

/T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**FİZİKSEL VE KİMYASAL DEĞİŞİMLER KONUSUNDA
“TAHMİN-GÖZLEM-AÇIKLAMA” STRATEJİSİ KULLANIMININ
AKADEMİK BAŞARI VE KALICILIĞA ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

Pelin YILDIRIM

Danışman

Prof. Dr. Hüseyin BAĞ

Bu çalışma BAP tarafından 2015EĞBE006 nolu Yüksek Lisans tez projesi olarak desteklenmiştir.

YÜKSEK LİSANS TEZİ ONAY FORMU

Bu çalışma, İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı'nda jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Kemal DOYMUŞ

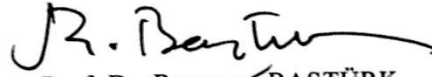
Danışman: Prof. Dr. Hüseyin BAĞ

Üye : Doç. Dr. Ahmet SÜRÜCÜ

İmza


Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun tarih ve 22/04 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

24.06.2016


Prof. Dr. Ramazan BAŞTÜRK
Enstitü Müdürü

ETİK BEYANNAMESİ

Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı beyan ederim.

Pelin YILDIRIM



TEŞEKKÜR

Öncelikle bu tezin hazırlanmasında yardımlarını, görüşlerini ve ilgisini esirgemeyen, bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım değerli tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Hüseyin BAĞ' a sonsuz teşekkürlerimi ve saygılarımı sunuyorum.

Tez çalışmam sürecinde yardımlarını benden esirgemeyen, önerileriyle bana yol gösteren ve fikirleri ile bu tezin gelişimine büyük katkılar sağlayan değerli Yrd. Doç. Dr. Oylum ÇAVDAR, Arş. Gör. Seda OKUMUŞ, Arş. Gör. Gülşen Demir KOÇAK, Arş. Gör. Elif MERAL ve Arş. Gör. Esra MİNDİVANLI AKDOĞAN'a çok teşekkür ederim. Ayrıca bu uzun ve zorlu süreçte anlayışını, görüşlerini ve desteğini esirgemeyen Arş. Gör. Münevver SUBAŞI'ya teşekkürü bir borç biliyorum.

Deneysel çalışmamın sorunsuz şekilde yürütülmesinde desteklerini esirgemeyen uygulamanın yapıldığı ortaokulun yöneticileri, öğretmenlerine ve çalışma grubunu oluşturan öğrencilere çok teşekkür ederim.

Son olarak uygulama sürecinde yardım ve anlayışlarını esirgemeyen aileme ve desteğiyle her daim yanımda olan, bana güç veren ablam Selin YILDIRIM'a teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Fiziksel ve Kimyasal Değişimler Konusunda “Tahmin-Gözlem-Açıklama” Stratejisi Kullanımının Akademik Başarı ve Kalıcılığa Etkisinin İncelenmesi

Pelin YILDIRIM

Bu çalışmanın amacı, Ortaokul Fen Bilimleri dersi 6.sınıf ‘Fiziksel ve Kimyasal Değişmeler’ konusunda “Tahmin-Gözlem-Açıklama” (TGA) stratejisine dayalı olarak hazırlanan etkinliklerin, öğrencilerin akademik başarılarına ve öğrenmenin kalıcılığına olan etkisini araştırmaktır. Çalışmanın örneklemini, 2015-2016 eğitim-öğretim yılının güz döneminde, İzmir ili Buca ilçesine bağlı bir devlet okulunda 6. sınıfta öğrenim gören toplam 57 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak öntest, sontest ve kalıcılık testi kullanılmıştır. Ayrıca elde edilen sonuçları desteklemek ve verileri çeşitlendirmek amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS paket programıyla analiz edilmiş ve bulgular ortaya koyulmuştur.

Araştırmadan elde edilen verilerin analizleri sonucu, TGA stratejisine dayalı hazırlanan etkinliklerin, öğrencilerin akademik başarılarına ve kalıcılığa etkisinin anlamlı olduğunu göstermiştir. Yarı Yapılandırılmış görüşme sonuçları ise öğrencilerin TGA stratejisine dayalı olarak yapılan etkinliklere olumlu baktıklarını ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: “Tahmin-Gözlem-Açıklama” Stratejisi, Akademik Başarı, Kalıcılık, Fen Eğitimi

ABSTRACT

Studying The Impact of Using “Prediction-Observation-Explanation Strategy” in The Subject of “Physical and Chemical Changes” on Academic Achievement and Persistency

Pelin YILDIRIM

The aim of this study is to investigate the impact of the activities based on the strategy of prediction-observation-explanation (POE) in the subject of physical and chemical changes in 6th grade science lesson on academic achievements of students and persistence of learning. The sample of the study consists of 57 students from 6th grade in a public school in Buca, İzmir in fall semester of 2015-2016 academic year. In the study, pretest-posttest control grouped quasi-experimental design was used. Pretest, posttest and persistency test were used as data collection tool. Semi-structured interviews also supported the results and diversified the data. The data obtained were analyzed by SPSS and findings were presented.

