilmiştir. Çalışma grubunun özellikleri Tablo 2. 2’de verilmiştir.

Tablo 2. 2. Çalışma Grubunun Özellikleri

Gruplar	Öğrenci Sayısı	Kız	Erkek
Deney Grubu	21	17	4
Kontrol Grubu	21	18	3
Toplam	42	35	7

Tablo 2. 2. incelendiğinde deney ve kontrol grubunda eşit sayıda (21) öğrenci olduğu görülmektedir. Tabloda görüldüğü gibi, deney grubu 17 kız öğrenci ve 4 erkek öğrenciden, kontrol grubu ise 18 kız öğrenci ve 3 erkek öğrenciden oluşmaktadır.

2. 3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplamak amacıyla KBT, BSBT ve TGA ile birleştirilmiş örnek olay yöntemiyle hazırlanmış çalışma yaprakları kullanılmıştır. Her iki gruba ön test ve son test olarak KBT ve BSBT uygulanmıştır. Kontrol grubundan farklı olarak

deney grubuna TGA ile birleştirilmiş örnek olay yöntemiyle hazırlanan çalışma yapıları uygulanmıştır. Uygulanan veri toplama araçları bu bölümde sırasıyla verilecektir.

2. 3. 1. Kimya Başarı Testi (KBT) :

Öğretmen adaylarının konular hakkındaki bilgilerini ve akademik başarılarını ölçmek için çoktan seçmeli kimya başarı testi hazırlanmıştır. Test, tepkime hızı, çözünürlük, asitler-bazlar ve elektrokimya konularını içeren 39 adet 5 seçenekten oluşan çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır. Her bir konuya ait kazanımlar Genel Kimya Laboratuvarı II dersini yürüten öğretim üyesi tarafından hazırlanmış ve Tablo 2. 3'te belirtilmiştir.

Tablo 2. 3. KBT' nin Konulara Göre Kazanımları

Konu	Deney	Kazanım
Tepkime Hızı	Sıcaklığın Tepkime Hızına Etkisi	-Tepkime hızına sıcaklığın etkisini araştırarak tartışır.
	Derişimin Tepkime Hızına Etkisi	-Tepkime hızına derişimin ve yüzey alanının etkisini araştırarak tartışır.
	Katalizörün Tepkime Hızına Etkisi	-Tepkime hızına katalizörün etkisini araştırarak tartışır.
Çözünürlük	Katıların Çözünürlüğü	-Katıların çözünürlüğüne sıcaklığın etkisini deneyler yaparak anlar.
	Gazların Çözünürlüğü	-Gazların çözünürlüğüne sıcaklığın etkisini deneyler yaparak anlar.
	Koligatif Özellikler	-Çözeltilerin koligatif özelliklerini araştırarak tartışır.

Asit-Baz	Asitlerin Metaller Etkisi	-Asitlerin metaller üzerindeki etkilerini açıklar. -Asitlerin temizlik malzemesi olarak kullanılması esnasında oluşabilecek tehlikelerle ilgili gerekli tedbirleri alır. -Asit içeren gıda ve maddelerin metal kaplarda saklanmaması gerektiğini anlar.
	Nötralleşme Tepkimesi	-Asitler ile bazların etkileşimini deney ile gösterir, bu etkileşimi “nötralleşme tepkimesi” olarak adlandırır, nötralleşme sonucu neler oluştuğunu belirtir. -Asit yağmurlarının oluşum nedenini ve toprak yapısına etkisini anlar. -Nötralleşme tepkimelerini kavrayarak günlük yaşamdan örnekler verir.
Elektrokimya	Elektrokimyasal Pil	-Elektrokimyasal pillerin hazırlama ve uygulama prensiplerini kavrar. -Elektrokimyasal olarak elektrot, yarı hücre (yarı pil) ve galvanik hücre kavramlarını ayırt eder. -Galvanik hücrelerin çalışma ilkelerini açıklar.

Tablo 2. 3. incelendiğinde tepkime hızı konusuyla ilgili 3 kazanım, çözünürlük konusuyla ilgili 3 kazanım, asit-baz konusuyla ilgili 6 kazanım ve elektrokimya konusuyla ilgili 3 kazanım olduğu görülmektedir. Asit-baz konusuyla ilgili kazanım sayısının diğer konulara göre fazla olmasının nedeni konunun diğer konulara göre daha geniş olmasından kaynaklanmaktadır.

2. 3. 1. 1. Pilot KBT’ nin Geliştirilme Süreci

KBT hazırlanırken öncelikle araştırmacı tarafından konular ve kazanımlar belirlenmiştir. Daha sonra belirlenen 4 farklı konu ile ilgili literatür taraması yapılarak kullanılan testler ve sorular incelenmiştir. Bu kapsamda, tepkime hızı konusuyla ilgili sorular, araştırmacı tarafından çeşitli kimya kitaplarından yararlanılarak hazırlanmış olup 10 adet 5 seçenekli çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır. Çözünürlük konusu ile ilgili sorular Aksoy (2010) tarafından yapılan ‘Ortaöğretim Kimya Dersindeki Çözünürlük Konusunun Kavram Haritaları ile

Öğretmesinin Öğrencilerin Başarı ve Tutumlarına Etkisi' isimli doktora tezi çalışmasında kullanılan çözünürlük testinden seçilmiştir. 30 adet 5 seçenekli çoktan seçmeli sorudan oluşan bu testten, kazanımlar doğrultusunda 9 soru alınmıştır. Asitler ve bazlar konusu ile ilgili sorular, Özmen ve Yıldırım (2005) tarafından yapılan 'Çalışma Yapraklarının Öğrenci Başarısına Etkisi: Asitler ve Bazlar Örneği' isimli çalışmada kullanılan kimya başarı testinden seçilmiştir. 25 adet çoktan seçmeli ve 5 adet açık uçlu sorudan oluşan kimya başarı testinden kazanımlar doğrultusunda 10 adet çoktan seçmeli soru alınmıştır. Çoktan seçmeli ve 4 seçenekten oluşan bu testteki sorulara araştırmacı tarafından 5. seçenek eklenmiştir. Elektrokimya konusu ile ilgili sorular, araştırmacı tarafından çeşitli kimya kitaplarından yararlanılarak hazırlanan 10 adet çoktan seçmeli 5 seçenekli sorudan oluşmaktadır.

2.3.1.2. Pilot KBT'nin Geçerlik ve Güvenirlik Hesaplamaları

Ölçme aracının örnekleme bir defa uygulanmasından elde edilen puanlar kullanılarak güvenirlilik katsayısının hesaplanmasında madde varyansına dayalı yöntemler, eş değer yarılar veya testi yarılama yöntemleri olarak 2 gruba ayrılır. Bu gruplamaya göre madde varyansına dayalı yöntemler, Kuder-Richardson 20, Cronbach Alpha ve Hoyt'un varyans analizidir. Tek uygulamaya dayalı güvenirlilik tahmini işlemleri, iç tutarlılık yöntemleri olarak bilinir (Büyüköztürk ve diğ., 2011, s.111). Hazırlanan KBT tek uygulamalı olduğu için testin güvenirliliği belirlemek için Cronbach Alpha ve KR-20 değerleri hesaplanmıştır.

Testin kapsam ve yapı geçerliliği için Eğitim Fakültesinde fen ve kimya eğitimi alanlarında çalışan 4 öğretim üyesinden ve Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı farklı liselerde görev yapan 4 kimya öğretmeninden uzman görüşü alınmış ve alınan görüşler doğrultusunda düzeltmeler yapılmıştır. Daha sonra testin madde analizini ve güvenirlilik hesabını yapmak için pilot çalışma yapılmış ve test Fen Bilgisi Eğitimi 2. Sınıfta öğrenim gören 80 öğretmen adayına uygulanmıştır. Testin pilot uygulama sonrası Cronbach Alpha güvenirlilik katsayısı, KR-20 değeri, aritmetik ortalama değeri ve standart sapma değeri Tablo 2. 4'de verilmiştir.

Tablo 2. 4. Pilot Uygulama Sonrası KBT Değerleri

Cronbach Alpha	KR-20	\bar{X}	SS
0.66	0.66	19.15	4.76

Tablo 2. 4. incelendiğinde KBT'nin pilot uygulama sonrasında Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı 0.66, KR-20 iç tutarlılık değeri 0.66 çıkmıştır. Literatürde Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısının $0.60 \leq \alpha \leq 0.80$ (Tavşancıl, 2006, s.29) arasında olması testin oldukça güvenilir olduğunu göstermektedir. Aritmetik ortalama 19.15 ve standart sapma ise 4.76 olarak bulunmuştur.

Yetenek testleri, başarı testleri gibi bilgi ve becerilerin ölçüldüğü testlerde yer alan maddelerin doğru cevaplanma oranlarını belirten madde güçlüğü, testin son formu için madde seçiminde bir ölçüt olarak kullanılabilir. Madde güçlüğü'nün 0.50 civarında olması beklenen durumdur (Büyüköztürk ve diğ., 2011, s.125). Diğer bir madde istatistiği olan ayırt edicilik ise, ölçülen özellikle ilgili bilenle bilmeyenin ayırt edilmesi gücüdür. Madde ayırt edicilik katsayısı -1.0 ve +1.0 arasında değişir. Buna göre ayırt edicilik değeri hakkında, 0.40 ve üstü ise çok iyi madde, 0.30-0.39 arasında ise iyi madde, 0.20- 0.29 arasında ise madde düzeltilerek geliştirilmeli, 0.20 altındaysa madde ölçekten ya çıkarılmalı ya da tamamen gözden geçirilmeli, negatif bir değer ise testten çıkarılmalı şeklinde yorumlama yapılır (Büyüköztürk ve diğ., 2011, s.125). Madde ayırt edicilik değeri %27'lik grup ortalamaları farkına dayalı madde analizi şeklinde yapılabilir (Büyüköztürk ve diğ., 2011, s.125).

Pilot uygulaması yapılan KBT'nin madde güçlüğü ve madde ayırt ediciliği hesaplanmıştır Madde analizi için tüm cevap kağıtları okunmuş ve en yüksek puandan en düşük puana göre sıralanmıştır. %27'lik dilimlerde yer alan alt ve üst gruba ait kağıtlar analiz için ayrılmıştır. Testin madde analizi sonuçları Tablo 2.5'de verilmiştir.

Tablo 2. 5. Pilot Uygulama Sonrası KBT'ye Ait Madde Güçlüğü ve Madde Ayırt Ediciliği Değerleri

Madde Numarası	Madde Güçlüğü (p)	Madden Ayırt ediciliği (r)
1	0,45	0,23
2	0,80	0,09
3	0,50	0,23
4	0,71	0,38
5	0,57	0,38
6	0,92	0,23
7	0,38	0,38
8	0,52	0,57
9	0,30	0,42
10	0,52	0,76
11	0,14	0,23
12	0,26	0,23
13	0,52	0,09
14	0,52	0,57
15	0,33	0,38
16	0,71	0,28
17	0,80	0,09
18	0,19	0,38
19	0,16	0,333
20	0,57	0,57
21	0,28	0,38
22	0,33	0,38

23	0,52	0,57
24	0,28	0,09
25	0,50	0,52
26	0,42	0,23
27	0,40	0,61
28	0,50	0,33
29	0,42	0,09
30	0,38	0,60
31	0,47	0,09
32	0,54	0,20
33	0,85	0,09
34	0,54	0,23
35	0,66	0,28
36	0,26	0,04
37	0,61	0,38
38	0,66	-0,09
39	0,23	0,23

Ayrt edicilik indeksleri 0. 20'nin altında olan 9 madde (2, 13, 17, 24, 29, 31, 33, 36, 38 numaralı maddeler) testten çıkarılmış ve 0.20-0.29 arasındaki maddeler düzeltilerek kullanılmıştır. Testten çıkarılan maddelerin yerine kapsam geçerliliğine ve kazanımlara uygun şekilde yeni sorular eklenmiştir. Yapılan düzeltmeler sonucunda test 30 soruya düşürülmüş ve teste son hali verilmiştir (EK-1).

2. 3.1.2. KBT'nin Geçerlik ve Güvenirlik Hesaplamaları

Pilot uygulama sonrasında gereken düzeltmeler yapılarak 39 sorudan 30 soruya düşürülen KBT'nin madde analizi ve güvenirlik hesabı yapılmıştır. Testin son halinin Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı, KR-20 değeri, aritmetik ortalama değeri ve standart sapma değeri Tablo 2. 6'da verilmiştir.

Tablo 2. 6. KBT' ye Ait İstatistiksel Değerler

Cronbach Alpha	KR-20	\bar{X}	SS
0.68	0.68	14.60	4.08

Tablo 2.6 incelendiğinde KBT' nin Cronbach Alpha güvenirlik katsayısının 0.68, KR-20 iç tutarlılık değerinin 0.68, aritmetik ortalamanın 14.60 ve standart sapmasının ise 4.08 olduğu görülmektedir. Literatürde Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı $0.60 \leq \alpha \leq 0.80$ (Tavşancıl, 2006, s.29) arasında olması testin oldukça güvenilir olduğunu göstermektedir.

KBT' deki her bir maddenin güçlük indeksi ve ayırt edicilik hesapları yapılmıştır. Madde analizi için tüm cevap kağıtları okunmuş ve en yüksek puandan en düşük puana göre sıralanmıştır. %27'lik dilimlerde yer alan alt ve üst gruba ait kağıtlar analiz için ayrılmıştır. Testin madde analizi sonuçları Tablo 2. 7'de verilmiştir.

Tablo 2. 7. KBT' ye Ait Madde Güçlüğü ve Madde Ayırt Ediciliği Değerleri

Madde Numarası	Madde Güçlüğü (p)	Madde Ayırt ediciliği (r)
1	0.47	0.47
2	0.78	0.33
3	0.57	0.38
4	0.61	0.38
5	0.59	0.33
6	0.42	0.38
7	0.50	0.42
8	0.45	0.71
9	0.40	0.33
10	0.57	0.38
11	0.45	0.42
12	0.47	0.57
13	0.40	0.33
14	0.66	0.47
15	0.35	0.42
16	0.50	0.42
17	0.69	0.42
18	0.35	0.52
19	0.52	0.47
20	0.21	0.33
21	0.47	0.38
22	0.64	0.33

23	0.40	0.61
24	0.54	0.33
25	0.47	0.57
26	0.50	0.42
27	0.57	0.38
28	0.64	0.52
29	0.76	0.38
30	0.42	0.38

Tablo 2. 7 incelendiğinde KBT' nin madde ayırt edicilik indeksinin 0.33-0.71 arasında değiştiği görülmektedir. Testin madde güçlüğü ise 0.21- 0.78 arasında değişmektedir.

Geliştirilen KBT' nin konularına göre soru sayıları Tablo 2. 8'de verilmiştir.

Tablo 2. 8. Kimya Başarı Testindeki Soruların Dağılımı

Konular	Sorular	Soru Sayısı	Yüzde (%)
Tepkime Hızı	24, 25, 26, 27, 28, 29, 30	7	23.3
�z�n�rl�k	7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15	9	30
Asit-Baz	1, 2, 3, 4, 5, 6	6	20
Elektrokimya	16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23	8	26.6
Toplam	30	30	100

Tablo 2. 8 incelendiğinde Tepkime hızı ile ilgili 7 soru (%23.3),  z n rl k ile ilgili 9 soru (%30), Asit- Baz ile ilgili 6 soru (%20) ve Elektrokimya ile ilgili 8

soru (%26.6) olmak üzere toplamda belirlenen 4 konu ile ilgili 30 soru olduğu görülmektedir.

2. 3. 2. Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT):

TGA ile birleştirilmiş örnek olay yöntemine dayalı etkinliklerin öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri üzerine etkisinin incelendiği bu araştırmada, deney ve kontrol gruplarına ön test -son test olarak BSBT uygulanmıştır. Uygulanan BSBT; Burns, Okey ve Wise (1982) tarafından geliştirilmiş ve iç tutarlılık (Kuder-Richardson) değeri 0.82 olarak bulunmuştur (Yurdatapan, 2013). Ölçek 1992 yılında Geban ve diğerleri tarafından Türkçe'ye uyarlanmıştır. Ölçeğin Türkçe'si ile yapılan güvenilirlik çalışması sonucunda güvenilirlik katsayısı 0.81 olarak bulunmuştur.

Araştırmacı tarafından güvenilirlik çalışması yapılan BSBT' nin Cronbach Alpha, KR-20, ortalama ve standart sapma değerleri çalışmada uygulanan bilimsel süreç becerileri son test puanlarından yararlanılarak hesaplanmış ve sonuçlar Tablo 2. 9'da verilmiştir.

Tablo 2. 9. BSBT'ye Ait İstatistiksel Değerler

Cronbach Alpha	KR-20	\bar{X}	SS
0.82	0.82	29.19	5.64

Tablo 2. 9 incelendiğinde BSBT' nin Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısının 0.82, KR-20 iç tutarlılık değerinin 0.82, aritmetik ortalamasının 29.19 ve standart sapmasının 5.64 olduğu görülmektedir. Bulunan bu değer Geban ve diğerleri (1992) tarafından 0.81 olarak hesaplanan güvenilirlik katsayısı değeriyle uyuşmaktadır. Literatürde Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı $0.80 \leq \alpha \leq 1.00$ (Tavşancıl, 2006, s.29) arasında olması testin yüksek derecede güvenilir olduğunu göstermektedir.

BSBT, dört seçenekli 36 çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır. Bu sorulardan 12 soru değişkenleri belirleme, 9 soru hipotez kurma ve tanımlama, 6 soru işlemsel açıklamalar getirebilme, 3 soru problem çözümü için gerekli incelemeler tasarlama

ve 6 soru grafik çizme ve verileri yorumlayabilme üzerine tasarlanmıştır (EK-2). Tablo2. 10'da BSBT içerisindeki beceriler ve soru dağılımı verilmiştir.

Tablo 2. 10. BSBT'de Yer Alan Soruların Becerilere Göre Dağılımı

Beceriler	Sorular	Soru sayısı	Yüzde (%)
Değişkenleri Belirleme	1, 3, 13, 14, 15, 18, 19, 20, 30, 31, 32, 36	12	33.3
Hipotez Kurma ve Tanımlama	4, 6, 8, 12, 16, 17, 27, 29, 35	9	25
İşlemsel Açıklama Getirebilme	2, 7, 22, 23, 26, 33	6	16.6
Problem Çözümü İçin Gerekli İncelemeler Tasarlama	10, 21, 24	3	8.3
Grafik Çizme ve Yorumlayabilme	5, 9, 11, 25, 28, 34	6	16.6
	Toplam	36	%100

2. 3. 3. Deney ve Kontrol Grubunda Uygulamaların İşleyişi

Araştırma kapsamında yapılan uygulamalar her hafta iki ders saati olacak şekilde dokuz hafta uygulanmıştır. Deney grubuna ve kontrol grubuna toplamda dokuz deney yaptırılmıştır. Uygulamaların işleyişi Tablo 2. 11'de belirtilmiştir.

Tablo 2. 11. Deney ve Kontrol Grubu Deney Uygulamalarının İşleyişi

Hafta	Tarih	Konular	Deneyler
1. hafta	09 Mart 2017		Sıcaklık-Tepkime Hızı İlişkisi
2. hafta	16 Mart 2017	Tepkime Hızı	Derişim- Tepkime Hızı İlişkisi
3. hafta	23 Mart 2017		Katalizör- Tepkime Hızı İlişkisi
4. hafta	30 Mart 2017		Gazların Sıcaklık-Çözünürlük İlişkisi
5. hafta	12 Nisan 2017	Çözünürlük	Katıların Sıcaklık –Çözünürlük İlişkisi
6. hafta	19 Nisan 2017		Koligatif Özellikler
7. hafta	26 Nisan 2017		Asitlerin Metallere Etkisi
8. hafta	03 Mayıs 2017	Asitler ve Bazlar	Nötralleşme
9. hafta	10 Mayıs 2017	Elektrokimya	Elektrokimyasal Pil

Tablo 2. 11. incelendiğinde ilk üç hafta tepkime hızına ait 3 deney yapılmıştır. Bunu takip eden çözünürlük deneyleri üç hafta sürmüştür. Sonraki iki hafta 2 adet asit-baz deneyi ve son hafta elektrokimya deneyi yaptırılmıştır.

Araştırmada deney grubu araştırmacı tarafından hazırlanan çalışma yapraklarını kullanmıştır. Kontrol grubu ise uzun zamandır Genel Kimya Laboratuvar derslerinde kullanılan laboratuvar föyünü kullanmıştır. Bu föy deneyden önce deneyde kullanılacak araç ve gereçleri belirten, deneyin yapılışını anlatan ve daha sonra deney ile ilgili soruların yer aldığı doğrulama yaklaşımıyla hazırlanmış deneylerden oluşmaktadır (EK-3). Deney grubu öğrencileri, deney ile ilgili çalışmalarını çalışma yaprakları üzerinde etkinlik boyunca gerçekleştirmişlerdir. Öğrencilere çalışma yaprakları dağıtılmış ve konu ile ilgili kısa bir açıklama yapılmıştır. Çalışma yapraklarını nasıl doldurmaları gerektiği açıklanarak derse geçilmiştir. 3 aşamadan oluşan bu yapraklar öğrencilerin her bir aşamayı

tamamladıktan sonra diğer aşamaya geçmeleri şeklinde oluşturulmuştur. Tahmin aşamasında bireysel olarak örnek olayı inceleyip tahminde bulunmuşlar, gözlem aşamasında konu kapsamında belirlenen deneyi grup halinde ve açıklama aşamasında ise tahmin ve gözlemleri arasındaki ilişkiyi veya tutarsızlığı açıklamaya çalışmışlardır. Açıklama aşamasında öğrenciler grup arkadaşlarıyla fikir alışverişi yapma imkanı bulmuşlardır. Öğrencilerin hepsi çalışma yaprağını doldurduktan sonra ders sonlandırılmıştır. Kontrol grubu öğrencileri ise deneyden sonra deney ile ilgili EK-4'te yer alan rapor formatına göre deney raporu hazırlamıştır. Kontrol grubu öğrencilerine de konu ve deney hakkında kısaca açıklamalar yapılarak süreç başlatılmıştır. Gruplar deney sırasında gözlemledikleri ve aldıkları notları evde rapor haline getirmişlerdir. Kontrol grubu öğrencileri raporlarını internet, kitap vb. kaynaklardan yararlanarak oluşturmuşlardır. Yazılan bu raporları bir sonraki hafta derse gelirken teslim etmişlerdir. Deneylerden önceki iki hafta ön testler sonraki iki hafta ise son testler uygulanmıştır.