The results of data analysis showed that the effects of the activities based on POE strategy were significant for academic achievements of the students and persistency. The results of semi-structured interviews also revealed that the students found the activities with POE strategy positive.

Key Words: “Prediction-Observation-Explanation” Strategy, Academic Achievement, Persistency, Science Education

İÇİNDEKİLER

YÜKSEK LİSANS TEZİ ONAY FORMU.....	Hata!	Yer	işareti tanımlanmamış.
ETİK BEYANNAMESİ.....	Hata!	Yer	işareti tanımlanmamış.
TEŞEKKÜR.....			v
ÖZET.....			vi
ABSTRACT.....			vii
İÇİNDEKİLER.....			viii
TABLolar LİSTESİ.....			xii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....			xiv
SİMGE VE KISALTMALAR LİSTESİ.....			xv
BİRİNCİ BÖLÜM: GİRİŞ.....			16
1.1. Problem Durumu.....			18
1.1.1.Problem Cümlesi.....			20
1.1.2.Alt Problemler.....			20
1.2.Araştırmanın Amacı.....			21
1.3.Araştırmanın Önemi.....			21
1.4.Araştırmanın Sınırlılıkları.....			23
1.5. Araştırmanın Varsayımları.....			23
1.6.Tanımlar.....			24
İKİNCİ BÖLÜM: KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....			25
2.1. Kuramsal Çerçeve.....			25

2.1.1.Yapılandırmacı Yaklaşım	25
2.1.2.Tahmin-Gözlem-Açıklama (TGA).....	27
2.1.2.1. Tahmin Aşaması (Prediction).....	27
2.1.2.2. Gözlem Aşaması (Observation).....	28
2.1.2.3. Açıklama Aşaması (Explanation).....	28
2.1.3. TGA Öğretim Stratejisinin Amacı ve Öğretim Sürecindeki Avantajları.....	29
2.1.4. TGA Stratejisinin Öğretim Sürecinde Kullanımı ve Değerlendirme.....	30
2.2. İlgili Araştırmalar	31
2.2.1. TGA İle İlgili Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar	31
2.2.2. TGA İle İlgili Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar.....	39
2.2.3. Fiziksel ve Kimyasal Değişimler Konusuyla İlgili Yapılan Çalışmalar ..	45
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: YÖNTEM	51
3.1.Araştırmanın Deneysel Deseni	51
3.2. Çalışma Grubu.....	52
3.3. Veri Toplama Araçları	52
3.3.1. Akademik Başarı Testi	52
3.3.2. TGA Stratejisinin Uygulama Süreci ve Uygulama Sürecinde Kullanılan Etkinlikler Hakkında Yapılan Görüşme.....	53
3.4. TGA Etkinlikleri.....	54
3.5.Uygulama Süreci	57
3.6.Verilerin Analizi.....	58

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM: BULGULAR VE YORUM.....	60
4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	60
4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	61
4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	61
4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	63
4.4.1. Görüşmenin birinci sorusundan elde edilen bulgular	63
4.4.2. Görüşmenin ikinci sorusundan elde edilen bulgular	66
4.4.3. Görüşmenin üçüncü sorusundan elde edilen bulgular	67
4.4.4. Görüşmenin dördüncü sorusundan elde edilen bulgular	68
4.4.5. Görüşmenin beşinci sorusundan elde edilen bulgular	69
4.4.6. Görüşmenin altıncı sorusundan elde edilen bulgular	70
4.4.7. Görüşmenin yedinci sorusundan elde edilen bulgular	72
4.4.8. Görüşmenin sekizinci sorusundan elde edilen bulgular	73
4.4.9. Görüşmenin dokuzuncu sorusundan elde edilen bulgular	74
4.4.10. Görüşmenin onuncu sorusundan elde edilen bulgular	76
BEŞİNCİ BÖLÜM: TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....	79
5.1. Tartışma ve Sonuç	79
5.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma	79
5.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma	79
5.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma.....	80
5.1.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma	80

5.2. Öneriler	81
KAYNAKLAR.....	83
EKLER	94
Ek A: Araştırma İzin Belgesi	94
Ek B: Akademik Başarı Testi.....	95
Ek C: TGA Stratejisinin Uygulama Süreci ve Uygulama Sürecinde Kullanılan Etkinlikler Hakkında Yapılan Görüşme.....	98
Ek D: Uygulamada Kullanılan TGA Etkinlikleri.....	99
Ek E: Etkinliklerin Uygulama Fotoğrafları.....	111
Ek F: Özgeçmiş.....	116