Araştırma sırasında aşağıdaki yol izlenmiştir:

- ✓ Seçilen iki gruptan biri kontrol diğeri deney grubu olarak belirlenmiştir. Deney ve kontrol grubuna KBT ve BSBT ön test olarak uygulanmıştır.
- ✓ Deney grubuna TGA ile birleştirilmiş Örnek olay yöntemi, kontrol grubuna ise doğrulama laboratuvar yaklaşımı kullanılmıştır.
- ✓ Uygulama sonucunda her iki gruba KBT ve BSBT son test olarak tekrar uygulanmış ve karşılaştırma yapılmıştır.

2. 3. 3. 1. TGA ile Birleştirilmiş Örnek Olay Yöntemine Dayalı Laboratuvar Yaklaşımı Çalışma Yapraklarının Hazırlanması ve Uygulanması:

TGA ile birleştirilmiş Örnek olay yöntemine dayalı çalışma yaprakları araştırmacı tarafından hazırlanmış olup 3 aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar tahmin, gözlem ve açıklama bölümleridir (EK-5).

Tahmin:

Araştırmada uygulanan TGA ile birleştirilmiş örnek olay yöntemine dayalı yaklaşımda, tahmin aşamasında bir örnek olay verilmiş ve öğretmen adaylarından bu

örnek olayla ilgili sorular sorularak tahminde bulunmaları ve tahminlerinin nedenlerini açıklamaları istenmiştir. Bu aşamada öğrencilerin tahminde bulunacakları olayı iyi anlamış ve kavramış olmaları çok önemlidir. Çünkü tahminde bulunmak ve tahmine gerekçe göstermek gözleme odaklanmayı kolaylaştırarak derse olan ilgi ve güdülenmenin artmasını sağlar (Yıldırım & Maşeroğlu, 2016). Bu aşamada Örnek olay yöntemini kullanmak istenen amaca ulaşmak için çok uygundur.

Örnek olaylar çoğunlukla yaşanmış ya da yaşanması muhtemel hikayelerdir. Bu yöntemde öğrenciler durumu çözmeye çalışan bireyler değil örnek olayın doğası gereğince olayların gözlemcisi durumundadır (Pehlivanlar & Şahin, 2007). Örnek olay hazırlanırken, öğrencilerin hemen çözebileceği kadar kolay ve onları çok zorlayacak kadar uzun zaman alıcı olmamasına özen gösterilmelidir. Olayın kolay çözümlenebilir olması öğrencinin çok yönlü düşünmesine yardımcı olmazken, çok zor olması da öğrencinin çözümlere ulaşamamasına neden olur (Hesapçıoğlu, 2008).

Bu nedenle örnek olay hazırlanırken öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları olaylar ve hedef kazanımlar ön planda tutulmuştur. Hikayede bazı yerler tam açıklanmayarak öğrencilerin tahmin yürütmeleri sağlanmıştır. Önce örnek olay verilmiş daha sonra örnek olayla ilgili öğrencilerin ön bilgilerini harekete geçirebilecek, eksik bilgilerini ortaya çıkarabilecek sorular sorulmuş ve bu sorularla ilgili tahminlerde bulunmaları istenmiştir. Şekil 2. 1'de hazırlanan çalışma yaprağının tahmin aşamasının bir örneği verilmiştir.

A) TAHMİN



Serhat yaz tatilini dedesinin yanında geçirmektedir. Dedesinin bahçesinde arı kovanları vardır. Bir gün kovanlara fazlaca yaklaşır ve birkaç yerinden arı sokar. Acı içinde koşarak eve gelir. Annesine vücudunu arı soktuğunu söyler. Bunu duyan annesi telaşlanır ve arının soktuğu yerlere hemen sirke sürer. Serhat'ın acısı daha da artar ve o sırada dedesi gelir. Annesi olanları dedesine anlatığında dedesi "eğer arı zehirine alerjiniz yoksa, bal arısı soktuğunda acıyı dindirmek için ilgili bölgeye karbonat veya amonyak, eşek arısı soktuğunda ise ilgili bölgeye limon suyu veya sirke sürebilirsiniz" der. Bunun üzerine annesi Serhat'ın eline karbonat sürer ve Serhat'ın acısı geçer.

1. Sizce yukarıdaki örnek olayda eşek arısı soktuğunda kullanılan maddelerle bal arısı soktuğunda kullanılan maddeler arasındaki fark nedir? Açıklayınız.

.....
.....
.....

2. Bu maddelerin arı zehri üzerindeki etkisi ne olabilir? Tahminlerinizi aşağıda belirtiniz.

.....
.....
.....

Şekil 2. 1. Çalışma Yaprağı Tahmin Aşaması

Gözlem:

Gözlem aşamasında öğrencilerden anlatılan örnek olayla ilgili tahminleri ile ilgili verilen araç-gereçler yardımıyla deney yapmaları istenmiştir. Yapacakları deneyle ilgili hipotez kurmaları ve bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişkenleri belirlemeleri istenmiştir. Daha sonra konu ile ilgili, kontrol grubuna yaptırılan, Genel Kimya Laboratuvarı Deney Föyü'nde yer alan deney verilerek bu deney yaptırılmıştır. Deneyden sonra tablo, grafik vs. yardımı ile deneyde yaptıkları gözlemleri kaydetmeleri sağlanmıştır. Şekil 3. 2'de hazırlanan çalışma yaprağının gözlem aşamasının bir örneği verilmiştir.

B) GÖZLEM

1. Aşağıda verilen araç-gereçlerle nötrleşme ile ilgili hipotez ve değişkenleri belirleyip bir deney yapalım ve deneyle ilgili gözlemlerimizi kaydedelim.

*1 M Hidroklorik Asit (HCl) çözeltisi

*1 M Sodyum Hidroksit (NaOH) çözeltisi

*Beher

*Damlalık

*Fenolftalein Çözeltisi

Bilgi: Fenolftalein bir asit-baz indikatördür. Asitli ortamda renksiz, bazik ortamda pembe renklidir.

2. Kuvvetli bir asit ile kuvvetli bir bazın tepkimesi sonucunda ne olur? Bu olaya ilişkin hipotezlerinizi yazınız.

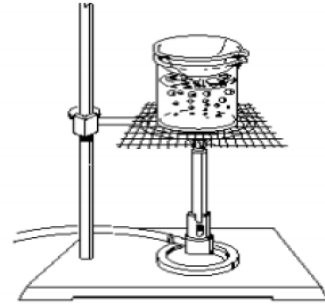
Hipotez 1:	
Hipotez 2:	
Hipotez 3:	

3. Hipotezlerinize ait değişkenleri yazınız.

Değişken	Hipotez 1	Hipotez 2	Hipotez 3
Bağımsız Değişkenler			
Bağımlı Değişkenler			
Kontrol Edilen Değişkenler			

4. Deneyin Yapılışı

- Geniş porselen krozeyi üzerine oturtacağımız büyüklükte yandaki şekilde görüldüğü gibi bir beher alın. Beher'i dörtte üçünü su ile doldurun ve kaynar su banyosunu kurun. Su ısınırken bir sonraki adıma geçin.
- Geniş porselen krozenin içine 2 mL 1M sodyum hidroksit (NaOH) çözeltisi koyun. Sodyum hidroksite sadece bir damla fenolftalein çözeltisi ilave edin.
- Bir damlalık yardımı ile krozenin içine damla damla 1M hidroklorik asit ilave edin. Asit eklerken sürekli karıştırın. Solüsyonun rengi bir damla içinde tamamen kayboluncaya dek asit eklemeye devam edin. Sonra bir damla daha ekleyin.
- Krozeyi, Şekil 1'de gösterildiği gibi kaynar su banyosunun üzerine koyun. Çözeltiyi kuruyana kadar buharlaştırınız.
- Beki kapatın ve krozeyi beherin üstünden alın. Krozenin içindeki kalıntıyı inceleyin. Gözlemlerinizi aşağıda boş bırakılan yere yazınız.



5. Gözlemler

.....
.....
.....

Şekil 2. 2. Çalışma Yaprağı Gözlem Aşaması

Açıklama:

Açıklama aşamasında öğrencilere tahminleri ve gözlemleri arasında fark olup olmadığı ve kurdukları hipotezlerin doğrulanıp doğrulanmadığı sorulmuştur. Tahmin ve gözlemleri arasındaki ilişkiyi kurabilmeleri amacıyla öğrencilere açıklama kısmında da günlük hayattan küçük örnek olaylar verilmiş ve örnek olayla ilgili sorular sorularak açıklama yapmaları ve kendilerinin de durumla ilgili birer örnek vermeleri istenmiştir. Şekil 2. 3'de hazırlanan çalışma yaprağının açıklama aşamasının bir örneği verilmiştir.

C) AÇIKLAMA

1. İncelediğiniz örnek olaya dayanarak tahminlerinizle gözlemlerinizi karşılaştırınız. Nötrleşme olayını açıklayınız.

.....
.....
.....

2. Yaptığınız tahminler ile gözlemlerin uyum gösterdi mi? Deney sonucunda hipotezleriniz doğrulandı mı? Tartışarak yazınız.

.....
.....
.....

3. Aşağıda verilen örnekleri deney ve gözlemlerinizden hareketle grup arkadaşlarınızla tartışarak açıklayınız.

a.

Laboratuvarında deney yaparken elinize asit döküldüğünde elinizi bol sabunlu su ile yıkamanız gerekir.

Verilen bilgide sabun kullanılmasının nedeni nedir? Tartışarak yazınız.

.....
.....

b.

Endüstrinin yoğun olduğu şehirlerde havada fazla miktarda kükürt dioksit gazları bulunur. Bunlar havadaki su buharı birleşerek sülfürik asit oluşturur ve yağmurla birlikte toprağa taşınır ve toprağın asitliğini artırır. Bu asitliğin artması toprağın verimsizleşmesine ve bitkilerin kurumasına neden olur.

Verilen bilgiye göre toprağın asitliğini azaltmak için ne yapılabilir? Arkadaşlarınızla tartışarak yazınız.

.....
.....

4. Sizde grup arkadaşlarınızla beraber günlük hayatınızdan nötrleşme tepkimelerine ait örnekleri bularak yazınız.



.....
.....
.....
.....

Şekil 2. 3. Çalışma Yaprağı Açıklama Aşaması

2. 4. Verilerin Analizi

Verilerin istatistiksel olarak analiz edilmesinde SPSS 16. 0 paket programı kullanılmıştır. Birbirinden bağımsız iki grup olduğu, her bir gruptaki veri sayısının 30' dan küçük olduğu ve verilerin normal dağılım göstermediği durumlarda, bu iki bağımsız gruptan elde edilen puanların birbirlerinden anlamlı bir şekilde farklılık gösterip göstermediğini test etmek için non-parametrik testlerden Mann- Whitney U testi kullanılır (Büyüköztürk, 2005, s. 101). Bu çalışmada deney ve kontrol grubunda

21 öğrenci olduğu için gruplar arasındaki başarı farkının anlamlılık değerini tespit etmek amacıyla Mann- Whitney U testi kullanılmıştır. TGA ile birleştirilmiş örnek olay yöntemine dayalı yaklaşımın, deney ve kontrol grubu arasındaki akademik başarı ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi incelenmiştir.

2. 4. 1. Kimya Başarı Testi'nin Analizi

Araştırmada kullanılan kimya başarı testinin analizi yapılırken doğru cevap verilen sorular 1, yanlış cevap verilen ve boş bırakılan sorular 0 (sıfır) olarak kodlanmıştır. Soruların değerlendirilmesi yapılırken yanlış cevaplar doğru cevapları götürmemiştir. Analiz sırasında yalnızca doğru cevaplar işleme dahil edilmiştir. Testten alınabilecek en yüksek puan 30 olarak belirlenmiştir. Kodlanan bu veriler SPSS 16.0 paket programında analiz edilmiştir. Ön test verilerinin normallik dağılımına bakmak amacıyla Shapiro- Wilk testi, gruplar arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için Mann- Whitney U testi kullanılmıştır.

2. 4. 1. 1. Kimya Başarı Testi'nin Konu Dağılımı Analizi

Araştırmada kullanılan kimya başarı testinin konularına göre analizi yapılırken doğru cevap verilen sorular 1, yanlış cevap verilen ve boş bırakılan sorular 0 (sıfır) olarak kodlanmıştır. Soruların değerlendirilmesi yapılırken yanlış cevaplar doğru cevapları götürmemiştir. Analiz sırasında yalnızca doğru cevaplar işleme dahil edilmiştir. Tepkime hızı sorularından alınabilecek en yüksek puan 7, çözünürlük sorularından alınabilecek en yüksek puan 9, asit-baz sorularından alınabilecek en yüksek puan 6 ve elektrokimya sorularından alınabilecek en yüksek puan 8 olarak belirlenmiştir. Kodlanan bu veriler SPSS 16. 0 paket programında analiz edilmiştir. Gruplar arasındaki son test başarı farklılığına bakmak için Mann- Whitney U testi kullanılmıştır.

2. 4. 2. Bilimsel Süreç Becerileri Testinin Analizi

Araştırmada kullanılan bilimsel süreç becerileri testinin analizi yapılırken doğru cevap verilen sorular 1, yanlış cevap verilen ve boş bırakılan sorular 0 (sıfır) olarak kodlanmıştır. Soruların değerlendirilmesi yapılırken yanlış cevaplar doğru cevapları götürmemiştir. Analiz sırasında yalnızca doğru cevaplar işleme dahil edilmiştir. Testten alınabilecek en yüksek puan 36 olarak belirlenmiştir. Kodlanan bu veriler SPSS 16.0paket programında analiz edilmiştir. Ön test verilerinin normallik dağılımına bakmak amacıyla Shapiro- Wilk testi, gruplar arasındaki bilimsel süreç becerileri açısından anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için Mann- Whitney U testi kullanılmıştır.

3. BULGULAR VE YORUM

Araştırmanın bu bölümünde, TGA ile birleştirilmiş Örnek olay yöntemine dayalı genel kimya laboratuvarı deneylerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarısı ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisinin incelenmesi amacı ile veri toplama araçlarıyla elde edilen bulgular ve bulgulara ait yorumlar yer almaktadır. Çalışmada veri toplama araçları olarak Genel Kimya II Laboratuvarı konuları kapsamında ve kazanımlar doğrultusunda araştırmacı tarafından hazırlanan KBT ve Okey, Wise ve Burns (1982) tarafından geliştirilen ve Türkçeye uyarlaması Geban, Aşkar ve Özkan (1992) tarafından gerçekleştirilen BSBT kullanılmıştır. KBT ve BSBT' ye ait bulgular bu bölümde ayrı ayrı verilecektir.

3. 1. KBT' ye Ait Bulgular

İstatistiksel analizlerde verilerin normallik dağılımı incelenirken Kolmogorov- Smirnov ve Shapiro Wilk testlerine bakılır. Gruptaki veri sayısının 29'dan fazla olduğu durumlarda Kolmogorov- Smirnov, 29'dan az olduğu durumlarda Shapiro- Wilk testi kullanılır (Şeref, 2008). Analiz sonucunda anlamlılık değerinin .05'ten büyük olması durumunda testin dağılımı normal kabul edilir (Şeref, 2008). Her bir grupta 21 öğrenci olduğu için Shapiro- Wilk normallik testi uygulanmıştır. KBT'ye ait ön test verileri kullanılarak hesaplanan normallik testi sonuçları Tablo 3. 1'de verilmiştir.

Tablo 3. 1. KBT' ye Ait Shapiro- Wilk Normallik Testi Sonuçları

Grup	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	.d	p	Statistic	.d	p
Deney (ön test)	.152	21	.200*	.938	21	.196
Kontrol (ön test)	.235	21	.004	.930	21	.140

Tablo 3. 1 incelendiğinde Shapiro- Wilk testi sonuçlarına göre, deney grubu öğrencilerinin KBT ön test başarı puanları dağılımı ($p>0.05$) ve kontrol grubu öğrencilerinin KBT ön test başarı puanları dağılımının ($p>0.05$) %95 güven aralığında normal dağılım gösterdiği görülmektedir.

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı ön test puanları Mann- Whitney U testi kullanılarak değerlendirilmiş ve sonuçlar Tablo 3. 2’de verilmiştir.

Tablo 3. 2. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı ön test puanları arasındaki farka ait Mann- Whitney U testi sonuçları

Gruplar	N	Sıra Ort.	U	z	p
Deney	21	24.38	160.00	-1.541	.123
Kontrol	21	18.62			

Tablo 3. 2 ‘de verilen Mann- Whitney U testi sonuçları incelendiğinde, z değeri -1.541, anlamlılık değeri (p) ise .123 çıkmıştır. Anlamlılık değeri .05’ten büyüktür. Grupların sıra ortalamalarına bakıldığında deney grubunun 24.38 ve kontrol grubunun 18.62 sıra ortalamasına sahip olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0.05$). Bu sonuçlardan hareketle deney ve kontrol grubu öğrencileri uygulama öncesinde akademik başarı açısından birbirine denktir denilebilir.

İki grup arasındaki başarı farkının son test verilerine ait anlamlılık değerine bakmak için yapılan Mann- Whitney U testi sonuçları Tablo 3. 3’de verilmiştir.

Tablo 3. 3. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı son test puanları arasındaki farka ait Mann- Whitney U testi sonuçları

Gruplar	N	Sıra Ort.	U	z	p
Deney	21	27.86	87.00	-3.374	.001*
Kontrol	21	15.14			

Tablo 3. 3 'de verilen Mann- Whitney U testi sonuçları incelendiğinde, z değeri -3.374, anlamlılık değeri (p) ise .001 çıkmıştır. Anlamlılık değeri .05'ten küçüktür. Grupların sıra ortalamalarına bakıldığında deney grubunun 27.86 ve kontrol grubunun 15.14 sıra ortalamasına sahip olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı son test puanları arasında istatistiksel olarak deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0.05$).

Öğretmen adaylarının KBT'yi içeren dört konunun her birine göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı son test puanları arasındaki farkı karşılaştırmak için Mann- Whitney U testi uygulanmıştır. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin tepkime hızı konusundaki akademik başarı son test puanları arasındaki farka ilişkin Mann- Whitney U testi sonuçları Tablo 3. 4 'de yer almaktadır.

Tablo 3. 4. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin tepkime hızı konusundaki son test puanları arasındaki farka ait Mann- Whitney U testi sonuçları

Gruplar	N	Sıra Ort.	U	z	p
Deney	21	29.86	45.00	-4.512	.000*
Kontrol	21	13.14			

Tablo 3. 4' te verilen Mann- Whitney U testi sonuçları incelendiğinde, tepkime hızı konusuna ait z değeri -4.512, anlamlılık değeri (p) ise .000 çıkmıştır. Anlamlılık değeri .05'ten küçüktür. Grupların sıra ortalamalarına bakıldığında deney

grubunun 29.86 ve kontrol grubunun 13.14 sıra ortalamasına sahip olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin tepkime hızı konusundaki akademik başarı son test puanları arasında istatistiksel olarak deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0.05$).

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin çözünürlük konusundaki akademik başarı son test puanları arasındaki farka ilişkin Mann-Whitney U testi sonuçları Tablo 3. 5 'de yer almaktadır.

Tablo 3. 5. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin çözünürlük konusundaki son test puanları arasındaki farka ait Mann-Whitney U testi sonuçları

Gruplar	N	Sıra Ort.	U	z	p
Deney	21	29.83			
Kontrol	21	13.17	45.30	-4.465	.000*

Tablo 3. 5'de verilen Mann-Whitney U testi sonuçları incelendiğinde, çözünürlük konusuna ait z değeri -4.465, anlamlılık değeri (p) ise .000 çıkmıştır. Anlamlılık değeri .05'ten küçüktür. Grupların sıra ortalamalarına bakıldığında deney grubunun 29.83 ve kontrol grubunun 13.17 sıra ortalamasına sahip olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin çözünürlük konusundaki akademik başarı son test puanları arasında istatistiksel olarak deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0.05$).

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin asit-baz konusundaki akademik başarı son test puanları arasındaki farka ilişkin Mann-Whitney U testi sonuçları Tablo 3. 6 'de yer almaktadır.

Tablo 3. 6. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin asit-baz konusundaki son test puanları arasındaki farka ait Mann- Whitney U testi sonuçları

Gruplar	N	Sıra Ort.	U	z	p
Deney	21	28.29			
Kontrol	21	14.71	78.00	-3.789	.000*

Tablo 3. 6’de verilen Mann- Whitney U testi sonuçları incelendiğinde, asit baz konusuna ait z değeri 3.789, anlamlılık değeri (p) ise .000 çıkmıştır. Anlamlılık değeri .05’ten küçüktür. Grupların sıra ortalamalarına bakıldığında deney grubunun 28.29 ve kontrol grubunun 14.71 sıra ortalamasına sahip olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin asit-baz konusundaki akademik başarı son test puanları arasında istatistiksel olarak deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0.05$).

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin elektrokimya konusundaki akademik başarı son test puanları arasındaki farka ilişkin Mann- Whitney U testi sonuçları Tablo 3. 7 ’de yer almaktadır.

Tablo 3. 7. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin elektrokimya konusundaki son test puanları arasındaki farka ait Mann- Whitney U testi sonuçları

Gruplar	N	Sıra Ort.	U	z	p
Deney	21	27.83			
Kontrol	21	15.17	87.50	-3.428	.001*

Tablo 3. 7’de verilen Mann- Whitney U testi sonuçları incelendiğinde, elektrokimya konusuna ait z değeri -3.789, anlamlılık değeri (p) ise .001 çıkmıştır. Anlamlılık değeri .05’ten küçüktür. Grupların sıra ortalamalarına bakıldığında deney grubunun 27.83 ve kontrol grubunun 15.17 sıra ortalamasına sahip olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin elektrokimya konusundaki

akademik başarı son test puanları arasında istatistiksel olarak deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0.05$).

3. 2. BSBT' ye Ait Bulgular

Bu çalışmada deney grubu ve kontrol grubuna BSBT uygulanmış ve her bir grupta 21 öğrenci olduğu için Shapiro- Wilk normallik testi uygulanmıştır. BSBT' ye ait ön test verileri kullanılarak hesaplanan normallik dağılımı sonuçları Tablo 3. 8'de verilmiştir.

Tablo 3. 8. BSBT' ye Ait Shapiro- Wilk Normallik Testi Sonuçları

Grup	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	p	Statistic	df	p
Deney (Ön test)	.108	21	.200*	.971	21	.744
Kontrol (Ön test)	.120	21	.200*	.964	21	.602

Tablo 3. 8'de verilen Shapiro- Wilk Normallik testi incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin BSBT ön test başarı puanları dağılımı ($p>0.05$) ve kontrol grubu öğrencilerinin BSBT ön test başarı puanları dağılımının ($p>0.05$) %95 güven aralığında normal dağılım gösterdiği görülmektedir. Bu sonuca göre, uygulama öncesi deney ve kontrol grubu öğretmen adayları arasında bilimsel süreç becerileri açısından bir fark olmadığı görülmüştür.

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ön test puanları Mann- Whitney U testi kullanılarak değerlendirilmiş ve sonuçlar Tablo 3. 9'da verilmiştir.

Tablo 3. 9. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ön test puanları arasındaki farka ait Mann- Whitney U testi sonuçları

Gruplar	N	Sıra Ort.	U	z	p
Deney	21	22.79	193.50	-.681	.496
Kontrol	21	20.21			

Tablo 3. 9’da verilen Mann- Whitney U testi sonuçları incelendiğinde, z değeri -.681, anlamlılık değeri (p) ise .496 çıkmıştır. Anlamlılık değeri .05’ten büyüktür. Grupların sıra ortalamalarına bakıldığında deney grubunun 22.79 ve kontrol grubunun 20.21 sıra ortalamasına sahip olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0.05$). Uygulama öncesinde deney ve kontrol grupları bilimsel süreç becerileri açısından birbirine denktir.

Bu çalışmada deney ve kontrol grubunda 21 öğrenci olduğu için gruplar arasındaki başarı farkının anlamlılık değerini tespit etmek amacıyla Mann- Whitney U testi kullanılmıştır. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri son test puanları Mann- Whitney U testi kullanılarak değerlendirilmiş ve sonuçlar Tablo 3. 10’da verilmiştir.

Tablo 3. 10. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri son test puanları arasındaki farka ait Mann- Whitney U testi sonuçları

Gruplar	N	Sıra Ort.	U	z	p
Deney	21	30.07	40.50	-4.544	.000*
Kontrol	21	12.93			

Tablo 3. 10’ da verilen Mann- Whitney U testi sonuçları incelendiğinde, z değeri -4.544, anlamlılık değeri (p) ise .000 çıkmıştır. Anlamlılık değeri .05’ten küçüktür. Grupların sıra ortalamalarına bakıldığında deney grubunun 30.07 ve kontrol grubunun 12.93 sıra ortalamasına sahip olduğu görülmektedir. Deney ve

kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri son test puanları arasında istatistiksel olarak deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0.05$).



4. TARTIŞMA ve SONUÇ

İki farklı yaklaşımla hazırlanmış Genel Kimya Laboratuvarı deneylerinin, fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarısı ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisinin incelendiği bu çalışmada, deney grubunda TGA ile birleştirilmiş örnek olay yöntemine dayalı laboratuvar etkinlikleri kullanılırken kontrol grubunda doğrulama laboratuvar yaklaşımı kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda elde edilen bulgular doğrultusunda deney ve kontrol grubunun akademik başarıları ve bilimsel süreç becerilerine ilişkin veriler ve sonuçlar bu bölümde tartışılmıştır.

4.1. KBT' ye Ait Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada alt problemlerden birincisi olan “Deney grubu ve kontrol grubunun akademik ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?” sorusuna cevap aranmıştır. TGA ile birleştirilmiş örnek olay yöntemine dayalı etkinliklerin laboratuvarda kullanılması öncesinde deney ve kontrol grubuna KBT ön test olarak uygulanmıştır. Ön test yapılmasındaki amaç grupların verilerinin dağılımının normalliğine bakmak ve grupların başarıları arasındaki anlamlılık değerini incelemektir. Ön test bulguları incelendiğinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları arasında anlamlı bir fark görülmemiştir. Öğrenciler uygulama öncesinde başarı açısından birbirine denktir. Bu denkliğin nedeni öğrencilerin ön bilgilerinin bu soruları cevaplamakta yetersiz kalması ve her öğrencinin farklı liselerde eğitim görmüş olmasıdır.

“Deney grubu ve kontrol grubunun akademik son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklinde ifade edilen ikinci alt probleme cevap bulmak için 9 hafta süren uygulamada, deney grubuna TGA ile birleştirilmiş örnek olaya dayalı etkinlikler, kontrol grubuna ise doğrulama laboratuvar yaklaşımı uygulanmıştır. Çalışmanın sonunda KBT her iki gruba da son test olarak uygulanmıştır. KBT' nin son test olarak uygulanması ardından elde edilen bulgular değerlendirilmiştir. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı testi son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu

sonuca göre deney grubuna uygulanan TGA ile birleştirilmiş Örnek olay yöntemine dayalı laboratuvar yaklaşımının, kontrol grubuna uygulanan doğrulama laboratuvar yaklaşımına göre öğretmen adaylarının akademik başarılarını arttırmada daha etkili olduğu saptanmıştır. Benzer şekilde Akgün ve arkadaşları (2013), Ayvacı ve Durmuş (2016), Bilen ve Aydoğdu (2010), Bilen ve Köse (2012), Durmuş (2014), Karamustafaoğlu ve Mamlok Naaman (2015), Kırılmazkaya ve Kırbağ Zengin(2015), Mısır (2009), Özdemir (2011) ve Yavuz ve Çelik (2013), yaptıkları çalışmalarda TGA yönteminin öğrenci başarısını artırdığını tespit etmişlerdir. Çalışmanın bir diğer yöntemi olan örnek olay yönteminin de akademik başarıyı artırdığı yönünde yapılan çalışmalarda mevcuttur. İbrahimoglu ve Öztürk (2013), Özkan (2010), Pehlivanlar (2005), Sancar (2010), Yılmaz (2011), yaptıkları çalışmada örnek olay yönteminin akademik başarıya etkisinin olumlu yönde olduğunu gözlemlemişlerdir. Literatürde ayrı ayrı incelendiğinde başarıyı artırdığı görülen bu yöntemlerin birleştirildiğinde de başarıyı artırdığı söylenebilir. Bu doğrultuda bu veriler çalışmayı desteklemektedir.

Araştırma deney grubu öğrencileri üzerinde çalışma yaprakları, kontrol grubu öğrencilerinde deney föyü kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışma yapraklarının tahmin aşamasında öğrenci, verilen örnek olay üzerinden konuya odaklanmış ve öğrenme ortamına doğrulama yaklaşımına göre hazırlanan deneylere kıyasla daha büyük bir ilgi ve merak ile yaklaşmıştır. Bu aşamada sorulan soruları tahmin ederken var olan bilgisini sorgulamıştır. Örnek olay yöntemin TGA' nın tahmin ve açıklama kısmında kullanılması, öğrencilerin akademik başarılarının artması yönünde daha olumlu bir katkı sağladığı çalışma sonuçlarından hareketle söylenebilir. TGA' nın tahmin aşamasında öğrencilerde merak uyandıracak, ön bilgilerini harekete geçirecek bir olayın olması gerekir. Bu aşamada bu durum bir örnek olayla sağlanmaktadır. Çalışma yapraklarının gözlem ve açıklama kısımları diğer yaklaşıma kıyasla öğrenciler için daha sorgulayıcı ve arkadaşlarıyla fikir alışverişinde bulunacağı ortamı oluşturmuştur. Açıklama kısmında kısa örnek olaylar verilerek tahmin ve gözlem aşamasında elde ettikleri bilgileri verilen örnek olayla ilişkilendirmesi sağlanarak anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi desteklenmiştir.

Kontrol grubu öğrencileri deneyleri deney föyündeki talimatlar doğrultusunda gerçekleştirirken daha az sorgulama yapmışlar ve deney raporlarını bireysel hazırladıkları için gözlemlerini tartışacak ve fikir alışverişinde bulunacak bir ortamda bulamamışlardır. Ayrıca kontrol grubu öğrencilerinin deney raporlarını hazırlarken internet sitelerinden ve kitaplardan yararlanma olanakları olduğu için kendi fikirlerini tamamen yansıtmadığı söylenebilir. Analiz sonuçları TGA ve Örnek olay yönteminin birlikte kullanılmasının öğrenci başarısını olumlu etkilediğini göstermektedir. Farklı araştırmacılar tarafından iki farklı yöntemin birleştirilmesiyle yapılan çalışmalarda da bu yöntemlerin öğrenci başarısını olumlu etkilediği görülmektedir. Şahin ve Çepni(200), animasyon destekli TGA yöntemini, Şahin ve Hacıoğlu (2010), bilimsel tartışma ile örnek olay yöntemini, Şahin ve Çakmak (2016), altı şapkalı düşünme ve örnek olay yöntemini birleştirerek kullanmış ve olumlu sonuçlar almışlardır.

TGA yöntemi ile birleştirilmiş örnek olay yönteminin akademik başarıya etkisinin kimya konularına göre farklılık gösterip göstermediğini test etmek amacı ile KBT'yi oluşturan tepkime hızı, çözünürlük, asit-baz ve elektrokimya konularının her biri için istatistiksel test uygulanmıştır. Bu testin sonucunda her bir konu için deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur. Bu sonuçlar TGA yöntemi ile birleştirilmiş örnek olay yönteminin, doğrulayıcı laboratuvar yaklaşımına göre, kimya konularının niteliğinden bağımsız olarak, akademik başarıyı daha fazla arttırdığını göstermektedir. Bu yöntemin kimya konularının içeriğinden ve zorluk derecesinden etkilenmediği söylenebilir.

4. 2. BSBT' ye Ait Tartışma ve Sonuç

Çalışmanın problemi çerçevesinde belirlenen alt problemlerin üçüncüsü olan “Deney grubu ve kontrol grubunun bilimsel süreç becerileri ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklinde ifade edilen alt problemin çözümü için, her iki gruba da etkinlikler öncesinde BSBT ön test olarak uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubunun ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Anlamlılık değerinin 0.05'ten büyük olması verilerin normal dağılıma sahip olduğunun bir göstergesidir. Uygulama öncesinde

deney ve kontrol gruplarının ön test puanlarının birbirine denk olması istenilen bir durumdur.

Çalışmanın problemi çerçevesinde belirlenen alt problemlerin dördüncüsü olan “Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklinde ifade edilen probleme cevap bulmak için deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin TGA ile birleştirilmiş örnek olay yöntemine dayalı etkinliklerin uygulanmasından sonra BSBT son test olarak her iki gruba da uygulanmıştır. BSBT son test sonuçları incelendiğinde deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin BSBT son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Sonuçlar incelendiğinde her iki grubun BSBT puanlarında bir artış olduğu görülmektedir. Deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin son test puanları arasında anlamlı bir fark bulunması, TGA yöntemiyle birleştirilmiş örnek olay yöntemine dayalı laboratuvar yaklaşımının, doğrulama laboratuvar yaklaşımına göre bilimsel süreç becerilerini geliştirme açısından daha başarılı olduğunu göstermektedir.

Deney grubu öğrencileri, çalışma yapraklarının tahmin aşamasında verilen örnek olay üzerinden nedensel süreçleri kullanmışlar daha sonra hipotez kurmuş ve değişkenleri belirlemişlerdir. Gözlem kısmında verileri elde edip açıklama kısmında grafik çizmiş, verileri yorumlamış ve işlemsel açıklamalar getirmişlerdir. Bu durum, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri gelişimini desteklemiştir. Kontrol grubu öğrencileri ise deney föylerindeki talimatlar çerçevesinde deneylerini yapmışlar ve deney raporlarını hazırlamışlardır. Kullandıkları deney raporu formatı bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye uygun formatta olsa da bu becerileri geliştirecek içerik daha sınırlıdır. Bilimsel beceri sadece derslerde değil, bireyin hayatında karşılaştığı olaylara ve problemlere çözüm oluşturma becerisidir. Bu nedenle fen eğitimi dahil tüm eğitim sürecinde bilimsel süreç becerilerinin gelişimi, sorun değil çözüm üreten bir toplum olmamız için gereklidir.

Literatürde TGA’ nın öğrencilerin bilimsel süreç becerileri üzerine olumlu etki yaptığı bazı çalışmalar mevcuttur (Bilen 2009; Tokur, 2011). Bunun yanı sıra Özdemir (2011), laboratuvar uygulamalarında TGA’ nın kullanımının öğrencilerin

asitler-bazlar konusunu anlamalarına etkisini araştırmıştır. Elde ettiği bulgular sonucu TGA stratejisinin, öğretmen adaylarının kavramsal başarılarına olumlu etkisi olduğu fakat bilimsel süreç becerilerine etkisinin olmadığı görmüştür. Bu sonuç elde edilen sonuçlarla çelişmektedir. Yine diğer yöntem ve tekniklerin bilimsel süreç becerileri gelişimine etkisinin olumlu olduğu çalışmalar görölmektedir. Bozdoğan, Taşdemir ve Demirbaş (2006), işbirlikli öğrenme yönteminin, Kanlı ve Yağbasan (2008), 7E modelinin, Koray ve arkadaşları (2007), yaratıcı ve eleştirel düşünmenin, Yurdatapan (2013), probleme dayalı etkinliklerin, Akgün ve arkadaşları (2014), teknoloji destekli öğretimin, Bilen ve Aydoğdu (2012), TGA yönteminin bilimsel süreç becerileri gelişimini olumlu etkilediğini görmüşlerdir.

Yapılan araştırmanın sonucunda TGA ile birleştirilmiş örnek olay yöntemine dayalı laboratuvar yaklaşımının öğrencilerin akademik başarı ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisinin olumlu olduğu tespit edilmiştir. Uygulama sonrası incelenen her iki durumda da olumlu artış olması bilimsel süreç becerileri ve akademik başarı arasında ilişki olduğunu göstermektedir. Bu da literatürdeki çalışmaları (Akgün ve diğer., 2014; Aktaş & Ceylan, 2016; Koray ve diğer., 2007) desteklemektedir.

ÖNERİLER

Yapılan çalışma ve elde edilen sonuçlar ışığında şu öneriler yapılabilir.

-Bu araştırmada TGA yöntemiyle birleştirilmiş örnek olay yöntemine dayalı olarak hazırlanan etkinliklerin seçilen Tepkime hızı, Çözünürlük, Asit-Baz ve Elektrokimya gibi Genel Kimya konularında kullanılmasının öğrencilerin akademik başarısını arttırdığını ve bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği görülmüştür. Bu sonuçtan hareketle diğer kimya konularında da bu yöntem kullanılarak daha kapsamlı bir değerlendirme yapılabilir.

-Genel Kimya Laboratuvar derslerinde kullanılması için, TGA yöntemiyle birleştirilmiş örnek olay yöntemine dayalı çalışma yapraklarını içeren Genel Kimya Laboratuvar kitabı hazırlanıp derslerde uygulanabilir.

-TGA yöntemiyle birleştirilmiş örnek olay yöntemine dayalı laboratuvar yaklaşımı fizik ve biyoloji laboratuvar deneyleri için uygulanabilir.

- Araştırma sadece Fen bilgisi öğretmen adayları üzerinde gerçekleştirilmiş olup, farklı örneklemelere uygulanabilir.

-Uygulamalar sonucunda nicel verileri desteklemek adına öğrencilerin süreçle ilgili görüşleri mülakat ve görüşmelerle değerlendirilebilir.

- Bu çalışmada TGA yöntemiyle birleştirilmiş örnek olay yönteminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisinin olumlu yönde olduğu görülmüştür. Bu amaçla diğer kimya konuları içinde bu yöntem uygulanarak öğrencilerin bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi araştırılabilir.

- TGA yöntemiyle birleştirilmiş örnek olay yönteminin kavram yanlışlarının tespiti ve kavram öğretimindeki etkililiği üzerine çalışmalar yapılabilir.

-Bu çalışmada iki farklı yöntem birleştirilerek kullanılmıştır. Yapılacak olan diğer çalışmalarda TGA yöntemiyle veya örnek olay yöntemi ile farklı yöntemler birleştirilip başarıya etkisi araştırılabilir.

KAYNAKLAR

Açışlı, S. (2014). Genel fizik laboratuvar uygulamalarında 5E öğrenme modeline göre geliştirilen materyallerin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ve akademik başarılarına etkisinin incelenmesi. *On dokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(2), 628-641.

Açışlı, S., & Turgut, Ü. (2010). Fizik laboratuvar uygulamalarında 5E öğrenme modeline uygun olarak geliştirilen materyallerin öğrenci kazanımlarına etkisinin incelenmesi. *International Online Journal of Educational Sciences*, 3(2), 562-593.

Akgün, A., Özden, M., Çinici, A., Aslan, A., & Berber, S. (2014). Teknoloji destekli öğretimin bilimsel süreç becerileri ve akademik başarıya etkisinin incelenmesi, *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(48), 027-046.

Akgün, A., Tokur, F., & Özkara, D. (2013). TGA stratejisinin basınç konusunun öğretime olan etkisinin incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 348-369.

Akgün, İ. H. (2013). Sekizinci Sınıf Vatandaşlık ve Demokrasi Eğitimi Dersinde Örnek Olay Yöntemiyle Öğretimin Öğrenme Düzeyine ve Kalıcılığa Etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.

Aksoy, M. (2010). Ortaöğretim Kimya Dersindeki Çözünürlük Konusunun Kavram Haritaları ile Öğretilmesinin Öğrencilerin Başarı ve Tutumlarına Etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Aktamış, H., & Ergin, Ö. (2007). Bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılık arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(33), 11-23.

Aktaş, İ., & Ceylan, E. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç beceri düzeylerinin belirlenmesi ve akademik başarıyla ilişki düzeyinin incelenmesi, *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 13(33), 123-136.

Akyol, N. (2016). Okul Öncesi Dönemde Fen Eğitiminin Uygulanabilirliğine Yönelik Öğretmen ve Yöneticilerin Görüşlerinin İncelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Rize.

Alpat, S. K., Uyulgan, M. A., Özbayrak, Ö., & Alpat, Ş. (2011). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bir analitik kimya laboratuvarı deneyine yönelik tutumlarına örnek olaya dayalı öğrenme yönteminin etkisi hakkında bir araştırma. *Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 1-19.

Anagün, S.Ş., & Yaşar, Ş. (2009). İlköğretim beşinci sınıf fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi. *İlköğretim Online*, 8(3), 843-865.

Arı, E., & Bayram, H. (2011). Yapılandırmacı yaklaşım ve öğrenme stillerinin laboratuvar uygulamalarında başarı ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi. *İlköğretim Online*, 10(1), 311-324.

Arslan, A.G. & Tertemiz, N. (2004). İlköğretimde bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*. 2 (4), 479-492.

Arslan, M. (2007). Eğitimde yapılandırmacı yaklaşımlar. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40(1), 41-6.

Avcıoğlu, O. (2008). Lise 2 Fizik Dersinde Newton Yasaları Konusunda 7E Modelinin Başarıya Etkisinin Araştırılması, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Avşar, Z., & Alkış, S. (2007). İşbirlikli öğrenme yöntemi “birleştirme 1” tekniğinin sosyal bilgiler derslerinde öğrenci başarısına etkisi. *İlköğretim Online*, 6(2),197-203.

Ayas, A., Akdeniz, A. R., & Çepni, S. (1995). Fen bilimlerinde laboratuvarın yeri ve önemi-III: ülkemizde laboratuvar kullanımı ve bazı öneriler. *Modern Education Journal*, 206, 24-28.

Aydemir, G. (2010). Sosyal Bilgiler Öğretiminde Örnek Olay Yönteminin Öğrencilerin Çevre Bilincine ve Çevreye Yönelik Tutumlarına Etkisi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Aydoğdu, B. (2009). Fen ve Teknoloji Dersinde Kullanılan Farklı Deney Tekniklerinin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerine, Bilimin Doğasına Yönelik Görüşlerine, Laboratuvara Yönelik Tutumlarına ve Öğrenme Yaklaşımlarına Etkileri. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Ayvacı, H.Ş., & Durmuş, A. (2016). TGA yöntemine dayalı laboratuvar uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının “ısı ve sıcaklık” konusunda akademik başarılarına etkisi. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 101-118.

Ayyıldız, Y., & Tarhan, L. (2012). Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin kimya dersine yönelik tutumlarında örnek olay çalışmalarının etkisi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43, 62-70.

Bahtiyar, A., & Can, B. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ile bilimsel araştırmaya yönelik tutumlarının incelenmesi, *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (42), 47-58.

Bal, E., (2012). 5E Modeli Merkezli Laboratuvar Yaklaşımının Fizik Laboratuvarı Dersinde Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Tutum ve Başarılarına Etkisi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu Üniversitesi.

Bektaş, M., & Horzum, M. B. (2010). *Otantik Öğrenme*. Ankara: Pegem A.

Bilen, K. (2009). Tahmin Et-Gözle-Açıkla” Yöntemine Dayalı Laboratuvar Uygulamalarının Öğretmen Adaylarının Kavramsal Başarılarına, Bilimsel Süreç Becerilerine, Tutumlarına ve Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerine Etkisi. Yayınlanmamış Doktora tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.

Bilen, K., & Aydoğdu, M. (2010). Bitkilerde fotosentez ve solunum kavramlarının öğretiminde TGA (tahmin et- gözle- açıkla) stratejisinin kullanımı. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(14), 179 – 194.

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 Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(1), 49 -69.

Bilen, K., & Köse, S., (2013). Kavram öğretiminde etkili bir strateji TGA (tahmin et- Gözle- Açıkla). *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(24), 21-42.

Boyraz, C. (2015). Oyun ve Fiziki Etkinliklere Dayalı Fen Eğitimi: Disiplinler Arası Öğretim Uygulaması. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

Bozdoğan, A. E., Taşdemir, A., & Demirbaş, M. (2006). Fen bilgisi öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik etkisi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(11), 23-36.

Böyük, U., Tanık, N., & Saraçoğlu, S. (2011). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *TÜBAV Bilim Dergisi*, 4(1), 20-30.

Brooks, J., & Brooks, M. (1993). *The Case for Constructivist Classrooms*. In Search of Understanding. Virginia.