TABLolar LİSTESİ

Tablo 3.1. Araştırmanın Deneysel Deseni.....	52
Tablo 3.2. Etkinliklerin ilişkili olduğu konular	55
Tablo 3.3. Uygulama Süreci	57
Tablo 4.1. Akademik Başarı Ön Testine Ait Bağımsız t-Testi Sonuçları	60
Tablo 4.2. Akademik Başarı Son Testine Ait Bağımsız t-Testi Sonuçları.....	63
Tablo 4.3. Akademik Başarı Kalıcılık Testine Ait Bağımsız t-Testi Sonuçları.....	64
Tablo 4.4. Öğrencilerin “Derslerin Bu Şekilde İşlenmesi (TGA etkinlikleri ile) Fen Bilimleri Dersine Olan İlginizde Değişim Sağladı mı? Sağladıysa Nasıl Bir Değişim Oldu?” Sorusu İle İlgili Görüşleri	66
Tablo 4.5. Öğrencilerin “Derslerde yapılan TGA Etkinlikleri Sonunda Fen Öğrenmeye Karşı İsteğinizde Herhangi Bir Değişme Oldu Mu? Neden?” Sorusu İle İlgili Görüşleri.....	67
Tablo 4.6. Öğrencilerin “Derslerin Bu Şekilde İşlenmesinin (TGA etkinlikleri ile) Fen Başarınızı Etkileyeceğine İnanıyor Musunuz?” Sorusu İle İlgili Görüşleri.....	68
Tablo 4.7. Öğrencilerin “Uygulama sürecinde yapılan TGA etkinlikleri hakkında genel düşünceleriniz nelerdir?” Sorusu İle İlgili Görüşleri.....	70
Tablo 4.8. Öğrencilerin “Dersimizin Bu Şekilde İşlenmesinin Sizce Olumlu Yönleri Nelerdir?” Sorusu İle İlgili Görüşleri.....	71
Tablo 4.9. Öğrencilerin “Dersimizin Bu Şekilde İşlenmesinin Sizce Olumsuz Yönleri Nelerdir?” Sorusu İle İlgili Görüşleri.....	72
Tablo 4.10. Öğrencilerin “Tahmin-Gözlem-Açıklama Aşamalarından En Çok Zorlandığımız Aşama/Aşamalar Hangisidir?” Sorusu İle İlgili Görüşleri.....	72

Tablo 4.11. Öğrencilerin “Size Göre Derste Yapılan TGA Etkinlikleri Fen Bilimleri Konularını Günlük Yaşamla İlişkilendirebilmenize Katkı Sağladı Mı? Sağladıysa nasıl katkı sağladı?” Sorusu İle İlgili Görüşleri.....	73
Tablo 4.12. Öğrencilerin “Fen Bilimleri Dersinin Diğer Konularını da Benzer Şekilde Öğrenmek İster Misin? Neden?” Sorusu İle İlgili Görüşleri.....	74
Tablo 4.13. Öğrencilerin “Yapılan etkinliklerin içinde dikkatinizi çeken, hoşunuza giden etkinlikler oldu mu? Nedenini açıkla mısınız?” Sorusu İle İlgili Görüşleri.....	76.
Tablo 4.14. Öğrencilerin “Sence yapmış olduğun etkililerle bilim insanlarının yaptığı çalışmalar arasında benzerlikler var mıdır? Varsa örneklerle açıkla mısınız?” Sorusu İle İlgili Görüşleri.....	77
Tablo 4.15 Öğrencilerin “Sence yapmış olduğun etkililerle bilim insanlarının yaptığı çalışmalar arasında farklılıklar var mıdır? Varsa örneklerle açıkla mısınız?” Sorusu İle İlgili Görüşleri	75
Tablo 4.16. Öğrencilerin “Grup çalışmalarından memnun oldunuz mu?” Sorusu İle İlgili Görüşleri	76
Tablo 4.17. Öğrencilerin “Grup çalışmalarınızda ne gibi eksiklikler gördünüz mü? Gördüyseniz açıkla mısınız?” Sorusu İle İlgili Görüşleri	78

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 4.1. Akademik başarı testine ait ön test, son test ve kalıcılık testi puanları açısından deney grubu ve kontrol grubu ortalamalarının birbirleriyle karşılaştırılma... 63

SİMGE VE KISALTMALAR LİSTESİ

% :	Yüzde
<i>N</i> :	Veri Sayısı
<i>N</i> :	Birey Sayısı
\bar{X} :	Aritmetik Ortalama
<i>S</i> :	Standart Sapma
<i>SD</i> :	Serbestlik Derecesi
<i>t</i> :	<i>t</i> Değeri (<i>t</i> - testi için)
<i>p</i> :	Anlamlılık Düzeyi
<i>f</i> :	Frekans

TGA: Tahmin– Gözlem – Açıklama

POE: Prediction – Observation – Explanation

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

SPSS: Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı

vd: Ve Diğerleri

BİRİNCİ BÖLÜM

1.GİRİŞ

Ülkelerin gelişmesine önemli katkılar sağladığı bilinen fen bilimlerindeki yenilik ve buluşlar bilimsel ve teknolojik gelişmelere temel dayanak oluşturmaktadır (Kaptan 1999). Bireylerin sahip oldukları yetenek ve potansiyellerinin geliştirilmesi, yaratıcılıklarının ortaya çıkmasında hem birey hem de toplum açısından kazanç olduğunun bilincine varan devletler ve toplumlar, gelişen koşulları gözlemlemekte ve bireylerin niteliklerin arttırılması için eğitim ve öğretim aktivitelerini buna göre düzenlemektedirler (Çelebi, 2006).