Burhan, Y. (2008). Asit ve Baz Kavramlarına Yönelik Karikatür Destekli Çalışma Yapraklarının Geliştirilmesi ve Uygulanması, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Büyüköztürk, Ş. (2005), *Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı*, Ankara: Pegem.

Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2011). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. 9. Baskı, Ankara: Pegem Akademi.

Chiappeta, E. L. & Koballa , T. R. (2002). *Science Instruction in the Middle and Secondary Schools*.

Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research Methods in Education*. Milton Park.

Coştu, B., Ünal, & Ayas, A. (2007). Günlük yaşamdaki olayların fen bilimleri öğretiminde kullanımı, *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 8(1), 197-207.

Çam, A., & Geban, Ö. (2013). Effectiveness of case-based learning instruction on students' understanding of solubility equilibrium concepts. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44(44), 97-108.

Çelebi, C. (2006). Yapılandırmacılık Yaklaşımına Dayalı İşbirlikli Öğrenmenin İlköğretim 5. Sınıf Sosyal Bilgiler Dersinde Öğrencilerin Erişi ve Tutumlarına Etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.

Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. & Turgut, M. F. (1996). *Fizik öğretimi*. Ankara: Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Deneme Basımı.

Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. ve Turgut, F. M. (1997). *Fizik Öğretimi*, Ankara, YÖK/ Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi.

Çepni, S., (2011). *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi.

Çifçi, T. (2015). Örnek olay yönteminin coğrafya ders kitaplarında kullanımı. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5, 186-200.

Demirtaş Yılmaz, F. (2014). Fen Eğitiminde Laboratuvar Destekli Öğretim Yönteminin Öğrenci başarısı Üzerindeki Etkisinin Meta Analiz ile İncelenmesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Van.

Domaç, G. (2011). Biyoloji Eğitiminde Toplumbilimsel Konuların Öğrenilmesinde Argümantasyon Tabanlı Öğrenme Sürecinin Etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Durmuş, A. (2014). TGA Yöntemine Dayalı Laboratuvar Uygulamalarının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının “Isı ve Sıcaklık” Konusunu Anlamalarına Etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

Durukan, E. (2012). Türkçe eğitiminde olaya dayalı öğrenme yönteminin kullanımına yönelik bir öneri (okuma eğitimi örneği). *Turkish Studies - International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic* Volume, 7(2), 401-410.

Güccük, A. (2013). İlköğretim Genetik Mühendisliği Konularının Anlamli ve Kalıcı Öğrenilmesinde Örnek Olay Yönteminin Etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi, Malatya.

Gülen, S., Taş, E. & Darga, H. (2010). Yapılandırıcılık; örnek uygulamanın değerlendirilmesi ve kalıcılığa etkisi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(2015), 278-301.

Güney, S.Y. (2007). *Yapılandırıcılık*. Doktora Programı Ders Ödevi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Güngör, S. N., & Özkan, M. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının tahmin-gözlem-açıklama (TGA) yöntemine ilişkin görüşlerinin değerlendirilmesi/. *e-International Journal of Educational Research*, 8(1), 82-95.

Güngör, S. N., & Özkan, M. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarına ağızda nişasta sindiriminin TGA (tahmin-gözlem-açıklama) yöntemiyle öğretimi: amilaz örneği. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34.

Güven, E. (2010). Çevre Eğitiminde Tahmin-Gözlem-Açıklama Destekli Proje Tabanlı Öğrenme Yönteminin Farklı Değişkenler Üzerine Etkisi ve Yönteme İlişkin Öğrenci Görüşleri, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Güven, E. (2014). Tahmin-gözlem-açıklama destekli proje tabanlı öğrenme yönteminin çevre sorunlarına yönelik tutum ve davranışlara etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 39 (173), 25-38.

Güven, E., & Aydoğdu, M. (2009). Portfolyonun 6. sınıf fen ve teknoloji dersi vücudumuzda sistemler ünitesi'nde başarı ve kalıcılığa etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 6(2), 115-128.

Hançer, A. H., Şensoy, Ö., & Yıldırım, H. İ. (2003). İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 80-88.

Hanımoğlu, A. (2015). Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesine Yönelik Olarak Geliştirilen TGA Etkinliklerinin 7. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına Etkisi, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman.

Harlen, W. (1993). *Teaching and Learning Primary Science*. London: Corwin Press.

Harman, G. (2014). Hücre zarından madde geçişi ile ilgili kavram yanlışlarının tahmin- gözlem- açıklama yöntemiyle belirlenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 11(4), 81-106.

Hesapçioğlu, M. (2008). *Öğretim İlke ve Yöntemleri Eğitim Programları ve Öğretim* (6. baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Horzum, M. B., & Alper, A. (2006). Fen bilgisi dersinde olaya dayalı öğrenme yöntemi, bilişsel stil ve cinsiyetin öğrenci başarısına etkisi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 39(2), 151-175.

İbrahimoğlu, Z., & Öztürk, C. (2013). Sosyal bilgiler dersinden örnek olay yöntemi kullanımının öğrencilerin akademik başarı derse karşı tutum ve eleştirel düşünme becerileri üzerine etkileri. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(2), 523-547.

Jonassen, H. D. 1995. *Evaluating Constructivistic Learning, Constructivism İn Education* (Edit. L.P. Steffe ve J. Gale) Lawrence Earlbaum Associates, New Jersey.

Kabapınar, Y. 2009. *İlköğretimde Hayat Bilgisi ve Sosyal Bilgiler Öğretimi (2.baskı)*. Ankara: Maya Akademi.

Kanlı, U. (2007). 7E Modeli Merkezli Laboratuvar Yaklaşımı ile Doğrulama Laboratuvar Yaklaşımlarının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine ve Kavramsal Başarılarına Etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Kanlı, U., & Yağbasan, R. (2008). 7E modeli merkezli laboratuvar yaklaşımı ile doğrulama laboratuvar yaklaşımlarının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmedeki yeterliliği. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(1), 91-125.

Karamustafaoğlu, S., & Mamlok Naaman, R. (2015). Understanding electrochemistry concepts using the predict- observe- explain strategy. *Eurasio Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11(5), 923-936.

Karışan D., Bilican, K., & Şenler, B. (2016). Yansıtıcı sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliklerinin sınıf öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi, *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 123-145.

Karslı, F. (2011). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmesinde ve Kavramsal Değişim Sağlamasında Zenginleştirilmiş Laboratuvar Rehber Materyallerinin Etkisi, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Kaya, A. (2008). Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımını Uygulayan Sınıf Öğretmenleri ile Bu Yaklaşımı Uygulamayan Dal Öğretmenlerinin Sınıf Yönetimi Yaklaşımlarının Karşılaştırılması: Gaziantep İli Örneği. Yayınlanmamış Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Malatya.

Kearney, M., & Treagust, D. F. (2001). Constructivism as a referent in the design and development of a computer program using interactive digital video to enhance learning in physics. *Australasian Journal of Educational Technology*, 17(1), 64-79.

Keeratichamroen, W., Panijpan, B. & Dahsah, C. (2007). Using the predict–observe–explain (poe) topromote students’ learning of tapioca bomb and chemical reactions, *Mahidol University Annual Research Abstracts*, 35, 563.

Kıncal, R. Y., Ergül, R., & Timur, S. (2007). Fen bilgisi öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenci başarısına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(32), 156-163.

Kırılmazkaya, G., & Kırbağ Zengin, F. 2015. Tahmin et-gözle-açıkla yönteminin ortaokul öğrencilerinin akademik başarılarına ve fenne karşı tutumlarına etkisinin incelenmesi . *Journal of International Social Research*, 8(41) 975-981.

Kirişçioğlu, S. (2009). Fen Laboratuvar Derslerinde Harmanlanmış Öğrenme Etkinliğinin Çeşitli Boyutlarda İncelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.

Kocakulah, A., & Savaş, E. (2013). akran öğretimi destekli bilimsel süreç becerileri laboratuvar yaklaşımının öğretmen adaylarının bazı bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)* 7(2), 46-77.

Koray, Ö., Köksal, M. S., Özdemir, M., & Presley, A. İ. (2007). Yaratıcı ve eleştirel düşünme temelli fen laboratuvarı uygulamalarının akademik başarı ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi, *İlköğretim Online*, 6(3), 377-389.

Köroğlu, H., & Yeşildere, S. (2004). İlköğretim yedinci sınıf matematik dersi tamsayılar ünitesinde çoklu zekâ teorisi tabanlı öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 25-41.

Köse S., Coştu, B., & Keser, Ö. F. (2003). Fen konularındaki kavram yanlışlarının belirlenmesi: TGA yöntemi ve örnek etkinlikler. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 43-53.

Köseoğlu, F., & Tümay, H. (2010). Temel kimya laboratuvarlarında öğrenme döngüsü yönteminin öğrencilerin kavramsal değişim, tutum ve algılarına etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1),279-295.

Köseoğlu, F., Tümay, H., & Kavak, N. (2002). Yapılandırıcı Öğrenme Teorisine Dayanan Etkili Bir Öğretim Yöntemi: “Tahmin Et-Gözle-Açıkla-“ Buz ile Su Kaynatılabilir mi? V. Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16-18 Eylül 2002, ODTÜ, Ankara.

Köseoğlu, F., & Kavak, N. (2001). Fen öğretiminde yapılandırıcı yaklaşım. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 139-148.

Köseoğlu, F., & Tümay, H. (2010). temel kimya laboratuvarlarında öğrenme döngüsü yönteminin öğrencilerin kavramsal değişim, tutum ve algılarına etkisi. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 279-295.

Kuşdemir, M., Tüysüz, C., & Yıldırım, B. (2010). 10. sınıf kimya konularından “karışımlar” ünitesi ile ilgili problem senaryoları geliştirilmesi. *In International Conference on New Horizons in Education*, 23-25 June 2010. Famagusta, Cyprus (1-5).

Kutlu, O., Çiçek, S., Argun, N., Ünivar, P. & Katrancı, M. (2007). *Öğretim İlke ve Yöntemleri*. Ankara: Nobel Yayınları.

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. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, San Diego, 13-17 April, 1998.

Maden, S. (2015). Dinleme problemlerine yönelik bir öneri: olaya dayalı dinleme eğitimi. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(1), 1-20.

Mısıır, N. (2009). Elektrostatik ve Elektrik Akımı Ünitelerinde TGA Yöntemine Dayalı Olarak Geliştirilen Etkinliklerin Uygulanması ve Etkililiğinin İncelenmesi, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

Mısıır, N. & Saka, A. Z. (2012). Fizik Öğretiminde Elektriksel İş ve Isı Konusunda Tahmin et- Gözle- Açıkla Yöntemine Dayalı Olarak Geliştirilen Etkinlik Uygulaması, X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde, 27-30.

Morgil, İ., Seyhan, H. G., & Seçken, N. (2009). Proje destekli kimya laboratuvarı uygulamalarının bazı bilişsel ve duyuşsal alan bileşenlerine etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 6(1), 89-107.

Myers, M., & Gray, J. (1983). *Theory and Practice in the Teaching of Composition: Processing, Distancing, and Modeling*. National Council of Teachers of English, 1111 Kenyon Rd., Urbana.

Nakiboğlu, C. (2001). Maddenin yapısı ünitesinin işbirlikli öğrenme yöntemi kullanılarak kimya öğretmen adaylarına öğretilmesinin öğrenci başarısına etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(3),131-143.

Nakiboğlu, C., & Meriç, G. (2016). Genel kimya laboratuvarlarında V-diyagramı kullanımı ve uygulamaları. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2(1), 58-75.

Ostlund, K. L. (1992). *Science Process Skills: Assessing Hands-on Student Performance*. New York: Addison-Wesley.

Özcan, H. (2006). İlköğretim ve Yükseköğretim Öğrencilerinin Farklı Disiplin Alanları Açısından Enerji Konusu Üzerine Kavramsal Anlamaları, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Özdemir, H. (2011). Tahmin et- Gözle- Açıkla Stratejisine Dayalı Laboratuvar Uygulamalarının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Asitler ve Bazlar Konusunu Anlamalarına Etkisi, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Özdemir, H., Köse, S., & Bilen, K. (2012). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Kavram Yanılgılarını Gidermede Tahmin et-Gözle-Açıkla Stratejisinin Etkisi: Asit-Baz örneği, X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde, 27- 30.

Özden, Y. (2010). *Öğrenme ve Öğretme* (10. Baskı). Ankara: Pegema Yayınları.

Özkan, Ö. (2010). Örnek Olay Yönteminin Hayat Bilgisi Dersi Öğrenme Ortamlarında Kullanımının Etkililiği, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Özmen, H. (2003). Kimya öğretmen adaylarının asit ve baz kavramlarıyla ilgili bilgilerini günlük olaylarla ilişkilendirebilme düzeyleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 11(2), 317-324.

Özmen, H., & Yıldırım, N. (2005). Çalışma yapraklarının öğrenci başarısına etkisi: asitler ve bazlar örneği. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 2(2), 124-143.

Pehlivanlar, E. (2005). İlköğretim Altıncı Sınıf Canlının İç Yapısına Yolculuk Ünitesindeki Örnek Olay Yönteminin Başarıya, Hatırlamaya ve Biliş Üstü Becerilerin Gelişimine Etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Pehlivan, E., & Şahin, F. (2007). Fen bilgisi dersi “canlının iç yapısına yolculuk” ünitesinde örnek olay yönteminin başarıya, hatırlamaya ve biliş üstü becerilerin gelişimine etkisi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 25(25), 171-184.

Sağiremekçi, H. (2016). “Tahmin-Gözlem-Açıklama” (TGA) Stratejisine Dayalı Fen ve Doğa Etkinliklerinin, Okul Öncesi Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine ve Bilişsel Alan Yeteneklerine Etkisi, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay.

Sancar, N. A. (2010). İlköğretim Birinci Kademedeki Fen ve Teknoloji Dersi Öğretiminde Kullanılan Örnek Olay Yönteminin Etkililiği, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Beykent Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Saracaloğlu, A. & Küçüköğlü, A. (2015). *Öğretim İlke ve Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.

Seçkin, M., & Yılmaz, S. (2014). Örnek olay yönteminin öğretmen adaylarının kimya laboratuvarı dersine karşı endişelerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(29-2), 215-227.

Schunk, D. H. (2009). *Öğrenme teorileri*. (Çev. Muzaffer Şahin), Ankara: Nobel.

Soylu, H. (2004). *Fen Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar: Keşif Yoluyla Öğrenme*, Ankara: Nobel.

Stensmo, C. (1999). Case Methodology in Teacher Education Compared to “traditional” Academic Teaching: *A field experiment*. In 8th European Conference for Research on Learning and Instruction. 1999 August (EARLI) (24-28).

Sünkür, M. Ö., İlhan, M., & Sünkür, M. (2013). Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konularındaki kavram yanlışlarının giderilmesine tahmin et-gözle- açıkla (tga) yönteminin etkisi. *International Journal of Social Science*, 6(4), 519-534.

Sünkür, M. Ö., Arıbaş, S., İlhan, M., & Sünkür, M. (2012). Tahmin et-gözle-açıkla yöntemi ile desteklenmiş yansıtıcı düşünmeye dayalı etkinliklerin 7. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 25-35.

Şahin, Ç. ve Çakmak, N. (2016). Altı şapkalı düşünmeye ve örnek olaya dayalı çalışma yapraklarının eleştirel düşünme becerisi açısından incelenmesi: ısı ve sıcaklık. *Türkiye Kimya Derneği Dergisi, Kısım C: Kimya Eğitimi*, 1(1), 31-62.

Şahin, Ç., & Çepni, S. (2009). Animasyon Destekli Tahmin-Gözlem-Açıklama Tekniğinin Fen Öğretiminde Kullanılması. 3.Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu, 7-9 Ekim 2009, s 244, Trabzon.

Şahin, F., & Hacıoğlu, Y. (2010). Bilimsel Tartışma Destekli Örnek Olayların 8. Sınıf Öğrencilerinin “Kalıtım” Konusunda Kavram Öğrenmelerine ve Okuduğunu Anlama Becerilerine Etkisi. In International Conference on New Trends in Education and Their Implications (11-13 November).

Şahin, S., Atasoy, B., & Somyürek, S. (2010). Öğretmen eğitiminde örnek olay yöntemi. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(2), 253-277.

Şeref, K. (2008). *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri*, 3. Baskı , Ankara: Asil Yayın Dağıtım.

Şentürk, C. (2009). Eğitimde yeniden yapılanma ve yapılandırmacılık. *Eğitim Dergisi*, 23, 57-23.

Tao, P. & Gunstone, R. (1997), The Process of Conceptual Change in ‘Force and Motion’, ERIC Document, ED 407 259.

Tavşancıl. E. (2006). *Tutumların Ölçülmesi ve SPSS ile Veri Analizi*, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Tekin, S. (2008). Tahmin-gözlem-açıklama stratejisinin fen laboratuvarında kullanımı: kükürdün molekül kütlesi nedir?, *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 173-184.

Telli, A., Yıldırım, H. İ., Şensoy, Ö., & Yalçın, N. (2004). İlköğretim 7. Sınıflarda basit makinalar konusunun öğretiminde laboratuvar yönteminin öğrenci başarısına etkisinin araştırılması. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3), 291-305.

Temel, S., & Morgil, İ. (2013). Kimya laboratuvarında problem çözme uygulamaları. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(I) 39-52.

Temiz, B. K., & Tan, M. (2003). İlköğretim fen öğretiminde temel bilimsel süreç becerileri. *Eğitim ve Bilim*, 28(127), 18-24.

Thomas, M. D. O, Connor FW, Albert ML, Boutain D. & Brandt PA (2001). Case based teaching and learning experiences. *Issues Ment Health Nurs*, 22(5), 517-31.

Tiftikçi, H.İ., Yüksel, İ. , Koç, A. & Çıbık, A.S. (2017). Tahmin Gözlem Açıklama yöntemine dayalı laboratuvar uygulamalarının elektrik akımı konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesine ve başarıya etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi, Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 18(Özel sayı), 19-29.

Tokur, F. (2011). TGA Stratejisinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bitkilerde Büyüme-Gelişme Konusunu Anlamalarına Etkisi, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi.

Turgut, M. F., Baker, D., Cunningham, R.,& Piburn, M. (1997). İlköğretim Fen Öğretimi. Yök/ Dünya Bankası, Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, Ankara.

Ulu, C., & Bayram, H. (2015). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin kavram öğrenmelerine etkisi: yaşamımızdaki elektrik ünitesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(1), 63-77.

Ültay, N. (2012). Asit ve Baz Konusuyla İlgili REACT Stratejisine ve 5E Modeline Göre Etkinliklerin Geliştirilmesi, Uygulanması ve Karşılaştırılması. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Ünal, Ç., & Çelikkaya, T. (2009). Yapılandırmacı yaklaşımın sosyal bilgiler öğretiminde başarı, tutum ve kalıcılığa etkisi (5. sınıf örneği). *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13 (2), 197-212.

Yaman, S., & Öner, F. (2006). İlköğretim öğrencilerinin fen bilgisi dersine bakış açılarını belirlemeye yönelik bir araştırma. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(1),339-346.

Yavuz, S., & Çelik, G. (2013). Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin gazlar konusundaki kavram yanlışlarına tahmin et- gözle- açıkla tekniğinin etkisi. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1, 1-20.

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

Yıldırım, N., & Maşeroğlu, P. (2016). Predict-observe-explain-based activities in the association of chemistry with the daily life and student views. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 7(1), 117-145.

Yılmaz, A., Erdem, E., & Morgil, İ. (2002). Students' misconceptions concerning electrochemistry. *Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23,234-242.

Yılmaz, M. (2011). Örnek Olay Yönteminin Lise 9. Sınıf Öğrencilerinin Anlatım Bozuklukları Konusundaki Başarılarına ve Derse Yönelik Tutumlarına Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Yönez, S. (2009). Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı İşbirlikli Öğrenmenin İlköğretim 5.Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde Öğrencilerin Başarı ve Tutumlarına Etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Yurdakul, B. (2005). *Eğitimde Yeni Yönelimler (Ed: Özcan Demirel)* s: 39–65. Ankara: Pegem Yayınları.

Yurdatapan, M. (2013). Probleme dayalı laboratuvar etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine özgüvenine ve öz-yeterliliğine etkisi. *HÜ Eğitim Fakültesi Dergisi, Özel Sayı, 1*, 421-435.

İnternet Adresleri

URL-1:<https://www.frmtr.com/pedagoji-staj-and-ders-notlari/1445460-ornek-olay-yontemi.html>- 01.06.2017 tarihinde erişildi.

URL-2:<http://www.webdersanesi.com/dersler/egitim-bilimleri-ogretim-yontem-ve-teknikleri/ornek-olay-incelemesi-yontemi/122-> 11.06.2017 tarihinde erişildi.

URL-3:<http://dusunmebecerileri.org/ust-duzey-dusunme/ornek-olay-yontemi.html>- 11.06.2017 tarihinde erişildi.

ÖZGEÇMİŞ

1992 yılında Giresun’da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Giresun ili Dereli ilçesinde tamamladı. 2009 yılında Giresun Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Programına girmeye hak kazandı. Bu programdan Mayıs 2013 yılında mezun oldu. 2015’de Giresun Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı Yüksek Lisans programına başladı.

İletişim Bilgileri

E-mail: selvihansari@gmail.com

Gsm: 5310104479

EKLER

EK-1: KİMYA BAŞARI TESTİ (KBT)

Değerli Arkadaşlar;

Bir araştırma projesinde kullanılmak üzere hazırlanan test aşağıda verilmiştir. Bu test hiçbir şekilde sizin başarınızı değerlendirmek amacı ile **kullanılmayacaktır**. Çalışmanın sağlıklı sonuçlar vermesi, sizin vereceğiniz cevaplara bağlı olduğundan, mümkün olduğu ölçüde, hiç bir soruyu boş bırakmayacak şekilde samimi olarak testi cevaplandırmanızı rica ediyorum. Testi cevapladığınız için teşekkür ederim.

Selvihan SARI

Adı ve Soyadı:

KİMYA BAŞARI TESTİ

1- Sulu çözeltilerde;

I. Kuvvetli asit ve kuvvetli bazların reaksiyonları sonucunda tuz ve su oluşur.

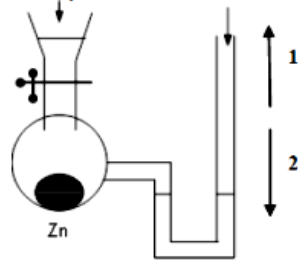
II. Asitler aktif metallere etki ederek H₂ gazı açığa çıkarırlar.