Farklı nitelikteki insanlara duyulan ihtiyaç dünyayla birlikte değişmekte olan toplumumuzda da belirgin şekilde ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda toplum, eğitim sisteminden ezberci, kuralcı bireyler yetiştirmesini istemek yerine, düşünen, üretken, yaratıcı, iletişim becerisine sahip, içinde yaşadığı toplum ve çevrenin sorunlarına duyarlı, çağdaş gelişmeleri takip eden ve onlara ayak uydurabilen bireylerin yetiştirilmesini istemektedir (Aksu, 1997). Gereksinim duyulan bu nitelikteki bireylerin yetiştirilmesi ise ancak kaliteli bir eğitim ile sağlanabilir. Bu doğrultuda bilginin doğasını düşünme, mevcut bilgi birikimini kullanıp yeni bilgi üretme sürecini kapsayan fen bilimleri eğitimi bu noktada oldukça önemlidir (Çepni, 2009).

İnsanlar fenin öğretilmesi ve öğrenilmesiyle bilim ve teknoloji alanlarındaki yenilikleri daha kolay takip edebilir, doğal ihtiyaçlarını daha kolay karşılayabilirler ve çevreye daha kolay uyum sağlayabilirler. Bu nedenle eğer bilim ve bilimin ürünlerinden faydalanmak isteniliyorsa fende gelişim ve değişimlerin hızlandırılması gerekmektedir. (Temizyürek, 2009). Bu durum fen bilimleri eğitimin öneminin gün geçtikçe artmasına ve ulusların fen bilimlerinin geliştirilmesine önem vermesine yol açmaktadır (Anonim 2007). Fen bilimleri eğitimi, fiziksel çevre hakkında yapılan gözlemleri açıklamak için hipotez kurma, bu hipotezlerin güvenilir ve geçerli yollarla test etme gibi bilimsel yöntemlerin kullanıldığı bir süreci kapsar (National Oceanic and Atmospheric Administration [NOAA], 2007; Akt. Denizoğlu, 2008). Bu bağlamda öğrencilerin çevresinde var olan problemleri tanımlayıp gözlem yapması, hipotez üretmesi, deney yapıp analiz etmesi, sonuç çıkarması, genelleme yapması ve edindiği bilgi ve becerileri günlük yaşamda kullanması fen bilimleri eğitiminin temel amacıdır (Saxene, 1994; Akt. Aktamış ve Ergin, 2006). Fen derslerinde uygulanan kavramsal öğretimin kalitesiyle yaşamın her aşamasında ihtiyaç duyulan fen

bilgisi ve becerilerinin öğrencilere kazandırılması arasında doğrudan bir bağlantı vardır (White ve Gunstone 1992; Ateş ve Bahar 2002; Kearney ve Treagust 2000; Mutlu ve Özel 2008; Bilen 2009). Anlamlı ve kalıcı öğrenme öğretmenler tarafından etkili öğretim yöntem ve tekniklerinin kullanılması ile mümkündür (Akgün, Gönen ve Yılmaz, 2005). Bu bağlamda ülkemizde, öğrenme-öğretme süreçlerinde öğrenci merkezli yaklaşımların benimsenmesiyle öğretim programımızın yapısı yapılandırmacı yaklaşım ekseninde düzenlenmiştir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2012). Öğrencilerin sahip oldukları ön bilgileri göz önüne alarak bilgiyi içselleştirerek yeniden yapılandırmalarına olanak veren bu yaklaşım, öğrenme sürecinde öğrencilerin sorumluluklarını arttıran, öğretmenin öğrencilere rehberlik ettiği, öğrencinin merkezde olduğu bir yaklaşımdır (Küçükylmaz, 2003).

Geleneksel öğretim yaklaşımına göre, bireyi ezberden kurtaran ve anlamlı öğrenmeyi sağlayan yapılandırmacı yaklaşım, öğrencilerin öğrenme sürecinde etkinliklere bizzat aktif olarak katıldıklarında bilginin araştırılıp keşfedilerek, yorumlanarak ve çevreyle etkileşim kurarak daha kalıcı bir şekilde yapılandırıldığını savunur (MEB,2012). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının kuramsal ilkelerine ve uygulanmasına ilişkin ilginin artması bu yaklaşımın kullanımına ilişkin basamakların öğretim programlarında yer verilmesine ve birçok öğrenme modelinin geliştirilmesine sebep olmuştur (Köseoğlu, Tümay ve Kavak,, 2002). Öğrencilerin kendi bilgilerini zihinlerinde yapılandırarak daha etkili öğrenme ortamları sağlanabileceğini savunan bu yaklaşım öğrenme sürecinde farklı öğrenme stratejilerinin kullanılmasını önermektedir (Saka 2006). Yapılandırmacı yaklaşımda en çok kullanılan stratejilerden biri de TGA 'dır. Bu strateji dersin öğrenci merkezli ve uygulamalı bir şekilde yürütülmesini ilke edinir. TGA stratejisi araştırmacı tarafından hazırlanan etkinlikte geçen olayın sonucunu öğrencilerin nedenleriyle birlikte tahmin etmelerini, sonra olayı gözlemlmelerini ve tahminleriyle gözlemleri arasındaki çelişkileri ortadan kaldırmaya yönelik açıklamalar yapmalarını içermektedir (White ve Gunstone, 1992; Kearney ve Treagust, 2001; Köse, Coştu ve Keser, 2003).

TGA stratejisi; öğrencileri bilim yapma sürecine yönlendirir ve bilimsel bilgileri öğrencilerin kendi araştırmaları sonucunda yapılandırmalarına olanak sağlar (White ve Gunstone 1992). Böylece öğrencilerin bilimsel bilgiyi üretmekle kalmaz aynı zamanda öğrencilerin günlük yaşamlarında da bilimsel süreçleri kullanarak bilgiye ulaşmaları ve bilimin doğasını yaşayarak öğrenmeleri sağlanır. Bu stratejinin etkili kullanılmasıyla bilimsel süreç becerisi kazanan bireyler, günlük yaşamlarında karşılaştıkları problemleri

bilimsel düşünerek çözebilirler (Russell, Lucas ve McRobbie, 1999; Kearney ve Treagust 2000).

1.1. Problem Durumu

Fen bilimlerinin ve kimyanın en temel kavramlarından olan maddenin tanecikli yapısının bilimsel görüşlere uygun bir şekilde anlaşılması fen eğitimcilerine göre diğer kimyasal kavramların kavranmasında bir temel oluşturmaktadır (Anderson, 1986). Çünkü bu kavram, öğrencilerin eğitim-öğretim sürecinin ilerleyen dönemlerinde karşılaşacakları, maddenin halleri, ısıtma ve soğutma sonucu meydana gelen hal değişimleri (Gabel, Samuelve Hunn, 1987; Osborne ve Cosgrove, 1983), difüzyon, çözünme olayı (Haidar ve Abraham, 1991), kimyasal reaksiyonlar, denge (Nakhleh, 1992), kavramlarının anlaşılmasında büyük öneme sahiptir.

Öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişimlerin gözlemlendiği olgular üzerindeki algılamaları, günlük yaşamlarındaki bilgilerinden bağımsız değildir. Öğrenciler bu değişimlerle günlük yaşantılarında sıklıkla karşılaşmaktadırlar (Gomez Crespo ve Pozo, 2004). Temel fen ve kimya kavramlarının anlaşılmasında öğrencilerin yaşadıkları problemlerin nedenleriyle ilgili yapılan araştırmalar, bu temel kavramların soyut özellikte olmaları öğrenciler tarafından anlaşılmasını zorlaştıran en önemli nedenlerden biri olarak ileri sürülmektedir (Ben-Zvi, Eylon ve Silberstein, 1987; Abraham, Grzybowski, Renner ve Marek, 1994; Abraham, Williamson ve Westbrook, 1992). Bu doğrultuda fen bilimleri ve kimyanın diğer konularında olduğu gibi, fiziksel ve kimyasal değişimleri de içeren maddenin tanecikli yapısı konusunda da öğrencilerin gözle göremediği, soyut nitelikte olan birçok kavram bulunmaktadır. Düşük sınıflardaki öğrencilerin zihinsel gelişmişlik seviyeleri genellikle bu kavramları yapılandırırken başarısız olmakta, ileri yaşlardaki öğrenciler dahi bu soyut kavramları anlamakta zorlanmaktadırlar (Papageorgiou, Johnson ve Fotiades, 2008; Stern, Barnea ve Shauli, 2008).

Yapılan çalışmalar öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarını anlamakta zorlandıklarını (Ayas ve Demirbaş, 1997; Sökmen ve Bayram, 1999) ve özellikle ortaokul öğrencilerinin kimyasal değişimi anlama konusunda zayıf oldukları (Anderson, 1986; Driver, Squires, Rushworth ve Wood-Robinson, 1994; Hesse ve Anderson 1992) göstermektedir.

Öte yandan yapılan araştırmalar, öğrencilerin değişime uğrayan maddenin özelliğini bilmediklerinde meydana gelen değişimin fiziksel mi yoksa kimyasal mı

olduğuna doğru karar veremediklerini göstermiştir (Ayas ve Demirbaş, 1997; Brosnan, 1990; Novick and Nussbaum, 1978; Voelker, 1975). Maddenin mevcut özelliğinde meydana gelen değişimin öğrencilerin fark edecekleri düzeyde olmaması, renk, koku gibi değişimlerin öğrenciler tarafından fiziksel özellik olarak algılanması gibi nedenlerle öğrencilerin bu değişimleri birbirinden ayırt ederken zorlandıkları görülmüştür (Andersson, 1984; Driver, Guesne ve Tiberghien, 1985; Gönen ve Akgün, 2005). Ayrıca fiziksel değişim sonucu görünümü değişen bir maddenin yeni özellikler kazandığını ve meydana gelen değişimin kimyasal olduğunu ileri süren öğrenciler olabilmektedir (Brickman ve De Jong, 1996; Gensler, 1970; Pella ve Voelker, 1967; Voelker, 1975). Örneğin, buzun eriyerek suya dönüşümünde kimyasal bir değişim olduğunu, buzun ve suyun farklı maddeler olduğunu dşinen öğrenciler olabilmektedir (Driver, Squires, Rushworth ve Wood-Robinson, 1994).