III. Kuvvetli asit ve kuvvetli bazların iyonlaşma denklemi çift ok ile gösterilir.

İfadelerinden hangisi/hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) II ve III
D) I ve II E) Yalnız II

2-HCl çözeltisi



Şekildeki düzende huni içerisinde bulunan HCl çözeltisinin musluğu açılarak bir miktar asit Zn metali üzerine dökülüyor. Bu olayla ilgili olarak;

I-H₂ gazı oluşacağından cıva seviyesi 1 yönünde yükselir.

II-Tuz oluşacağından cıva seviyesi 1 yönünde yükselir.

III-Zn(k) + 2HCl(aq) → ZnCl₂(aq)+H₂(g)
denklemine göre reaksiyon gerçekleşir,

Yargularından hangisi/hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) II ve III
D) Yalnız II E) I ve III

3-I. Suda çok çözünme,

II. Suda çok iyonlaşma

III. Elektrik akımını iyi iletme

Yukarıdakilerden hangisi/hangileri kuvvetli bir asidi zayıf bir asitten ayırmakta kullanılabilir?

- A)Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

4- Aşağıdaki madde çiftlerinden hangisi bir tampon çözelti oluşturur?

- A) HNO₃ / H₂O
B) KOH / HCl
C) NH₃/NH₄Cl
D) NaCl / HNO₃
E) NaCl/ KOH

5-Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A)Asitlerde hidrojen sayısı arttıkça asidin kuvveti artar.
B)Asitlerde aynı merkez atomuna bağlı oksijen sayısı arttıkça asidin kuvveti artar.
C)Sulu ortamda asitlerin iyonlaşma sabitleri arttıkça kuvvetleri de artar.
D)Molariteleri aynı olsa da kuvvetli asit zayıf aside göre sulu ortamda daha kuvvetlidir.
E)Elektronegatiflik ve atom çapı büyüdükçe asitlik artar.

6-Toprağın asitliğini azaltmak için aşağıdakilerden hangisi kullanılabilir?

- A)Amonyum klorür B) Amonyum nitrat
C)Amonyum sülfat D) Kalsiyum hidroksit
E) Potasyum sülfat

- 7- I. Çözelti [H⁺]= 1×10⁻⁴
II. Çözelti [H⁺]= 1×10⁻⁸

Yukarıda derişimleri verilen çözeltilerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) II. çözelti nin pOH değeri 8 dir.
B) I. çözelti zayıf asit, II.çözelti zayıf bazdır.
C) I. çözelti kuvvetli asit, II. çözelti zayıf asittir.
D) II. çözelti HCl olabilir.
E) II. çözelti CH₃COOH olabilir.

8-Çözüneni katı olan doymuş sulu bir çözeltiyeye sabit sıcaklıkta bir miktar su yavaş yavaş eklenirse;

I-Kaynama noktası,

II-Çözelti derişimi,

III-Donma noktası,

Niceliklerinden hangisi/ hangileri artar?

- A)Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I ve III

9-Çözüneni katı olan doymamış sulu çözeltilere ilişkin aşağıdaki ifadelerden hangisi her zaman doğru olamaz?

- A)Homojen karışımlardır.
B)Kaynama noktaları saf çözücüden yüksektir.
C)Donma noktaları saf çözücüden düşüktür.
D)Öz kütleleri saf çözücüden yüksektir.
E)Doymamış çözeltilerin donma noktası donma süresince değişmez.

10-Saf suyun kaynama noktasını yükseltmek için;

- I-Sıcaklık artırılmalı
II-Dış basınç yükseltilmeli.
III-Saf suyun içine suda çözünen tuz ilave edilmeli
İşlemlerinden hangileri yapılmalıdır?

- A) Yalnız I B)I ve II C)II ve III
D)I ve III E)Yalnız III

11-Suda çözünen N₂ gazının derişimi hangi durumda en yüksektir?

- A)Yüksek basınç, düşük sıcaklık
B)Yüksek basınç, yüksek sıcaklık
C)Düşük basınç, düşük sıcaklık
D)Düşük basınç, yüksek sıcaklık
E)Normal basınç, yüksek sıcaklık

12-X Katısının sudaki çözünürlüğünün artırılması için,

- I-Yabancı iyon eklemek
II-Katıyı toz haline getirmek
III-Karıştırarak çözmek
İşlemlerinin hangilerinden yararlanılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II, III

13-Kütlece %8'lik şeker çözeltisinin 200 g üzerine 38g şeker, 46 g su eklenirse son karışım % kaçlık olur?

- A) 19 B) 24 C) 36 D)46 E)54

- 14-I. Çözünen maddeyi toz haline getirmek.
II. Çözücü ve çözünenin türü
III. Karıştırarak çözmek.
IV. Sıcaklığı artırmak.

İşlemlerinden hangisi/hangileri bir katının sıvıdaki çözünme hızını değiştirir?

- A) Yalnız I B) Yalnız IV C) I, III ve IV
D) I, II, III ve IV E) II, III ve IV

15-100 ml suda daha fazla CO₂ gazı çözebilmek için,

- I-Sıcaklık artırılmalıdır.
II-Basınç artırılmalıdır.
III-Basınç azaltılmalıdır.

İşlemlerinden hangilerinden yararlanılabilir?

- A)Yalnız I B)Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E)I ve III

16-I) Elektronların çözeltili içerisinde hareket etmeler sağlar.

- II)Elektrokimyasal pildeki yük dengelerini sağlar.
III) Pildeki devreyi tamamlayarak anottan çıkan elektronların tekrar anoda dönmelerini sağlar.
IV) Tuz köprüsü içindeki kation ve anyonlar elektronları katottan anoda taşırlar.

Yukarıdaki ifadelerden hangisi ya da hangileri tuz köprüsünün görevidir?

- A)Yalnız I B) Yalnız II C) II ve III
D) I, II, III ve IV E)II ve IV

17-Bir galvanik pilde elektron alışverişi han bölgelerde gerçekleşir?

- A)Tuz köprüsü içerisinde
B) Çözelti içerisinde herhangi bir yerde
C) Elektrot ile çözelti ara yüzeyinde
D) İletken tel üzerinde
E) Katottan anoda doğru

18- Potansiyeli bilinmeyen bir yarı pilin potansiyi aşağıda belirtilen yöntemlerden hangisi belirlenebilir?

- A) Elektroda voltmetre bağlanarak
B) Elektroda ampermetre bağlanarak
C) Potansiyeli bilinen başka bir yarı pil ile pil düzeni oluşturularak
D) Yarı pilin derişimini artırarak
E) Kalomel elektrot kullanılarak

19- Yükseltgenme olayının gerçekleştiği bir y: hücrede aşağıdaki olaylardan hangisi mevda gelmez?

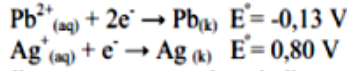
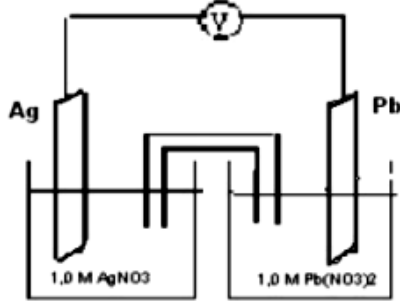
- A) Çözeltiye iyon verir
B) İndirgen özellik gösterir
C) Elektron sayısı azalır
D) Yükseltgenme basamağı artar
E) Elektrot potansiyeli artar

20-Bir galvanik pilde **elektronların bir elektrottan diğerine transferini sağlayan faktör** aşağıdakilerden hangisi/ hangileridir?

- I. Elektrotlar arasında potansiyel fark olması
II. Tuz köprüsü
III. Çözelti içinde anyonların ve katyonların hareketi

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II, III

21-

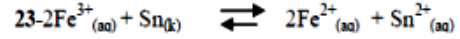


Yukarıda verilen pil diyagramı ve standart indirgenme potansiyellerine göre aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

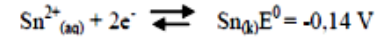
- A) Ag elektrodu katottur çünkü Ag daha kuvvetli bir indirgendir.
B) Pb elektrodu katottur çünkü Pb elektrot pil tepkimelerinde katyon gibi elektron verir.
C) Ag elektrot standart indirgenme potansiyelinin daha yüksek olmasından dolayı anottur.
D) Pb elektrot anottur çünkü Pb yükseltgenmektedir.
E) Pb elektrot katottur, çünkü daha kuvvetli bir yükseltgeyicidir.

22- $\text{H}^+_{(aq)} + e^- \rightarrow 1/2\text{H}_{2(g)}$ tepkimesinin E° değeri neden 0,00V'dur?

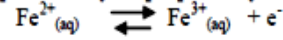
- A) Hidrojenin E° değeri sıfır olarak kabul edildiği için.
B) Hidrojenin verecek sadece bir elektronu olduğu için.
C) H^+ iyonuna bir elektron eklendiğinde oluşan hidrojen gazı nötr olduğu için.
D) Hidrojenin bir elektron verebilmesinden ya da alabilmesinden dolayı.
E) H^+ derişimi 1 M olduğu için.



$$E^\circ = +0,91 \text{ V}$$



Yukarıda verilen bilgilere göre aşağıdaki tepkimenin yarı pil potansiyeli nedir?



- A) -0,77/2 V B) -0,77 V C) +0,77 V
D) -1,05 V E) +1,05 V

24-Katalizör ile ilgili ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

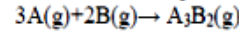
- A) Tepkimenin izlediği yolu değiştirir.
B) Aktifleşmiş kompleks yapısını değiştirir.
C) Aktifleşme enerjisini azaltır.
D) Tepkimenin yönünü değiştirir.
E) Tepkime mekanizmasını değiştirir.

25- $\text{Zn}_{(k)} + \text{Cu}^{2+}_{(aq)} \rightarrow \text{Zn}^{2+}_{(aq)} + \text{Cu}_{(k)}$ tepkimesini hızını,

- I. $\text{Zn}_{(k)}$ yi küçük parçalara bölme
II. Sıcaklığı artırma
III. Çözeltiye bir miktar $\text{Cu}(\text{NO})_{2/(\text{k})}$ ekleme işlemlerinden hangisi/hangileri artırır?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

26-Sabit sıcaklıkta ve kapalı bir kapta



tepkimesi tek basamakta gerçekleştiğine göre tepkimede A'nin derişimi 2 katına çıkarılı tepkime kızı kaç katına çıkar?

- A) Değişmez
B) 2 katına çıkar
C) 4 katına çıkar
D) 6 katına çıkar
E) 8 katına çıkar

27-I-Moleküllerin çarpışma sayısını artırır.

II-Taneciklerin ortalama kinetik enerjisini artırır.

III-Aktifleşmiş kompleks enerjisini değiştirir.

Yukarıdaki değişmelere neden olan etken aşağıdakilerden hangisidir?

- | | I | II | III |
|--------------|-----------|-----------|-----|
| A) Sıcaklık | Derişim | Katalizör | |
| B) Derişim | Sıcaklık | Katalizör | |
| C) Katalizör | Sıcaklık | Derişim | |
| D) Katalizör | Derişim | Sıcaklık | |
| E) Derişim | Katalizör | Sıcaklık | |

28-Kimyasal bir tepkimenin hız birimi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

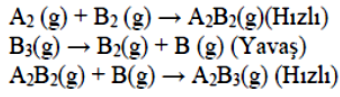
- A) mol/L.s B) mol.s/L² C) L/mol.s
D) (mol s/L)² E) (mol/Ls)²

29- Bir kimyasal tepkimede sıcaklığın yükselmesi ile;

- I. Taneciklerin ortalama hızı
II. Kinetik enerjisi
III. Aktifleşme enerjisini aşan taneciklerin sayısı
Niceliklerinden hangileri artar ?

- A) I,II ve III B) II ve III C)I ve II
D) I ve III E) Yalnız I

30- $A_2(g) + B_3(g) \rightarrow A_2B_3(g)$ tepkimesinin mekanizması aşağıda verilmiştir;



Aşağıdakilerden hangisi bu tepkimenin hızını mekanizmayı değiştirmeden artırır?

- A) Sıcaklığın düşürülmesi
B) Basıncın düşürülmesi
C) Ortama A_2 katılması
D) Ortama B_3 katılması
E) Bir katalizör katılması

EK-2: BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ TESTİ

AÇIKLAMA: Bu test, özellikle Fen ve Matematik derslerinizde ve ilerde üniversite sınavlarında karşınıza çıkabilecek karmaşık gibi görünen **problemleri analiz edebilme kabiliyetinizi ortaya çıkarabilmesi açısından çok faydalıdır. Bu test içinde, problemdeki değişkenleri tanımlayabilme, hipotez kurma ve tanımlama, işlemsel açıklamalar getirebilme, problemin çözümü için gerekli incelemelerin tasarlanması, grafik çizme ve verileri yorumlayabilme kabiliyetlerini ölçebilen sorular bulunmaktadır. Her soruyu okuduktan sonra kendinizce uygun seçeneği yalnızca cevap kağıdına işaretleyiniz.**

Bu testin orijinali James R. Okey, Kevin C. Wise ve Joseph C. Burns tarafından geliştirilmiştir. Türkçe'ye çevrili ve uyarlaması ise Prof. Dr. İlker Özkan, Prof. Dr. Petek Aşkar ve Doç. Dr. Ömer Geban tarafından yapılmıştır.

1. Bir basketbol antrenörü, oyuncuların güçsüz olmasından dolayı maçları kaybettiklerini düşünmektedir. Güçlerini etkileyen faktörleri araştırmaya karar verir. Antrenör, oyuncuların gücünü etkileyip etkilemediğini ölçmek için aşağıdaki değişkenlerden hangisini incelemelidir?

- Her oyuncunun almış olduğu günlük vitamin miktarını.
- Günlük ağırlık kaldırma çalışmalarının miktarını.
- Günlük antreman stresini.
- Yukarıdakilerin hepsini.

2. Arabaların verimliliğini inceleyen bir araştırmaya yapılmaktadır. Sınanan hipotez, benzine katılan bir katkı maddesinin arabaların verimliliğini artırdığı yolundadır. Aynı tip beş arabaya aynı miktarda benzin fakat farklı miktarlarda katkı maddesi konur. Arabalar benzinleri bitinceye kadar aynı yol üzerinde giderler. Daha sonra her arabanın aldığı mesafe kaydedilir. Bu çalışmada arabaların verimliliği nasıl ölçülür?

- Arabaların benzinleri bitinceye kadar geçen süre ile.
- Her arabanın gittiği mesafe ile.
- Kullanılan benzin miktarı ile.
- Kullanılan katkı maddesinin miktarı ile.

3. Bir araba üreticisi daha ekonomik arabalar yapmak istemektedir. Araştırmacılar arabanın litre başına alabileceği mesafeyi etkileyebilecek

değişkenleri araştırmaktadırlar. Aşağıdaki değişkenlerden hangisi arabanın litre başına alabileceği mesafeyi etkileyebilir?

- Arabanın ağırlığı.
- Motorun hacmi
- Arabanın rengi
- a ve b

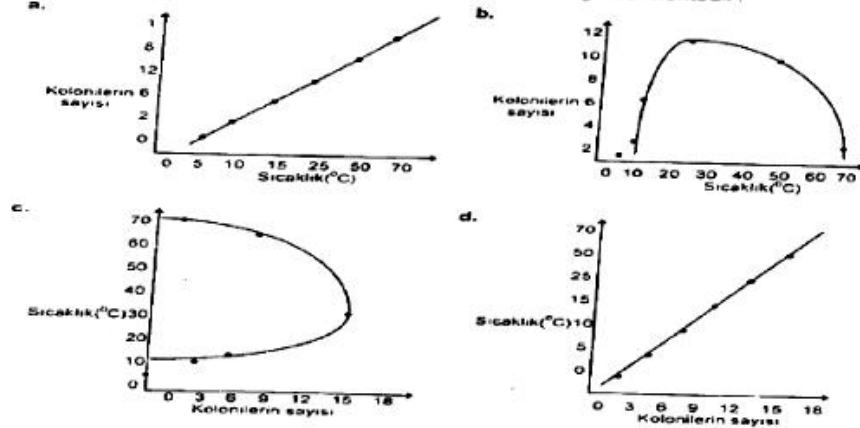
4. Ali Bey, evini ısıtmak için komşularından daha çok para ödemesinin sebeplerini merak etmektedir. Isınma giderlerini etkileyen faktörleri araştırmak için bir hipotez kurar. Aşağıdakilerden hangisi bu araştırmada sınanmaya uygun bir hipotez **değildir**?

- Evin çevresindeki ağaç sayısı ne kadar az ise ısınma gideri o kadar fazladır.
- Evde ne kadar çok pencere ve kapı varsa, ısınma gideri de o kadar fazla olur.
- Büyük evlerin ısınma giderleri fazladır.
- Isınma giderleri arttıkça ailenin daha ucuza ısınma yolları araması gerekir.

5. Fen sınıfından bir öğrenci sıcaklığın bakterilerin gelişmesi üzerindeki etkilerini araştırmaktadır. Yaptığı deney sonucunda, öğrenci aşağıdaki verileri elde etmiştir:

Deney odasının sıcaklığı (°C)	Bakteri kolonilerinin sayısı
5	0
10	2
15	6
25	12
50	8
70	1

Aşağıdaki grafiklerden hangisi bu verileri doğru olarak göstermektedir?



6. Bir polis şefi, arabaların hızının azaltılması ile uğraşmaktadır. Arabaların hızını etkileyebilecek bazı faktörler olduğunu düşünmektedir. Sürücülerin ne kadar hızlı araba kullandıklarını aşağıdaki hipotezlerin hangisiyle sınayabilir?

- a. Daha genç sürücülerin daha hızlı araba kullanma olasılığı yüksektir.
- b. Kaza yapan arabalar ne kadar büyükse, içindeki insanların yaralanma olasılığı o kadar azdır.
- c. Yollarda ne kadar çok polis ekibi olursa, kaza sayısı o kadar az olur.
- d. Arabalar eskidikçe kaza yapma olasılıkları artar.

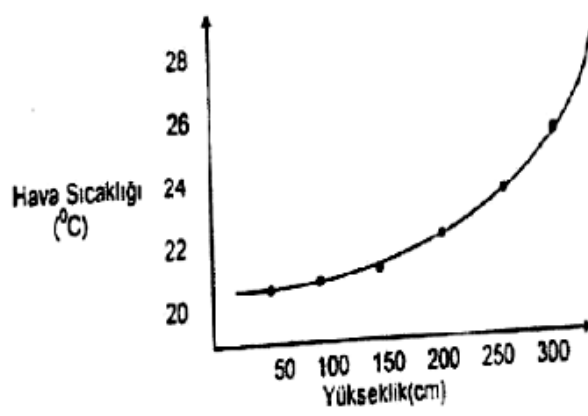
7. Bir fen sınıfında, tekerlek yüzeyi genişliğinin tekerleğin daha kolay yuvarlanması üzerine etkisi araştırılmaktadır. Bir oyuncak arabaya geniş yüzeyli tekerlekler takılır, önce bir rampadan (eğik düzlem) aşağı bırakılır ve daha sonra düz bir zemin üzerinde gitmesi sağlanır. Deney, aynı arabaya daha dar yüzeyli tekerlekler takılarak tekrarlanır. Hangi tip tekerleğin daha kolay yuvarlandığı nasıl ölçülür?

- a. Her deneyde arabanın gittiği toplam mesafe ölçülür.
- b. Rampanın (eğik düzlem) eğim açısı ölçülür.
- c. Her iki deneyde kullanılan tekerlek tiplerinin yüzey genişlikleri ölçülür.
- d. Her iki deneyin sonunda arabanın ağırlıkları ölçülür.

8. Bir çiftçi daha çok mısır üretebilmenin yollarını aramaktadır. Mısırların miktarını etkileyen faktörleri araştırmayı tasarlar. Bu amaçla aşağıdaki hipotezlerden hangisini sımayabilir?

- a. Tarlaya ne kadar çok gübre atılırsa, o kadar çok mısır elde edilir.
- b. Ne kadar çok mısır elde edilirse, kar o kadar fazla olur.
- c. Yağmur ne kadar çok yağarsa, gübrenin etkisi o kadar çok olur.
- d. Mısır üretimi arttıkça, üretim maliyeti de artar.

9. Bir odanın tabandan itibaren değişik yüzeylerdeki sıcaklıklarla ilgili bir çalışmaya yapılmış ve elde edilen veriler aşağıdaki grafikte gösterilmiştir. Değişkenler arasındaki ilişki nedir?

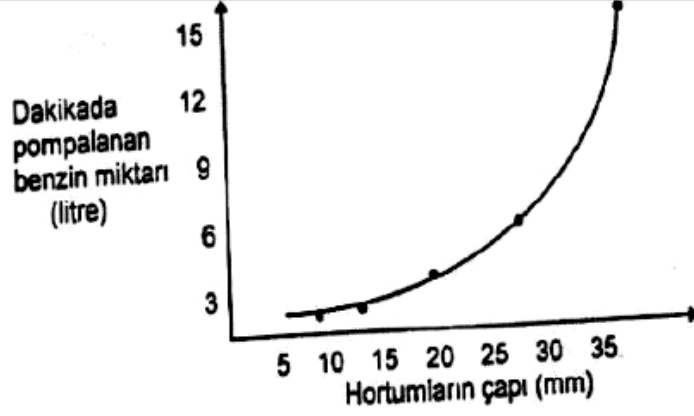


- a. Yükseklik arttıkça sıcaklık azalır.
- b. Yükseklik arttıkça sıcaklık artar.
- c. Sıcaklık arttıkça yükseklik azalır.
- d. Yükseklik ile sıcaklık artışı arasında bir ilişki yoktur.

10. Ahmet, basketbol topunun içindeki hava arttıkça, topun daha yükseğe sıçrayacağını düşünmektedir. Bu hipotezi araştırmak için, birkaç basketbol topu alır ve içlerine farklı miktarda hava pompalar. Ahmet hipotezini nasıl sınamalıdır?

- a. Topları aynı yükseklikten fakat değişik hızlarla yere vurur.
- b. İçlerinde farklı miktarlarda hava olan topları, aynı yükseklikten yere bırakır.
- c. İçlerinde aynı miktarlarda hava olan topları, zeminle farklı açılardan yere vurur.
- d. İçlerinde aynı miktarlarda hava olan topları, farklı yüksekliklerden yere bırakır.