Abraham, Williamson ve Westbrook (1994), 8. sınıf ğrencilerinin %86'sının kimyasal değişim kavramını anlamadıklarını ortaya koymuştur. Günlük yaşamda sürekli olarak karşılaşılan bu konuya ilişkin böyle bir durumun ortaya çıkması okullarda öğretilen kavramların günlük hayatla yeterince ilişkilendirilemediğinin bir göstergesi olarak görülmüştür (G. Demircioğlu, zmen ve H. Demircioğlu, 2006). Ben-Zvi, Eylon ve Silberstein, (1987) tarafından yapılan çalışmada, öğrencilerin orta öğretimin son senesinde olmalarına rağmen hala kimyasal değişim konusunu anlamakta zorlandıkları belirtilmiştir. Ayas ve Demirbaş (1997) yaptığı çalışmada orta eğitimdeki öğrencilerin temel fen kavramlarını iyi öğrenmediklerini belirlemişlerdir. Ahtee ve Varjola (1998) ise fiziksel değişim ve kimyasal değişim ile ilgili yaptığı çalışmalarında çeşitli milliyetten ve değişik yaşlardaki öğrencilerin bu değişimler arasındaki farkı ayırt edemedikleri belirtmişlerdir.

Dolayısıyla fen bilimlerinin önemli bir dalı olan kimyanın konuları, soyut ve daha fazla zihinsel düşünmeyi gerektiren kavramları içermesi nedeniyle kullanılacak olan ğretim yaklaşımının bu konuları daha iyi öğretecek nitelikte olması gerekmektedir. Bu bağlamda geleneksel laboratuvar yaklaşımı yetersiz kalmaktadır. Bu soyut kavramların ğretiminde öğrencilerin aktif olarak katıldığı ve yaparak-yaşayarak daha kolay öğrendiği laboratuvar etkinliklerine daha fazla ağırlık verilmelidir. Eğitim-ğretim sürecinde TGA stratejisine dayalı laboratuvar yaklaşımı bu gibi konuların öğretilmesinde faydalı olacaktır (Geban ve Tamer, 2006).

Phelps (1996) ğrencilerin günlük yaşamında kullandığı maddelerle deneyler yapmasını öğrencilerin hem ilgilerini çekici hem de onları motive ettiğini ileri sürmektedir. Böyle bir uygulama bilimin sadece derste konuşulan ve kitapta yazan bir şey olmadığı

bilincinin öğrencilere kazandırılması açısından önem teşkil etmektedir. Driver ve Oldham (1986) öğrencilerin kendi bilgilerini yapılandırmaları için onlara zaman tanınması gerektiğini savunmaktadırlar.

Öğrenmenin kalıcılığı ve etkililiği, öğrencilerin zihinlerini aktifleştirilmesiyle arttırılacağından bunu sağlamanın yollarından biri öğrencilerin daha fazla düşünmelerini sağlayacak yöntemler kullanmaktır. Öğrenme ve öğretim sürecinin etkili bir şekilde yürütülebilmesi için öğretmenlerin, yapılandırmacı yaklaşıma uygun yöntemler konusunda yeterli bilgi ve beceriye sahip olmaları gerekmektedir (Gürses 2006). Öğrencilerin fen eğitiminde karşılaştıkları kavramları ve kavramlar arasındaki ilişkileri daha iyi anlamaları öğrencilerin kendi kendilerinin öğretmeni olmaya alışmaları ve öğrencilerin fen konularını mümkün olduğu kadar erken yaşlarda aktif olarak öğrenmeye çalışmalarlarıyla mümkündür. Bu süreçte etkili ve uygun öğretim yöntemlerinin kullanılması oldukça önem teşkil etmektedir (Nakhleh, 1992). Bu bağlamda TGA stratejisi bir alternatif olabilir (White ve Gunstone 1992; Palmer 1995; Kearney ve Treagust 2001; Wu and Tsai 2005; Tekin 2008). TGA fen kavramları ve olayların sebeplerini daha fazla düşünmeyi gerektirir ve laboratuvar çalışmalarının etkililiğini artırır (Tekin, 2008). TGA anlama kalitesini ortaya koymasında diğer inceleme tekniklerine göre daha dolambaçsızdır (Atasoy, 2004). TGA’ da tahmine ihtiyaç duyulduğu için öğrenci soruyu cevaplarken mevcut bilgisini kullanmak zorunda kalır. Bu şekilde öğrenci bilgisinin gerçek yaşamda nasıl uygulandığını da değerlendirir (White ve Gunstone, 1992).

1.1.1.Problem Cümlesi

Bu araştırmanın problem cümlesi: “Fen Bilimleri dersi Fiziksel ve Kimyasal Değişimler konusunda TGA stratejisi kullanımının öğrencilerin akademik başarıları ve kalıcılığı üzerinde bir etkisi var mıdır?”