11. Bir tankerden benzin almak için farklı genişlikte 5 hortum kullanılmaktadır. Her hortum için aynı pompa kullanılır. Yapılan çalışma sonunda elde edilen bulgular aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Aşağıdakilerden hangisi değişkenler arasındaki ilişkiyi açıklamaktadır?

- Hortumun çapı genişledikçe dakikada pompalanan benzin miktarı da artar.
- Dakikada pompalanan benzin miktarı arttıkça, daha fazla zaman gerekir.
- Hortumun çapı küçüldükçe dakikada pompalanan benzin miktarı da artar.
- Pompalanan benzin miktarı azaldıkça, hortumun çapı genişler.

Önce aşağıdaki açıklamayı okuyunuz ve daha sonra 12, 13, 14 ve 15 inci soruları açıklama kısmından sonra verilen paragrafı okuyarak cevaplayınız.

Açıklama: Bir araştırmada, bağımlı değişken birtakım faktörlere bağımlı olarak gelişim gösteren değişkendir. Bağımsız değişkenler ise bağımlı değişkene etki eden faktörlerdir. Örneğin, araştırmanın amacına göre kimya başarısı bağımlı bir değişken olarak alınabilir ve ona etki edebilecek faktör veya faktörler de bağımsız değişkenler olurlar.

Ayşe, güneşin karaları ve denizleri aynı derecede ısıtıp ısıtmadığını merak etmektedir. Bir araştırma yapmaya karar verir ve aynı büyüklükte iki kova alır. Bunlardan birini toprakla, diğerini de su ile doldurur ve aynı miktarda güneş ısısı alacak şekilde bir yere koyar. 8.00 - 18.00 saatleri arasında, her saat başı sıcaklıklarını ölçer.

12. Araştırmada aşağıdaki hipotezlerden hangisi sınanmıştır?

- a. Toprak ve su ne kadar çok güneş ışığı alırlarsa, o kadar ısınırlar.
- b. Toprak ve su güneş altında ne kadar fazla kalırlarsa, o kadar çok ısınırlar.
- c. Güneş farklı maddeleri farklı derecelerde ısıtır.
- d. Günün farklı saatlerinde güneşin ısısı da farklı olur.

13. Araştırmada aşağıdaki değişkenlerden hangisi kontrol edilmiştir?

- a. Kovadaki suyun cinsi.
- b. Toprak ve suyun sıcaklığı.
- c. Kovalara koyulan maddenin türü.
- d. Her bir kovanın güneş altında kalma süresi.

14. Araştırmada bağımlı değişken hangisidir?

- a. Kovadaki suyun cinsi.
- b. Toprak ve suyun sıcaklığı.
- c. Kovalara koyulan maddenin türü.
- d. Her bir kovanın güneş altında kalma süresi.

15. Araştırmada bağımsız değişken hangisidir?

- a. Kovadaki suyun cinsi
- b. Toprak ve suyun sıcaklığı.
- c. Kovalara koyulan maddenin türü.
- d. Her bir kovanın güneş altında kalma süresi.

16. Can, yedi ayrı bahçedeki çimenleri biçmektedir. im biçme makinasıyla her hafta bir bahçedeki çimenleri biçer. Çimenlerin boyu bahçelere göre farklı olup bazılarında uzun bazılarında kısadır. Çimenlerin boyları ile ilgili hipotezler kurmaya başlar. Aşağıdakilerden hangisi sınanmaya uygun bir hipotezdir?

- a. Hava sıcakken çim biçmek zordur.
- b. Bahçeye atılan gübrenin miktarı önemlidir.
- c. Daha çok sulanan bahçedeki çimenler daha uzun olur.

d. Bahçe ne kadar engebeliyse çimenleri kesmekte o kadar zor olur.

17, 18, 19 ve 20 inci soruları aşağıda verilen paragrafı okuyarak cevaplayınız.

Murat, suyun sıcaklığının, su içinde çözünebilecek şeker miktarını etkileyip etkilemediğini araştırmak ister. Birbirinin aynı dört bardağın her birine 50 şer mililitre su koyar. Bardaklardan birisine 0 °C de, diğerine de sırayla 50 °C, 75 °C ve 95 °C sıcaklıkta su koyar. Daha sonra her bir bardağa çözünebileceği kadar şeker koyar ve karıştırır.

17. Bu araştırmada sınanan hipotez hangisidir?

- a.** Şeker ne kadar çok suda karıştırılırsa o kadar çok çözünür.
- b.** Ne kadar çok şeker çözünürse, su o kadar tatlı olur.
- c.** Sıcaklık ne kadar yüksek olursa çözünen şekerin miktarı o kadar fazla olur.
- d.** Kullanılan suyun miktarı arttıkça sıcaklığı da artar.

18. Bu araştırmada kontrol edilebilen değişken hangisidir?

- a.** Her bardakta çözünen şeker miktarı.
- b.** Her bardağa konulan su miktarı.
- c.** Bardakların sayısı.
- d.** Suyun sıcaklığı.

19. Araştırmanın bağımlı değişkeni hangisidir?

- a.** Her bardakta çözünen şeker miktarı.
- b.** Her bardağa konulan su miktarı.
- c.** Bardakların sayısı.
- d.** Suyun sıcaklığı.

20. Araştırmadaki bağımsız değişken hangisidir?

- a.** Her bardakta çözünen şeker miktarı.
- b.** Her bardağa konulan su miktarı.

c. Bardakların sayısı.

d. Suyun sıcaklığı.

21. Bir bahçıvan domates üretimini artırmak istemektedir. Değişik birkaç alana domates tohumu eker. Hipotezi, tohumlar ne kadar çok sulanırsa, o kadar çabuk filizleneceğidir. Bu hipotezi nasıl sınar?

a. Farklı miktarlarda sulanan tohumların kaç günde filizleneceğine bakar.

b. Her sulamadan bir gün sonra domates bitkisinin boyunu ölçer.

c. Farklı alanlardaki bitkilere verilen su miktarını ölçer.

d. Her alana ektiği tohum sayısına bakar.

22. Bir bahçıvan tarlasındaki kabaklarda yaprak bitleri görür. Bu bitleri yok etmek gereklidir. Kardeşi "Kling" adlı tozun en iyi böcek ilacı olduğunu söyler. Tarım uzmanları ise "Acar" adlı spreyn daha etkili olduğunu söylemektedir. Bahçıvan altı tane kabak bitkisi seçer. Üç tanesini tozla, üç tanesini de spreyle ilaçlar. Bir hafta sonra her bitkinin üzerinde kalan canlı bitleri sayar. Bu çalışmada böcek ilaçlarının etkinliği nasıl ölçülür?

a. Kullanılan toz ya da spreyn miktarı ölçülür.

b. Toz ya da spreyle ilaçlandıktan sonra bitkilerin durumları tespit edilir.

c. Her fidede oluşan kabağın ağırlığı ölçülür.

d. Bitkilerin üzerinde kalan bitler sayılır.

23. Ebru, bir alevin belli bir zaman süresi içinde meydana getireceği ısı enerjisi miktarını ölçmek ister. Bir kabın içine bir litre soğuk su koyar ve 10 dakika süreyle ısıtır. Ebru, alevin meydana getirdiği ısı enerjisini nasıl ölçer?

a. 10 dakika sonra suyun sıcaklığında meydana gelen değişmeyi kaydeder.

b. 10 dakika sonra suyun hacminde meydana gelen değişmeyi ölçer.

c. 10 dakika sonra alevin sıcaklığını ölçer.

d. Bir litre suyun kaynaması için geçen zamanı ölçer.

24. Ahmet, buz parçacıklarının erime süresini etkileyen faktörleri merak etmektedir. Buz parçalarının büyüklüğü, odanın sıcaklığı ve buz parçalarının şekli gibi faktörlerin erime süresini etkileyebileceğini düşündür. Daha sonra şu hipotezi sınamaya karar verir: Buz parçalarının şekli erime süresini etkiler. Ahmet bu hipotezi sınamak için aşağıdaki deney tasarımlarının hangisini uygulamalıdır?

a. Her biri farklı şekil ve ağırlıkta beş buz parçası alınır. Bunlar aynı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.

b. Her biri aynı şekilde fakat farklı ağırlıkta beş buz parçası alınır. Bunlar aynı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.

c. Her biri aynı ağırlıkta fakat farklı şekillerde beş buz parçası alınır. Bunlar aynı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.

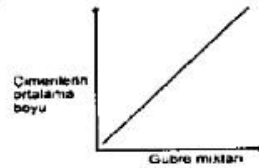
d. Her biri aynı ağırlıkta fakat farklı şekillerde beş buz parçası alınır. Bunlar farklı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.

25. Bir araştırmacı yeni bir gübreyi denemektedir. Çalışmalarını aynı büyüklükte beş tarlada yapar. Her tarlaya yeni gübresinden değişik miktarlarda karıştırır. Bir ay sonra her tarlada yetişen çimenin ortalama boyunu ölçer. Ölçüm sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Gübre miktarı (kg)	Çimenlerin ortalama boyu (cm)
10	7
30	10
50	12
80	14
100	12

Tablodaki verilerin grafiği aşağıdakilerden hangisidir?

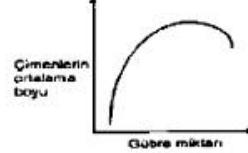
a.



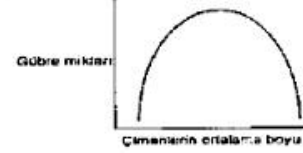
b.



c.



d.



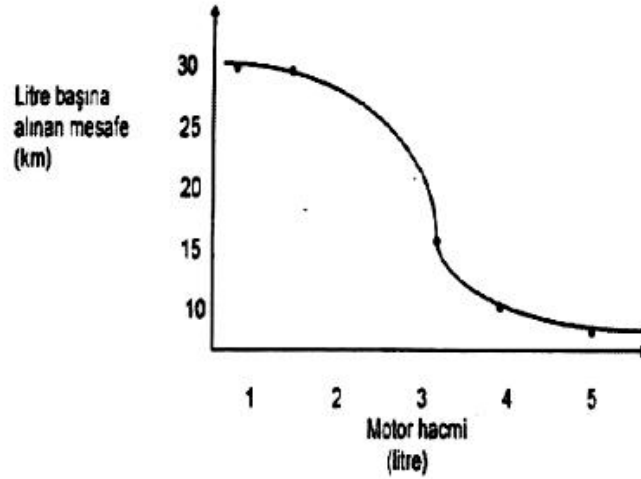
26. Bir biyolog Şu hipotezi test etmek ister: Farelere ne kadar çok vitamin verilirse o kadar hızlı btyürler. Biyolog farelerin btytme hızını nasıl ölçebilir?

- a. Farelerin hızını ölçer.
- b. Farelerin, günlük uyumadan durabildikleri süreyi ölçer.
- c. Her gün fareleri tartar.
- d. Her gün farelerin yiyeceği vitaminleri tartar

27. Öğrenciler, Şekerin suda çözünme süresini etkileyebilecek değişkenleri dđŐtünmektedirler. Suyun sıcaklığını, Şekerin ve suyun miktarlarını değişken olarak saptarlar. Öğrenciler, Şekerin suda çözünme süresini aşağıdaki hipotezlerden hangisiyle sımayabilir?

- a. Daha fazla Şekeri çözmek için daha fazla su gereklidir.
- b. Su soğudukça, Şekeri çözebilmek için daha fazla karıŐtırmak gerekir.
- c. Su ne kadar sıcaksa, o kadar çok Şeker çözünecektir.
- d. Su ısındıkça Şeker daha uzun sürede çözünür.

28. Bir araştırma grubu, değişik hacimli motorları olan arabaların randımanlarını ölçer. Elde edilen sonuçların grafiği aşağıdaki gibidir:



AŞağıdakilerden hangisi değişkenler arasındaki ilişkiyi gösterir?

- a. Motor ne kadar btytikse, bir litre benzinle gidilen mesafe de o kadar uzun olur.

- b.** Bir litre benzinle gidilen mesafe ne kadar az olursa, arabanın motoru o kadar küçük demektir.
- c.** Motor küçüldükçe, arabanın bir litre benzinle gittiği mesafe artar.
- d.** Bir litre benzinle gidilen mesafe ne kadar uzun olursa, arabanın motoru o kadar büyük demektir.

29, 30, 31 ve 32 inci soruları aşağıda verilen paragrafı okuyarak cevaplayınız.

Toprağa karıştırılan yaprakların domates üretimine etkisi araştırılmaktadır. Araştırmada dört büyük saksıya aynı miktarda ve tipte toprak konulmuştur. Fakat birinci saksıdaki torağa 15 kg., ikinciye 10 kg., üçüncüye ise 5 kg. çürümüş yaprak karıştırılmıştır. Dördüncü saksıdaki toprağa ise hiç çürümüş yaprak karıştırılmamıştır. Daha sonra bu saksılara domates ekilmiştir. Bütün saksılar güneşe konmuş ve aynı miktarda sulanmıştır. Her saksıdan elde edilen domates tartılmış ve kaydedilmiştir.

29. Bu araştırmada sınanan hipotez hangisidir?

- a.** Bitkiler güneşten ne kadar çok ışık alırlarsa, o kadar fazla domates verirler.
- b.** Saksılar ne kadar büyük olursa, karıştırılan yaprak miktarı o kadar fazla olur.
- c.** Saksılar ne kadar çok sulanırsa, içlerindeki yapraklar o kadar çabuk çürür.
- d.** Toprağa ne kadar çok çürük yaprak karıştırılırsa, o kadar fazla domates elde edilir.

30. Bu araştırmada kontrol edilen değişken hangisidir?

- a.** Her saksıdan elde edilen domates miktarı
- b.** Saksılara karıştırılan yaprak miktarı.
- c.** Saksılardaki toprak miktarı.
- d.** Çürümüş yaprak karıştırılan saksı sayısı.

31. Araştırmadaki bağımlı değişken hangisidir?

- a. Her saksıdan elde edilen domates miktarı
- b. Saksılara karıştırılan yaprak miktarı.
- c. Saksılardaki toprak miktarı.
- d. Çürümüş yaprak karıştırılan saksı sayısı.

32. Araştırmadaki bağımsız değişken hangisidir?

- a. Her saksıdan elde edilen domates miktarı
- b. Saksılara karıştırılan yaprak miktarı.
- c. Saksılardaki toprak miktarı.
- d. Çürütmüş yaprak karıştırılan saksı sayısı

33. Bir öğrenci mıknatısların kaldırma yeteneklerini araştırmaktadır. Çeşitli boylarda ve şekillerde birkaç mıknatıs alır ve her mıknatısın çektiği demir tozlarını tartar. Bu çalışmada mıknatısın kaldırma yeteneği nasıl tanımlanır?

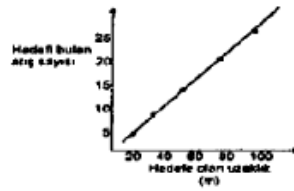
- a. Kullanılan mıknatısın büyüklüğü ile.
- b. Demir tozlarını çeken mıknatısın ağırlığı ile.
- c. Kullanılan mıknatısın şekli ile.
- d. Çekilen demir tozlarının ağırlığı ile.

34. Bir hedefe çeşitli mesafelerdeki 25 er atış yapılır. Her mesafeden yapılan 25 atıştan hedefe isabet edenler aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

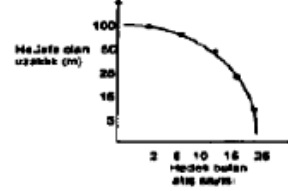
Mesafe(m)	Hedefe vuran atış sayısı
5	25
15	10
25	10
50	5
100	2

Aşağıdaki grafiklerden hangisi verilen bu verileri en iyi şekilde yansıtır?

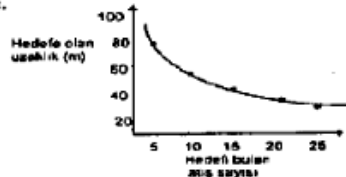
a.



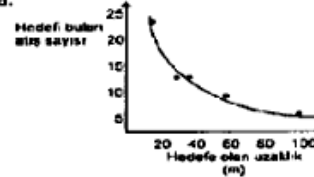
b.



c.



d.



35. Sibel, akvaryumdaki balıkların bazen çok hareketli bazen ise durgun olduklarını gözler. Balıkların hareketliliğini etkileyen faktörleri merak eder. Balıkların hareketliliğini etkileyen faktörleri hangi hipotezle sınavabilir?

- a. Balıklara ne kadar çok yem verilirse, o kadar çok yeme ihtiyaçları vardır.
- b. Balıklar ne kadar hareketli olursa o kadar çok yeme ihtiyaçları vardır.
- c. Suda ne kadar çok oksijen varsa, balıklar o kadar iri olur.
- d. Akvaryum ne kadar çok ışık alırsa, balıklar o kadar hareketli olur.

36. Murat Bey' in evinde birçok elektrikli alet vardır. Fazla gelen elektrik faturaları dikkatini çeker. Kullanılan elektrik miktarını etkileyen faktörleri araştırmaya karar verir. Aşağıdaki değişkenlerden hangisi kullanılan Elektrik enerjisi miktarını etkileyebilir?

- a. TV nin açık kaldığı süre.
- b. Elektrik sayacının yeri.
- c. Çamaşır makinesinin kullanma sıklığı.
- d. a ve c.

BİLİMSEL İŞLEM BECERİ TESTİ CEVAP ANAHTARI

1	D	12	C	23	A	34	D
2	B	13	D	24	C	35	D
3	D	14	B	25	C	36	D
4	D	15	C	26	C		
5	B	16	C	27	D		
6	A	17	C	28	C		
7	A	18	B	29	D		
8	A	19	A	30	C		
9	B	20	D	31	A		
10	B	21	A	32	B		
11	A	22	D	33	D		

EK-3: DOĞRULAYICI LABORATUVAR YAKLAŞIMI DENEY ÖRNEĞİ

DENEY 14 . SICAKLIĞIN REAKSİYON HIZINA ETKİSİ

Araç-gereçler

0,02 M KIO ₃	0,02 M NaHSO ₃	Mezür
Deney tüpü	Beher	Saat
Termometre	İspirto ocağı	Amyant tel
Üç ayak	Taze hazırlanmış nişasta çözeltisi	

Deneyin yapılışı

- Bir deney tüpüne (tüp no 1) 10 mL KIO₃ çözeltisi, diğer bir deney tüpüne (tüp no 2) ise 10 mL NaHSO₃ ve bu çözeltinin (NaHSO₃) üzerine 1 mL nişasta çözeltisi koyunuz. Deney tüplerini oda sıcaklığında su ile doldurulmuş beherde 10 dakika bekletin ve sıcaklığı not ediniz.
- KIO₃'ü NaHSO₃ çözeltisine(1. tüpü 2. tüpe) boşaltınız ve zamanı kaydediniz. Karışımı boşalan tüpe aktarınız. Homojen bir karışım elde edebilmek için bu işlemi 3-4 kez tekrarlayınız.
- İçinde çözelti bulunan tüpü dikkatle gözleyiniz. Mavi renk meydana geldiği anda zamanı tekrar kaydediniz.
- Aynı işlemi 35,50 ve 65 °C'lerde tekrarlayınız. Sonuçlarınızı tartışınız.

Sıcaklık(°C)	Renk oluşum süresi
Oda sıcaklığı (t =)	
35	
50	
65	

Sorular

1. Sıcaklık reaksiyon hızını neden değiştirir?
2. Reaksiyon hızına etki eden faktörleri kısaca açıklayınız.

EK-4: KONTROL GRUBU DENEY RAPOR FORMATI

Adı Soyadı: Numarası:	Grup arkadaşlarının adı soyadı:
Deneyin Adı:	
Deneyin amacı (5P):	
Deneye ait hipotez (4P):	Bağımlı değişken (2P):
	Bağımsız değişken (2P):
	Kontrol edilen değişken (2P):
Teorik Bilgi (10P):	
Deney Araç- Gereçleri (2,5P):	Deney düzeneği (5P):

Deneyin yapılışı (5P):	Deneyin verileri (5P):
Deneyde yer alan reaksiyon denklem(ler)i / hesaplamalar (7,5P):	
Grafikler (5P): <i>Grafiklerinizi grafik kağıdına çizerek bu alana yapıştırın. Grafik sayısı fazla olduğu durumda grafiklerinizi raporumuza ekleyiniz.</i>	

Hipotezinize yönelik gözlemleriniz ne(ler)dir? Deney sırasında neler oldu? Açıklayınız (5P):
Deneyin sonucu (10P):
Hata analizi (10P): Deney sürecinde karşılaştığınız zorluklar:
Kaynaklar (5P):

Deney sonrasında kendinizi değerlendiriniz...

Neler öğrendiniz? Açıklayınız.

Neler öğrenemediniz? Açıklayınız.

Yaptığınız deneyin sonuçlarını günlük hayatla ilişkilendirerek örnekler veriniz (10P).

Konu ile ilgili bir soru yazınız ve yazdığınız sorunun çözümünü yapınız (5P).

Önemli Notlar:

- Deney raporlarınızı zamanında getiriniz. Geç getirilen rapor için, geldiği tarih itibariyle geç geldiği süre tespit edilecek ve gecikilen her gün için 10 puan rapor notundan düşürülecektir.
- Raporlarınızı zambalayararak teslim edin. Grup arkadaşları raporlarını aynı dosyaya koymalıdır.

EK-5: TGA YÖNTEMİYLE BİRLEŞTİRİLMİŞ ÖRNEK OLAY YÖNTEMİNE DAYALI ÇALIŞMA YAPRAKLARI

1. Tepkime Hızı

Sıcaklık Tepkime Hızı İlişkisi

A) TAHMİN



Umay bir gün televizyon izlerken kanalın birinde şöyle bir açıklama görür. "Asit yağmurları fosil yakıt atıklarının doğal su döngüsüne karışmasıyla oluşur. Kömür ve petrol gibi fosil yakıtların yakılması sonucu atmosferde kükürt dioksit ve azot oksit gazları oluşur. Bu gazlar havadaki su buharıyla birleşince bir kimyasal tepkime meydana gelir. Bu tepkime sonucunda sülfürik asit ve nitrik asit damlları oluşur. Güneş'in ortaya çıkması ile bu tepkimelerin hızı daha da artar. Bu tip yağmurlara asit yağmuru denir." Daha sonra ekrana şu soru gelir "Bu olayda Güneş'in ortaya çıkması ile asit yağmurları oluşum hızının artışı hangi olayla açıklayabilirsiniz? Güneş'in tepkime hızına etkisi nasıldır?" bu soru için bir hafta süre veren kanal cevabın e- posta olarak gönderilmesi için e-posta adresini verir ve Umay düşünmeye başlar.