1.1.2.Alt Problemler

- TGA etkinliklerinin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile müfredata dayalı öğretim yapılan kontrol grubu öğrencileri arasında Akademik Başarı Testi öntest puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir fark var mıdır?
- TGA etkinliklerinin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile müfredata dayalı öğretim yapılan kontrol grubu öğrencileri arasında Akademik Başarı Testi sontest puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir fark var mıdır?

- TGA etkinliklerinin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile müfredata dayalı öğretim yapılan kontrol grubu öğrencileri arasında Akademik Başarı Testi kalıcılık puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir fark var mıdır?
- TGA stratejisine dayalı etkinliklerin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin TGA stratejisinin uygulama süreci ve uygulama sürecinde kullanılan TGA etkinliklerine ilişkin görüşleri nelerdir?

1.2.Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, İlköğretim Fen Bilimleri Dersi 6.sınıf ‘Maddenin Tanecikli Yapısı’ ünitesi “Fiziksel ve Kimyasal Değişmeler” konusunda TGA stratejisine dayalı olarak hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin akademik başarılarına ve kalıcılığa etkisi incelemektir.

1.3.Araştırmanın Önemi

Eğitim sistemimizin ana amacı olan bilgiye ulaşma yollarının öğrencilere kazandırılmasında öğrencilerin anlamlı öğrenmeleri, problem çözme ve bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır (Bağcı 2003). Bu durum, fen eğitiminde yeni yöntemlerin kullanımını zorunlu kılmaktadır (Koray, Bahadır ve Geçkin, 2006). Öğrencilerin derslere karşı olumsuz bir tutum geliştirmelerine neden olan geleneksel öğretim öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin geliştirilemediği ve kavramsal başarılarının sağlanamadığı ortamlarda yürütülmektedir. Bu durum ancak derslerin uygulamalı olarak işlenmesi ile değiştirilebilir (Yiğit, Akdeniz ve Kurt, 2001).

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre öğrencilerin günlük yaşamlarındaki tecrübelerinden kazandıkları ön bilgileri öğretim aktivitelerinin başlangıç noktasını oluşturmakta ve öğrencilerin karşılaştıkları olayları yorumlamalarına fırsat vermektedir (Andrée, 2003; Bodner, 1990). Öğrenciler günlük hayatlarıyla okulda öğrendikleri bilgileri ilişkilendirmekte zorlanmaları sebebiyle öğrenciler zihinlerindeki kavramları yorumlamakta başarısız olmaktadır (Zeyrek (2003). Öğrencilerin günlük yaşamlarında var olan örneklerin öğrenme ortamında kullanılmaması, öğrencilerin fen dersini anlamakta zorlanmalarına sebep olmaktadır (Doğan, Kıvrak ve Baran, 2004). Fen eğitiminin bu aşamadaki temel görevi, doğru ön bilgiler ve etkili öğrenme ortamı sağlayarak bireye yardımcı olmaktır (Atasoy, Kadayıfçı ve Akkuş, 2007). Çünkü öğrencilerin eğitim öğretim sürecinde kazandıkları bilgiler, günlük yaşamlarıyla ilişkilendirilebildikleri ölçüde kalıcı

olmakta ve öğrencilerin yaşamları boyunca karşılaştıkları yeni durumlarda öğrenilenleri daha kolay uygulamalarına sebep olmaktadır (Coştu, Ünal, Ayas, 2007).

Öte yandan kimyanın temelini oluşturan madde ile ilgili olarak maddede gerçekleşen değişimler büyük önem taşımakta ve daha ileri seviyelerde öğretilecek kimya kavramları için bir temel oluşturmaktadır (G. Demircioğlu, Özmen ve H. Demircioğlu, 2006) Bununla birlikte maddenin tanecikli yapısı konusu ise diğer birçok konu ile ilişkili olduğundan eğitim araştırmacılarının (Nakhleh ve Samarapungavan, 1999) üzerinde çalıştıkları önemli konulardandır.

İlköğretimden itibaren öğretilmeye başlanan “fiziksel ve kimyasal değişim” gibi önemli kavramlar ortaöğretim kimyasının temelini oluşturmaktadır. Kimyanın temel kavramlarından olan bu soyut kavramların erken yaşta öğrencilere kazandırılmaya çalışılması, öğrencilerin bu kavramları anlamada zorlanmalarına sebep olmaktadır. Fiziksel ve kimyasal değişim kavramları ile ilgili olarak gerek ortaöğretimde (Andersson, 1990; Ben-Zvi ve diğ., 1987; Kermen ve Méheut, 2008) gerekse üniversitede (Carson ve Watson, 1999; Demircioğlu, 2002) öğrencilerin alternatif kavramlara sahip olması bu durumu destekler niteliktedir.