1. Bu olayda Güneş'in asit yağmurlarının oluşumuna etkisi ile ilgili tahminlerde bulununuz. Tahminlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.

.....

.....

.....

2. Güneş olmasaydı asit yağmurları oluşur muydu? Açıklayınız.

.....

.....

B) GÖZLEM

Aşağıda verilen araç-gereçlerle sıcaklığın tepkime hızına etkisi ile ilgili bir deney yapalım ve deneyle ilgili gözlemlerimizi kaydedelim.

*0,02 M KIO₃
*Deney tüpü
* İspirto ocağı

*0,02 M NaHSO₃
*Beher Saat
*Amyant tel
*Taze hazırlanmış nişasta çözeltisi

*Mezür
*Termometre
*Üç ayak

- a) Sıcaklığın tepkime hızına etkisi deneyi

Bu deney ile ilgili kurabileceğiniz hipotezler nelerdir?

Hipotez 1:	
Hipotez 2:	
Hipotez 3:	

Sizce bu deneydeki hipotezlere ait değişkenler neler olabilir?

Değişken	Hipotez 1	Hipotez 2	Hipotez 3
Bağımsız Değişkenler			
Bağımlı Değişkenler			
Kontrol Edilen Değişkenler			

Deneyin yapılışı

1. Bir deney tüpüne (tüp no 1) 10 mL KIO_3 çözeltisi, diğer bir deney tüpüne (tüp no 2) ise 10 mL $NaHSO_3$ ve bu çözeltinin ($NaHSO_3$) üzerine 1 mL nişasta çözeltisi koyunuz. Deney tüplerini oda sıcaklığında su ile doldurulmuş beherde 10 dakika bekletin ve sıcaklığı not ediniz.

2. KIO_3 'ü $NaHSO_3$ çözeltisine (1. tüpü 2. tüpe) boşaltınız ve zamanı kaydediniz. Karışımı boşalan tüpe aktarınız. Homojen bir karışım elde edebilmek için bu işlemi 3-4 kez tekrarlayınız.

3. İçinde çözelti bulunan tüpü dikkatle gözleyiniz. Mavi renk meydana geldiği anda zamanı tekrar kaydediniz.

4. Aynı işlemi 35,50 ve 65 °C'lerde tekrarlayınız. Gözlemlerinizi kaydediniz.

Deneyde yaptığımız gözlemlerinize dayanarak aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

Sıcaklık(°C)	Renk Oluşum Süresi
Oda sıcaklığı (t =)	
35 °C	
50 °C	
65 °C	

C) AÇIKLAMA

1. İncelediğiniz örnek olaya dayanarak yaptığımız tahminlerle deneylerden yaptığımız gözlemlerinizi arasında bir karşılaştırma yaparak tepkime hızı hakkındaki görüşlerinizi gözden geçiriniz.

.....
.....
.....
.....

2. Yaptığımız tahminler ile gözlemlerinizi uyum gösterdi mi? Deneyler sonucunda hipotezleriniz doğrulandı mı?

.....
.....
.....
.....

3. Deneyde yaptığımız gözlemlere dayanarak aşağıdaki soruları cevaplandırınız.

Sıcaklık reaksiyon hızını neden değiştirir?

.....
.....
.....

Bulduğunuz değerlerden faydalanarak sıcaklık-zaman grafiğini çiziniz.



Güneydoğu Anadolu Bölgesi İç Anadolu Bölgesine nazaran daha fazla yağış almaktadır. Şiddetli buharlaşmadan dolayı İç Anadolu bölgesinden daha kuraktır.

4. Yukarıda verilen bilgiyi destekleyen bir hipotez cümlesi kurarak durumu açıklayınız.

.....
.....
.....
.....
.....

Derişim Tepkime Hızı İlişki

A) TAHMİN

Selvi arkadaşlarını eve davet eder ve pastaları yapmak için annesinden yardım ister. Annesine iyi kabarmış mayalı hamuru nasıl hazırlayabileceğini sorar. Annesi Selvi'ye bol maya kullanması, mayayı çok küçük parçalara bölmesi ve ılık ortamda bekletmesi gerektiğini söylemiştir.

Acaba annem neden bu önerilerde bulundu?



1. Selvi'nin annesi iyi bir hamur için neden bol maya kullanmasını istemiştir? Açıklayınız.

.....
.....
.....

2. Selvi'nin annesinin Selvi'ye mayayı küçük parçalara bölmesini söylemesinin nedeni nedir? Açıklayınız.

.....
.....
.....

3. Mayanın ılık ortamda bekletilmesinin nedeni nedir? Bu sorularla ilgili tahminlerinizi belirtiniz.

.....
.....
.....

B) GÖZLEM

Aşağıda verilen araç-gereçlerle derişimin tepkime hızına etkisi ile ilgili bir deney yapalım ve deneyle ilgili gözlemlerimizi kaydedelim.

*0,02 M KIO₃
*Deney tüpü
* İspirto ocağı

*0,02 M NaHSO₃
*Beher Saat
*Amyant tel
*Taze hazırlanmış nişasta çözeltisi

*Mezür
*Termometre
*Üç ayak

b) Derişimin tepkime hızına etkisi deneyi

Bu deney ile ilgili kurabileceğiniz hipotezler nelerdir?

Hipotez 1:	
Hipotez 2:	
Hipotez 3:	

Sizce bu deneydeki hipotezlere ait değişkenler neler olabilir?

Değişken	Hipotez 1	Hipotez 2	Hipotez 3
Bağımsız Değişkenler			
Bağımlı Değişkenler			
Kontrol Edilen Değişkenler			

Deneyin yapılışı

1. Bir deney tüpüne (tüp no 1) 10 mL KIO_3 çözeltisi, diğer bir deney tüpüne (tüp no 2) ise 10 mL $NaHSO_3$ ve bu çözeltinin ($NaHSO_3$) üzerine 1 mL nişasta çözeltisi koyunuz. Deney tüplerini oda sıcaklığında su ile doldurulmuş beherde 5 dakika bekletiniz.
2. KIO_3 'ü $NaHSO_3$ (1. tüpü 2. tüpe) çözeltisine boşaltınız ve zamanı kaydediniz. Karışımı boşalan tüpe aktarınız. Homojen bir karışım elde edebilmek için bu işlemi 3-4 kez tekrarlayınız.
3. İçinde çözelti bulunan tüpü dikkatle gözleyiniz. Mavi renk meydana geldiği anda zamanı tekrar kaydediniz.
4. KIO_3 çözeltisini çizelgedeki gibi seyrelterek farklı derişimlerde KIO_3 çözeltiler hazırlayınız. Her derişim için deneyi tekrarlayınız.

Deneyde yaptığınız gözlemlerinize dayanarak aşığıdaki tabloyu doldurunuz.

KIO_3 çözeltisi	Saf su	Renk oluşum süresi
10 mL	-	
8 mL	2 mL	
6 mL	4 mL	
4 mL	6 mL	

C) AÇIKLAMA

1. İncelediğiniz örnek olaya dayanarak yaptığınız tahminlerle deneylerden yaptığınız gözlemlerinizi arasında bir karşılaştırma yaparak tepkime hızı hakkındaki görüşlerinizi gözden geçiriniz.

.....

.....

.....

.....

.....

2. Yaptığınız tahminler ile gözlemlerinizi uyum gösterdi mi? Deneyler sonucunda hipotezleriniz doğrulandı mı?

.....

.....

.....

3. Deneyde yaptığınız gözlemlere dayanarak aşağıdaki soruları cevaplandırınız.

Derişim reaksiyon hızını ne yönde değiştirir?

.....
.....
.....
.....

Bulduğunuz değerlerden faydalanarak derişim-zaman grafiğini çiziniz.



Bir kibritin tutuşturulduğunda belirli bir hızda ve turuncu bir alevle yandığını bilirsiniz. Bu kibriti odadaki havanın oksijeni ile yakmak yerine içerisine oksijen gazı gönderilen bir kap içerisinde yakmayı denerseniz çok daha hızlı bir şekilde ve parlak bir renkle yandığını görürsünüz.



4. Yukarıda verilen bilgiye göre sizce bunun nedeni nedir? Yaptığımız deneyden hareketle cevap veriniz.

.....
.....
.....

Katalizör Tepkime Hızı İlişkisi

A) TAHMİN



Arabalardan çıkan egzoz gazları içerdikleri zararlı maddeler nedeni ile çevre için önemli kirleticilerdir. Egzozdan çıkan bu zararlı gazları daha az zararlı maddelere dönüştürmek için katalitik konvertörler kullanılır. Platin ve paladyum gibi katalizörler kullanılarak zararlı egzoz gazları oksidasyon-indirgeme reaksiyonları yoluyla zararsızlaşır. Azot monoksit moleküler oksijen ve azota indirgenir; Aynı zamanda, karbon monoksit ile birlikte petrol içindeki hidrokarbonlar, karbon dioksit ve su oluşturmak üzere oksitlenir. Böylece egzozdan çıkan azot monoksit, karbon monoksit ve hidrokarbonlar oksijen, azot, karbondioksit ve suya dönüşerek çevreye zarar vermemiş olurlar.



1. Sizce yukarıdaki örnek olaya göre platin ve paladyum gibi katalizörlerin katalitik konvertördeki işlevi nedir? Açıklayınız.

.....
.....



2. Bu işlevini nasıl gerçekleştirir? Açıklayınız.

.....
.....



3. Sizce katalizör kullanmadan bu tepkime gerçekleşir miydi? Tahminlerinizi yazınız.

.....
.....

B) GÖZLEM

Aşağıda verilen araç-gereçlerle katalizörün tepkime hızına etkisi ile ilgili bir deney yapalım ve deneyle ilgili gözlemlerimizi kaydedelim.

*Deney tüpü (3adet)	* Damlalık	*Çinko granül
*4 N H ₂ SO ₄ çözeltisi	*0,1 N KMnO ₄ çözeltisi	*0,5 N KNO ₃ çözeltisi

- c) Katalizörün tepkime hızına etkisi deneyi

Bu deney ile ilgili kurabileceğiniz hipotezler nelerdir?

Hipotez 1:	
Hipotez 2:	
Hipotez 3:	

Sizce bu deneydeki hipotezlere ait değişkenler neler olabilir?

Değişken	Hipotez 1	Hipotez 2	Hipotez 3
Bağımsız Değişkenler			
Bağımlı Değişkenler			
Kontrol Edilen Değişkenler			

Deneyin yapılışı

1. Üç deney tüpü alınarak bunlara 3–4 damla 4 N H₂SO₄ ve 5–6 damla 0,1 N KMnO₄ çözeltisi konur.
2. Bunlardan biri karşılaştırma amacıyla saklanır. Diğer ikisine küçük bir parça çinko ilave edilir.
3. Çinko bulunan tüplerden birine 0,5 N KNO₃' tan bir damla eklenir ve çözeltinin renginin kaybolma hızı gözlenir.
4. KNO₃ ihtiva etmeyen deney tüplerindeki çözeltilerin renginin kaybolma hızı gözlenir.

C)AÇIKLAMA

1. İncelediğiniz örnek olaylara dayanarak yaptığınız tahminlerle deneylerden yaptığınız gözlemlerinizi arasında bir karşılaştırma yaparak tepkime hızı hakkındaki görüşlerinizi gözden geçiriniz.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Yaptığınız tahminler ile hangi gözlemlerinizi uyum gösterdi? Deneyler sonucunda doğrulanan hipotezlerinizin nelerdir?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Deneyde yaptığınız gözlemlere dayanarak aşağıdaki soruları cevaplandırınız.

Bir reaksiyona katalizör eklemenin faydaları nelerdir?

.....

.....

Katalizörler olmasaydı tepkimeler gerçekleşir miydi? Yorumlayınız.

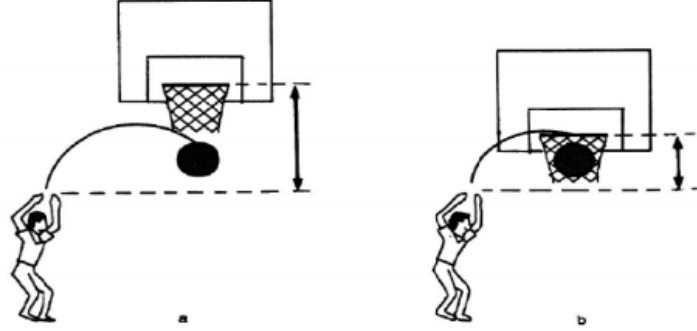
.....

.....

.....

.....

Kendi boyuna kıyasla fazlaca yüksek bir potaya atışlar yapan basketbol öğrencisi bir çocuk, büyük bir olasılıkla çok az sayı yapacaktır. Ancak pota yüksekliğinin epeyce düşürüldüğü ikinci durumda çocuğun atışlarının çok daha büyük bir kısmı potadan geçebilir. Kuşkusuz bir amaca ulaşma olasılığı, aşılması gereken engeller küçüldükçe artar.



4. Verilen örnekten hareketle aşağıdaki soruları cevaplayınız.

Verilen analogiden hareketle bu olayın kimyasal reaksiyonların hızlarıyla ilişkisini belirtiniz.

.....

.....

.....

.....

Verilen bilgiyi destekleyen bir hipotez cümlesi kurarak durumu açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

İncelediğiniz örnek olaylar ve yaptığınız deneylerden hareketle;

*Sıcaklığın, derişimin ve katalizörün reaksiyon hızına olan etkisini arkadaşlarınızla tartışarak günlük hayattan örneklerle açıklayınız.



.....

.....

.....

.....



2.Çözünürlük

Katıların Sıcaklık-Çözünürlük İlişkisi

A) TAHMİN



Serkan, yazın pazarda buzlu çay satıyordu. Buzlu çayı hazırlarken suya ilave ettiği şeker tam çözünmüyor, hazırladığı kabın dibinde çözünmeden kalıyordu. Bu durumu konusunda uzman bir tatlı şefine sordu. Şef ona çayı hazırlarken önce sıcak suda şekeri çözüp sonra buz atmasını tavsiye etti. Serkan şefin tarifine uyarak çayı yaptığında artık hazırladığı kabın dibinde şeker kalmadığını ve buzlu çayın daha lezzetli olduğunu gördü.

1. Sizce bu olayda Serkan'ın başlangıçta buzlu çay hazırlama yöntemi ile şefin buzlu çay hazırlama yöntemi arasındaki fark nedir? Açıklayınız.

.....
.....
.....

2. Şef burada buzlu çay hazırlarken neden sıcak su kullanmıştır? Tahminde bulununuz. Tahminlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız

.....
.....
.....

B)GÖZLEM

3. Aşağıda verilen araç-gereçleri kullanarak sıcaklığın çözünürlüğe etkisini test etmek için bir deney yapalım ve deneyle ilgili gözlemlerimizi kaydedelim.

*Deney tüpü	*Distile su (saf su)	*800mL. lik beher	* termometre	*terazi
	*huni	*cam çubuk	* tıpa	*spor kısıkaç
	*Bakır(II) sülfat pentahidrat ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$)		Potasyum nitrat(KNO_3)	

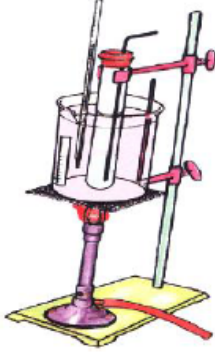
4. Bir tepkimede sıcaklığın değiştirilmesi katıların çözünürlüğünü nasıl etkiler? Bu olaya ilişkin hipotezlerinizi yazınız.

Hipotez 1:	
Hipotez 2:	
Hipotez 3:	

5. Hipotezlerinize ait değişkenleri yazınız.

Değişken	Hipotez 1	Hipotez 2	Hipotez 3
Bağımsız Değişkenler			
Bağımlı Değişkenler			
Kontrol Edilen Değişkenler			

Deneyin yapılışı



1. Yanda görülen düzeneği kurunuz. Uygun büyüklükte bir tüp alınız ve tüpe uygun bir tıpa ile bir tel karıştırıcıyı geçiriniz.

2. Yukarıdaki kimyasal maddelerden birini uygun miktarda (10 gram ile 20 gram arasında) iyice toz hale gelmiş şekilde tartınız. Tüpe yerleştiriniz. Tüpün üzerine 15 mL. su ilave ediniz. Tel karıştırıcı takılmış tüpü kısıkaçla spora tutturunuz ve içinde su olan behere yerleştiriniz. Termometreyi haznesi tüpe yakın olacak ve beherin çeperlerine değmeyecek şekilde yerleştiriniz. Beherin dışına, tüpte çözünmeden kalan maddenin yüksekliğini ölçmek için milimetrik bir şerit yaptırınız.

3. Deney düzeneği tamamlandıktan sonra beherdeki suyu $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'ye kadar ısıtın ve tüpteki çözeltiyi tel karıştırıcı ile karıştırın. Isıtmayı durdurarak tüp içindeki teli yukarı çekiniz ve 10 dakika çözünmeyen maddenin çökmesini bekleyiniz.

4. Beherdeki sıcaklık $85\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'ye düştüğünde, milimetrik şeritten çözünmeden kalan tuzun yüksekliğini işaretleyiniz. Yükseklikle birlikte o andaki sıcaklığı kayıt ediniz. Tüpteki çözeltiyi karıştırarak ve soğutarak deneyi $70\text{ }^{\circ}\text{C}$, $55\text{ }^{\circ}\text{C}$, $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ve $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'de tekrarlayarak çözünmeden kalan tuz yüksekliklerini ve sıcaklıkları ölçerek not ediniz.

5. Bu işlemi, diğer tuzlar için tekrarlayınız.

C) AÇIKLAMA

6. Bulduğunuz değerlerden faydalanarak sıcaklık (x eksen) -tuz yüksekliği (y eksen) grafiğini çiziniz.



7. Yukarıda çizmiş olduğunuz grafiği yorumlayarak yorumlarınızı aşağıdaki boşluğa yazınız.

.....
.....
.....
.....
.....

8. İncelediğiniz örnek olaya dayanarak yaptığınız tahminlerle deneyden elde ettiğiniz gözlemlerinizi arasında bir karşılaştırma yapınız. Katıların çözünürlüğüne sıcaklığın etkisi hakkındaki görüşlerinizi gözden geçirerek aşağıya yazınız.

.....
.....
.....
.....
.....

9. Yaptığınız tahminler ile gözlemlerinizi uyum gösterdi mi? Deney sonucunda hipotezleriniz doğrulandı mı? Tartışarak yazınız.

.....
.....
.....
.....
.....

10. Sıcaklığın katılardaki çözünürlük üzerindeki etkisi nedir? Açıklayınız.

.....
.....
.....

Tinkalkonit ($Na_2B_4O_7 \cdot 5 H_2O$) daha çok Kaliforniya'nın Kremer boraks yataklarında bulunan ve ticari önemi büyük olan bu bor mineralinin adı 1878 de Shepard tarafından verilmiştir. Kristal sistemi hegzagonaldır. Yapay olan kristalleri psödokübik şeklindedir. Yapay tinkalkonitin yoğunluğu $1,88-1,89 g/cm^3$ dir. Cam parlaklığında, renksiz ve saydamdır. Tinkalkonitin kimyasal bileşimi % 20,80 Na_2O , % 47,52 B_2O_3 ve % 30,59 H_2O şeklindedir. Bunzen alevinde eriyerek camlaşır (boraks camı). Suda çözünür ve alkali bir eriyik meydana getirir. Örneğin, 100g suda $10^\circ C$ de 1,60 g, $60^\circ C$ de 19 g, $90^\circ C$ de ise 41 g çözünmektedir.

11. Üstteki örnek olayda edindiğiniz bilgiler deneyden elde ettiğiniz sonuçları ve kurmuş olduğunuz hipotezleri destekliyor mu? Açıklayınız.

.....
.....
.....

Gazların Sıcaklık-Çözünürlük İlişkisi

A) TAHMİN



Kaan ve arkadaşı Mehmet, Ağustos sıcağından bunaldıkları bir gün göl kenarına giderler. Göl kenarına inerek ayaklarını suya sokup birbirlerini ıslatıp eğlenirler. O sırada Kaan Mehmet'e seslenir "Aaaa bak! Balıklar kafalarını dışarı çıkarıyorlar bizim geldiğimizi duydular herhalde" deyip gülmeye başlar. Biraz daha gülüp oynayıp oradan ayrılırlar. Akşam o balıkların neden kafasını dışarı çıkardığını düşünen Mehmet ertesi gün, sabah erkenden yine göl kenarına gider. Gittiğinde gördüğü manzaraya çok şaşırır. Su üzerinde balıklar topluca ölmüştür. Mehmet buna bir türlü anlam veremez.

1. Yaz aylarının çok sıcak günlerinde balıkların sığ deniz ve göllerde kafalarını dışarı çıkarmalarının nedenleri hakkında tahminde bulununuz. Tahminlerinizi aşağıdaki boşluğa yazınız.

.....
.....
.....

2. Yaz aylarının çok sıcak günlerinde balıkların topluca ölmesinin nedeni ne olabilir? Açıklayınız.

.....
.....
.....

B) GÖZLEM

3. Aşağıda verilen araç-gereçleri kullanarak sıcaklığın çözünürlüğe etkisini test etmek için bir deney yapalım ve deneyle ilgili gözlemlerimizi kaydedelim.

*İki adet şeffaf plastik bardak	*Sıcak su	* Buzlu su
*İki adet 250mL. lik beher	*Bir şişe soda	

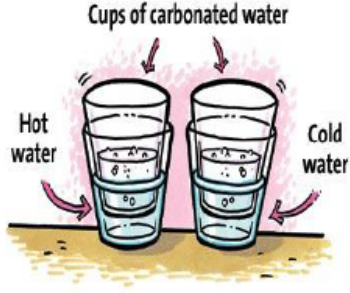
4. Sıcaklığın değiştirilmesi gazların çözünürlüğünü nasıl etkiler? Bu olaya ilişkin hipotezlerinizi yazınız.

Hipotez 1:	
Hipotez 2:	
Hipotez 3:	

5. Hipotezlerinize ait değişkenleri yazınız.

Değişken	Hipotez 1	Hipotez 2	Hipotez 3
Bağımsız Değişkenler			
Bağımlı Değişkenler			
Kontrol Edilen Değişkenler			

Deneyin yapılışı



1. Bir soda şişesini açınız.
2. İki şeffaf plastik bardağı yaklaşık 1/3 oranında doldurunuz.
3. İki beherden birini yaklaşık 1/3 oranında sıcak su ile diğerini 1/3 oranında buzlu soğuk su ile doldurunuz.
4. Şekilde görüldüğü gibi sodalı bardaklardan birini sıcak suya diğerini buzlu soğuk suya daldırınız.
5. Her iki bardaktaki soda yüzeyini izleyiniz.

C) AÇIKLAMA

6. Her iki sodalı bardaktan çıkan gaz miktarını karşılaştırınız. Açıklamalarınızı aşağıda belirtiniz.

.....

.....

.....

.....

.....

7. Bu açıklamanızın nedeni ne olabilir? Belirtiniz.

.....

.....

.....

.....

.....

8. İncelediğiniz örnek olaya dayanarak yaptığınız tahminlerle deneyden elde ettiğiniz gözlemlerinizi arasında bir karşılaştırma yapınız. Gazların çözünürlüğüne sıcaklığın etkisi hakkındaki görüşlerinizi gözden geçirerek aşağıya yazınız.

.....

.....

.....

.....

.....

9. Yaptığınız tahminler ile gözlemlerinizi uyum gösterdi mi? Deney sonucunda hipotezleriniz doğrulandı mı? Tartışarak yazınız.

.....

.....

.....

.....

.....



Asitli içeceklerin kutusunun üzerinde "Soğuk İçiniz" yazmasının nedeni ne olabilir? Açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

Koligatif Özellikler

A)TAHMİN



Küçük Ezgi televizyonda annesiyle beraber yemek programı izler. Programda yemek yapan aşçı pişirici noktalar verir.

-Tencerede yemek pişirirken tencereye tuz atmanız yemeğinizin daha hızlı pişmesini sağlayacaktır.

- Yemek yapacağınız zaman dondurucudan çıkardığımız buzlu yiyeceklerinizin üzerine tuz atarsanız yemeğinizin daha çabuk çözündüğünü görürsünüz.

Bu bilgiler Ezgi'nin biraz kafasını karıştırır.

1. Sizce tencereye tuz ilave etmek neden yemeğin pişme süresini kısaltır? Tahminlerinizi yazınız.

.....
.....
.....

2. Dondurucudan çıkardığımız yiyeceklerin üzerine tuz koymak buzun neden çabuk eritir? Açıklayınız.

.....
.....
.....

B) GÖZLEM

Hatırlatma:Çözünenin cinsine bağlı olmayıp yalnızca çözeltilde bulunan taneciklerin derişimine bağlı özelliklere koligatif özellikler denir. Buhar basıncının düşmesi, kaynama sıcaklığının yükselmesi, donma sıcaklığının alçalması koligatif özelliklerdir.

3. Aşağıda verilen araç-gereçlerle çözeltilerin koligatif özellikleri ile ilgili bir deney yapalım ve deneyle ilgili gözlemlerimizi kaydedelim.

*3 adet 500 mL'lik balon *tuz *termometre *kronometre * aynı boyutta iki kalıp buz

4. Saf su içeren çözeltiliye tuz ilave etmek çözeltilinin hangi özelliklerini etkiler? Bu olaya ilişkin hipotezlerinizi yazınız.

Hipotez 1:	
Hipotez 2:	
Hipotez 3:	

5. Hipotezlerinize ait değişkenleri yazınız.

Değişken	Hipotez 1	Hipotez 2	Hipotez 3
Bağımsız Değişkenler			
Bağımlı Değişkenler			
Kontrol Edilen Değişkenler			

Deneyin Yapılışı

1.3 adet 1 L'lik balon alınız.

2. Her üç balona 300 mL su koyunuz ve çözelti sıcaklığını ölçmek için her üçüne de termometre yerleştiriniz.

3. Balonlardan bir tanesinde sadece su olsun, diğerine 10 g tuz ilave ediniz, diğerine 20 g tuz ilave ediniz. Her üç balonu aynı zamanda elektrikli ısıtıcıya yerleştiriniz. Sıcaklığı 150°C'ye ayarlayınız.

4. Isıtmaya başladığınız anda kronometreyi çalıştırınız. Her üç balon için kaynamaya başladığı sıcaklığı ve kaynama süresini kaydediniz, gözlemlerinizi aşağıdaki tabloya yazarak arkadaşlarınızla tartışınız.

5. İki buz parçasından birinin üzerine 10 g tuz ilave edin ve kronometreyi çalıştırın. Her iki buzun erimeye başladığı sıcaklığı ve tamamen eridiği süreyi ölçünüz. Gözlemlerinizi kaydediniz.

Balonlar	Kaynamanın Başladığı Sıcaklık (°C)	Kaynamanın Başlama Süresi; t (sn)
1. balon		
2. balon		
3. balon		

C) AÇIKLAMA

6. İncelediğiniz örnek olaya dayanarak yaptığınız tahminlerle deneylerden yaptığınız gözlemlerinizi arasında bir karşılaştırma yapınız. Çözeltilerde çözünen madde derişiminin artmasının kaynama noktasına etkisini açıklayınız.

.....
.....
.....
.....

7. Yaptığınız tahminler ile gözlemlerinizi uyum gösterdi mi? Deney sonucunda hipotezleriniz doğrulandı mı? Tartışarak yazınız.

.....
.....
.....
.....

8. Aşağıda verilen örnekleri yaptığınız araştırma ile ilişkilendirerek açıklayınız.

Kış aylarında arabalara antifriz konulmasının nedeni ne olabilir?



.....
.....
.....
.....



Titanic filminde okyanus suyunun 15151 sıfırın birkaç derece altında olmasına rağmen, deniz yüzeyinin donmadığını biliyor muydunuz?

Verilen bilgiye göre deniz yüzeyinin donmama nedeni nedir? Açıklamalarınızı aşağıda belirtiniz.

.....
.....

Deniz seviyesinden yukarı çıktığımızda suyun daha çabuk kaynadığını görürsünüz. Hatta örnek vermek gerekirse Antalya 'da su Erzurum 'a göre daha geç kaynamaktadır.

Sizce verilen bilgiye göre suyun Antalya 'da daha geç kaynamasının nedeni ne olabilir? Tartışarak yazınız.

.....
.....

9. Sizde grup arkadaşlarınızla tartışarak günlük hayatınızdan koligatif özelliklere örnekler veriniz.

.....
.....
.....

3.Asitler-Bazlar

Asitlerin Metallere Etkisi

A) TAHMİN

Toptancıdan tuz ruhu ve kezzap gibi temizlik malzemeleri alan Emine Hanım eve geldiğinde çok yorulmuştur ve elindekileri bırakıp dinlenir. O sırada okuldan gelen kızı Billur annesine yardımcı olmak için tuz ruhu ve kezzabı banyoya yerleştirmeye karar verir. Annesinin aldığı plastik bidonlar çok büyük olduğu için banyodaki küçük metal kaplara boşaltmaya başlar. İçinde bir miktar deterjan kalmış metal kaba boşalttığında büyük büyük köpükten balonlar oluştuğunu bunların metal kaptan dışarı çıkmaya başladığını görür ve annesini çağırır. Annesi bu tür temizlik malzemelerinin asla metal kaplara konmaması, plastik veya cam kaplarda saklanması gerektiğini söyler.

1. Sizce Billur, yukarıdaki örnek olayda kullanılan temizlik malzemelerini deterjanlı metal kaba koyduğunda neden köpük balonlar oluşmuştur. Tahminde bulununuz.

.....
.....
.....

2. Sizce Emine Hanım neden kızına bu tür temizlik maddelerini metal kaplara koymaması konusunda uyarıda bulunmuş olabilir? Açıklayınız.

.....
.....
.....

3. Billur'un temizlik maddelerini plastik kaptaki saklamasıyla metal kaptaki saklaması arasındaki fark nedir? Tahminlerinizi aşağıda belirtiniz.

.....
.....
.....

B)GÖZLEM

1. Aşağıda verilen araç-gereçlerle asitlerin metallere etkisini gözlemlemek için hipotezlerinizi ve değişkenleri belirleyip bir deney yapalım ve deneyle ilgili gözlemlerimizi kaydedelim.

*Çinko	*Statik çubuk	*Bağlantı parçası	* Maşa
*Deney tüpü	*Beher	*Kıvrık cam boru	* Tıpa
*Kibrit	*HCl çözeltisi	* Su	

2. Asitlerle metaller tepkimeye girerse ne olur? Bu olaya ilişkin hipotezlerinizi yazınız.

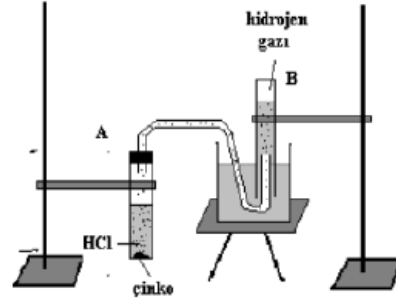
Hipotez 1:	
Hipotez 2:	
Hipotez 3:	

3. Hipotezlerinize ait değişkenleri yazınız.

Değişken	Hipotez 1	Hipotez 2	Hipotez 3
Bağımsız Değişkenler			
Bağımlı Değişkenler			
Kontrol Edilen Değişkenler			

4. Deneyin yapılışı

1. Şekildeki düzeneği hazırlayınız.
2. B tüpüne tamamen su doldurunuz. Ağızını kapayarak içi yarısına kadar su dolu beherde ters çeviriniz.
3. A tüpüne çinko parçaları koyunuz. Üzerine HCl (hidroklorik asit) çözeltisini dökünüz ve hemen tıpasını geçiriniz. Deneyi gözlemleyiniz.
4. B tüpündeki suyun seviyesi dış kaptaki (beherdeki) su seviyesine gelince tüpün ağızını elinizle kapatarak sudan çıkarınız. Tüpün ağızına kibritle tutunuz ve elinizi tüpün ağızından çekerek sonucu gözlemleyiniz. Gözlemlerinizi aşağıda boş bırakılan yere yazınız.



5. Gözlemler

.....

.....

.....

.....

.....

C) AÇIKLAMA

1. Yaptığınız tahminler ile gözlemleriniz uyum gösterdi mi? Deney sonucunda hipotezleriniz doğrulandı mı? Tartışarak yazınız.

.....
.....
.....

2. İncelediğiniz örnek olaya dayanarak tahminlerinizle gözlemlerinizi karşılaştırınız. Asitlerin metallere etkisini açıklayınız.

.....
.....
.....

3. Deney sonucunda biriken gazın kibrit yaklaştırdığınızda gördüğünüz olayın nedeni nedir? Açıklayınız.

.....
.....
.....

4. *Uzmanlar yoğurt, salça, turşu gibi maddelerin asla metal kaplarda saklanmaması gerektiği konusunda uyarıda bulunmaktadır.*

Size göre yukarıdaki uyarının nedeni ne olabilir? Grup arkadaşlarınızla tartışarak açıklayınız.

.....
.....
.....

5. Sizde grup arkadaşlarınızla beraber günlük hayatınızdan asitlerin metallere etkisi ile ilgili örnekler bularak yazınız.



.....
.....
.....
.....
.....

Nötrleşme Tepkimesi

A) TAHMİN



Serhat yaz tatilini dedesinin yanında geçirmektedir. Dedesinin bahçesinde arı kovanları vardır. Bir gün kovanlara fazlaca yaklaşır ve birkaç yerinden arı sokar. Acı içinde koşarak eve gelir. Annesine vücudunu arı soktuğunu söyler. Bunu duyan annesi telaşlanır ve arının soktuğu yerlere hemen sirke sürer. Serhat'ın acısı daha da artar ve o sırada dedesi gelir. Annesi olanları dedesine anlattığında dedesi "eğer arı zehirine alerjiniz yoksa, bal arısı soktuğunda acıyı dindirmek için ilgili bölgeye karbonat veya amonyak, eşek arısı soktuğunda ise ilgili bölgeye limon suyu veya sirke sürebilirsiniz" der. Bunun üzerine annesi Serhat'ın eline karbonat sürer ve Serhat'ın acısı geçer.

1. Sizce yukarıdaki örnek olayda eşek arısı soktuğunda kullanılan maddelerle bal arısı soktuğunda kullanılan maddeler arasındaki fark nedir? Açıklayınız.

.....
.....
.....

2. Bu maddelerin arı zehri üzerindeki etkisi ne olabilir? Tahminlerinizi aşağıda belirtiniz.

.....
.....
.....

B) GÖZLEM

1. Aşağıda verilen araç-gereçlerle nötrleşme ile ilgili hipotez ve değişkenleri belirleyip bir deney yapalım ve deneyle ilgili gözlemlerimizi kaydedelim.

*1 M Hidroklorik Asit (HCl) çözeltisi

*1 M Sodyum Hidroksit (NaOH) çözeltisi

*Beher

*Damlalık

*Fenolftalein Çözeltisi

Bilgi: Fenolftalein bir asit-baz indikatörüdür. Asitli ortamda renksiz, bazik ortamda pembe renklidir.

2. Kuvvetli bir asit ile kuvvetli bir bazın tepkimesi sonucunda ne olur? Bu olaya ilişkin hipotezlerinizi yazınız.

Hipotez 1:	
Hipotez 2:	
Hipotez 3:	

3. Hipotezlerinize ait değişkenleri yazınız.

Değişken	Hipotez 1	Hipotez 2	Hipotez 3
Bağımsız Değişkenler			
Bağımlı Değişkenler			
Kontrol Edilen Değişkenler			

4. Deneyin yapılışı

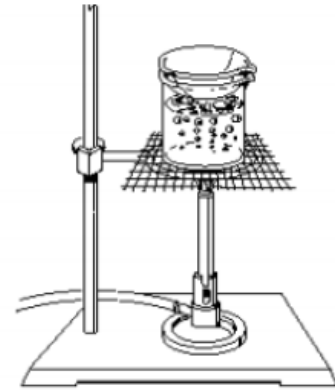
1. Geniş porselen krozeyi üzerine oturtacağınız büyüklükte yandaki şekilde görüldüğü gibi bir beher alın. Beher'i dörte üçünü su ile doldurun ve kaynar su banyosunu kurun. Su ısınırken bir sonraki adıma geçin.

2. Geniş porselen krozenin içine 2 mL 1M sodyum hidroksit (NaOH) çözeltisi koyun. Sodyum hidroksite sadece bir damla fenolftalein çözeltisi ilave edin.

3. Bir damlalık yardımı ile krozenin içine damla damla 1M hidroklorik asit ilave edin. Asit eklerken sürekli karıştırın. Solüsyonun rengi bir damla içinde tamamen kayboluncaya dek asit eklemeye devam edin. Sonra bir damla daha ekleyin.

4. Krozeyi, Şekil 1'de gösterildiği gibi kaynar su banyosunun üzerine koyun. Çözeltiyi kuruyana kadar buharlaştırınız.

5. Beki kapatın ve krozeyi beherin üstünden alın. Krozenin içindeki kalıntıyı inceleyin. Gözlemlerinizi aşağıda boş bırakılan yere yazınız.



5. Gözlemler

.....

.....

.....

.....

.....

C) AÇIKLAMA

1. İncelediğiniz örnek olaya dayanarak tahminlerinizle gözlemlerinizi karşılaştırınız. Nötrleşme olayını açıklayınız.

.....
.....
.....
.....

2. Yaptığınız tahminler ile gözlemlerinizi uyum gösterdi mi? Deney sonucunda hipotezleriniz doğrulandı mı? Tartışarak yazınız.

.....
.....
.....
.....

3. Aşağıda verilen örnekleri deney ve gözlemlerinizden hareketle grup arkadaşlarınızla tartışarak açıklayınız.

a.

Laboratuvarda deney yaparken elinize asit döküldüğünde elinizi bol sabunlu su ile yıkamanız gerekir.

Verilen bilgide sabun kullanılmasının nedeni nedir? Tartışarak yazınız.

.....
.....
.....

b.

Endüstrinin yoğun olduğu şehirlerde havada fazla miktarda kükürt dioksit gazları bulunur. Bunlar havadaki su buharı birleşerek sülfirik asit oluşturur ve yağmurla birlikte toprağa taşınır ve toprağın asitliğini artırır. Bu asitliğin artması toprağın verimsizleşmesine ve bitkilerin kurumasına neden olur.

Verilen bilgiye göre toprağın asitliğini azaltmak için ne yapılabilir? Arkadaşlarınızla tartışarak yazınız.

.....
.....
.....

4. Sizde grup arkadaşlarınızla beraber günlük hayatınızdan nötrleşme tepkimelerine ait örnekleri bularak yazınız.



.....
.....
.....
.....

4.Elektrokimya

Elektrokimya

A) TAHMİN



Küçük Samet kreşten eve gelir ve annesine "Anneciğim artık elektrikler kesilse bile karanlıkta kalmayacağız. Çünkü senin akıllı oğlun elektrik üreterek seni bu durumdan kurtaracak. Ama bunun için bana limon, demir çivi, yemek takımlarının içinden gümüş bir kaşık, iki tel parçası ve küçük bir lamba vermen gerekiyor." der. Bunun üzerine annesi gülümseyerek Samet'in istediği malzemeleri getirir. Samet hemen işe koyulur.



1. Verilen örnek olayda sizce Samet lambanın yanması için nasıl bir elektrokimyasal pil oluşturacaktır? Pil oluşturma sürecinde yaptığı işlemleri tahmin ederek örnek olayı tamamlayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

2. Örnek olayı tamamladıktan sonra oluşturduğunuz elektrokimyasal pil sürecini çizmeye çalışınız.

3. Samet'in bu olayda demir çivi ve gümüş kaşık kullanmasının nedeni ne olabilir? Bunların elektrokimyasal pildeki işlevi ne olabilir? Yazınız.

.....

.....

.....

4. Size göre örnek olayda neden limon kullanılmış olabilir? Limon yerine neler kullanılabilir? Açıklayınız.

.....

.....

.....

B) GÖZLEM

1. Aşağıda verilen araç-gereçlerle elektrokimya ile ilgili bir deney yapalım ve deneyle ilgili gözlemlerimizi kaydedelim.

*1M CuSO ₄ ,	*0,5M CuSO ₄ ,	*1M ZnSO ₄ ,	*0,5M ZnSO ₄ ,	
*Doymuş KCl çözeltisi,	*Bakır şerit,	*Çinko şerit,	*Beher,	*Galvanometre,
*U cam boru				

2. Galvanik hücrede metaller arasındaki potansiyel farkın akıma etkisi nedir? Bu olaya ilişkin hipotezlerinizi yazınız.

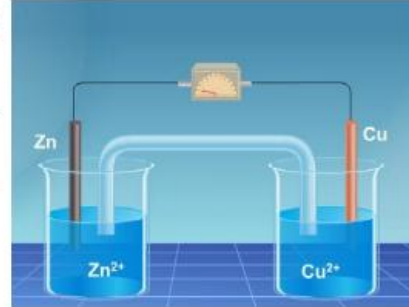
Hipotez 1:	
Hipotez 2:	
Hipotez 3:	

3. Hipotezlerinize ait değişkenleri yazınız.

Değişken	Hipotez 1	Hipotez 2	Hipotez 3
Bağımsız Değişkenler			
Bağımlı Değişkenler			
Kontrol Edilen Değişkenler			

4. Deneyin yapılışı

- Doymuş KCl çözeltisi ile tuz köprüsünü doldurunuz. Bu tuz köprüsünün bir ucunu 1 M CuSO₄ çözeltisine, diğer ucunu 1 M ZnSO₄ çözeltisine yerleştiriniz.
- Bakır şeridi 1 M CuSO₄ çözeltisine, çinko şeridi 1 M ZnSO₄ çözeltisine batırınız.
- Bakır şeridi, voltmetre nin artı ucuna, çinko şeridi eksi ucuna bağlayınız.
- Voltmetrede görünen değeri ölçünüz.
- Deneyi 0,5 M ZnSO₄ ve 0,5 M CuSO₄ çözeltisi ile tekrarlayınız.



5. Gözlemler

.....

.....

.....

.....

.....

C) AÇIKLAMA

1. Yaptığınız tahminler ile gözlemleriniz uyum gösterdi mi ? Deney sonucunda hipotezleriniz doğrulandı mı? Tartışarak yazınız.

.....
.....
.....
.....

2. İncelediğiniz örnek olaya dayanarak tahminlerinizle gözlemlerinizi karşılaştırınız. Elektrokimyasal pil olayını açıklayınız.

.....
.....
.....
.....

3. Aşağıda verilen bilgilerden hareketle soruları cevaplandırınız.

a)

"Amalgam dolgu" tıbbi diş restorasyonunda cıvanın, bazı metaller ile oluşturduğu dolgu malzemesidir. Bu metaller gümüş (%22-%32), kalay (%14), bakır (%8) ve bazı eser metallerdir. Modern dişçilikte çürük dişlerin dolgusunda kullanılır.

Yukarıdaki açıklamaya göre, dişlerinde amalgam dolgu olan bir insan alüminyum kağıdı dolgulu dişine bastırıp ısırsa ani bir acı hisseder. Bu acının nedeni sizce ne olabilir? Açıklayınız.

.....
.....
.....
.....

b)

Evdaki kararan gümüşlerinizi karbonat ve alüminyum folyo yardımı ile kolayca temizleyebilirsiniz. Geniş bir tencerenin dibine alüminyum folyo yerleştirip üzerine temizleyeceğimiz gümüş eşyayı yerleştirdikten sonra tencereye yaklaşık 2 L su koyup içine 7-8 kaşık karbonat ilave edersek ve karbonatın kolay çözünmesi için tenceredeki suyu ısıtırsak bir süre sonra gümüş eşyanın temizlendiğini görürüz.

Sizce yukarıdaki örnek olaya göre gümüş eşyanın temizlenme nedeni ne olabilir? Açıklayınız.

.....
.....
.....
.....

4. Sizde grup arkadaşlarınızla beraber günlük hayatınızdan elektrokimyasal tepkimelere ait örnekleri bularak yazınız.



.....
.....
.....
.....