Uluslararası düzeyde yapılan çalışmalara göre fen bilimlerinde herhangi bir kavramı etkili öğrenme, öğretme ve değerlendirmede kullanmak amacıyla çeşitli yöntemler geliştirilmiştir (White ve Gunstone, 1992). Bu yöntemlerden birisi de Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımıyla uyum içinde olan TGA’ dır. TGA öğrencilerin sahip oldukları ön bilgilerinin ortaya çıkartılmasında ve bu bilgilerin bilimsel düşünce açısından tutarlılığının belirlenmesinde kullanılmaktadır (Tekin, 2006; Wu ve Tsai, 2005). Bu yöntem son zamanlarda anlamlı ve kalıcı öğrenmelerin gerçekleştirilmesinde yaygın olarak uygulanmaktadır (Özdemir, 2011; Watson, 2001). Ayrıca TGA laboratuvar ortamında öğrencilerin aktif olmalarını sağlayarak, deneyde geçen olayı gözlemlerini sağladığı, elde ettikleri sonuçları öğrencilerin daha fazla düşünmelerini sağladığı ve laboratuvar çalışmalarının etkililiğini artırdığı yapılan bazı çalışmalarda belirlenmiştir (White ve Gunstone, 1992; Palmer, 1995; Bilen, 2009; Özdemir, 2011).

TGA stratejisinde öğrencinin günlük yaşamda karşılaştığı benzer olaylardan yararlanarak sahip olduğu mevcut bilgisini ve deneyimlerini tahminlerini desteklemek için kullanması sağlanır. Ayrıca, diğer genel yaklaşımlara göre olayın doğasını sorgulama imkânı verdiği için daha güçlüdür (Köse, Coştu ve Keser, 2003). Bu bağlamda kavram öğretimini kolaylaştırmak, öğrencilerin bilimsel düşünmelerini sağlayarak bilimsel süreç becerileri geliştirmek ve bu becerileri bilgiye ulaşmada kullanmalarını sağlamak,

öğrencilerin bilim adamlarının çalışma prensiplerini kullanarak günlük yaşamlarında karşılaştıkları problemlerin çözümünde kullanmalarını ve varsa öğrencilerin sahip oldukları yanlış öğrenmeleri gidermek TGA'nın amaçlarından biridir (White ve Gunstone, 1992).

Yapılan alanyazın taramasında TGA stratejisiyle ilgili yapılan çalışmaların daha çok üniversite düzeyindeki öğrencileri kapsamakta olduğu ve bu stratejinin Fen Bilimleri dersi öğretiminde nasıl kullanılabileceğine ilişkin ortaokul düzeyinde yapılan çalışmaların oldukça sınırlı sayıda olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle TGA stratejisinin Fen Bilimleri dersi öğretiminde nasıl kullanılabileceğine ilişkin uygulamaların geliştirilmesine ihtiyaç vardır. Ayrıca literatürde TGA stratejisinin kavram yanlışlarının belirlenmesi ve giderilmesinde kullanımıyla ilgili yurt içinde ve yurt dışında çok sayıda çalışma yapılmasına rağmen bu stratejinin ortaokul düzeyinde öğrenilen bilgilerin kalıcılığına olan etkisini araştırmaya yönelik yapılan çalışma sayısı çok kısıtlı sayıdadır.

Bu nedenle yapılan çalışmanın TGA stratejisi uygulanarak yapılacak gelecekteki çalışmalar için araştırmacılara ve Fen Bilimleri dersinde Fiziksel ve Kimyasal Değişimler konusunda TGA tekniğini uygulamak isteyen Fen Bilimleri Öğretmenlerine kaynak olma özelliği taşıyacağı düşünülmektedir. Bu nedenlerle Fen Bilimler dersi Fiziksel ve Kimyasal Değişimler konusunda TGA etkinlikleri kullanımının öğrencilerin akademik başarılarını ve kalıcılığı nasıl etkileyeceği araştırmaya değer bir konu olarak görülmüştür.

1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

- Araştırmanın çalışma grubu, 2015–2016 eğitim-öğretim yılında, İzmir ilindeki bir ortaokuldaki 6. sınıfta öğrenim gören 57 öğrenci ile sınırlıdır.
- Araştırmanın konusu Ortaokul Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programındaki “Maddenin Tanecikli yapısı” ünitesinde yer alan Fiziksel ve Kimyasal Değişimler Konusu ile sınırlıdır.
- Araştırma yurtiçi ve yurt dışından ulaşılabilen kaynaklarla sınırlıdır.
- Araştırmanın uygulama süresi, deney ve kontrol gruplarında eşit olmak üzere 2 hafta, 8 ders saatidir.

1.5. Araştırmanın Varsayımları

- Araştırmanın uygulama sürecinde; deney, kontrol grubu öğrencilerinin kontrol altına alınamayan dışsal etkenlerden eşit düzeyde etkilendikleri kabul edilmiştir.

- Araştırmaya katılan öğrencilerin kendilerine verilen veri toplama araçlarına doğru ve objektif şekilde cevap verdikleri kabul edilmiştir.
- Deney grubu ve kontrol grubunda ve yer alan öğrencilerin araştırmanın sonucunu etkileyecek bir etkileşimde bulunmadıkları kabul edilmiştir.
- Araştırmada uygulanan hazırlanan etkinlikler ve görüşme sorularıyla ilgili görüşü alınan uzmanların objektif ve samimi oldukları varsayılmıştır.

1.6.Tanımlar

TGA Stratejisi: Bu strateji öğrencilerin yapılacak bir gösteri, deney ya da sunulacak bir konuyla ilgili öncelikle nedeniyle birlikte bir tahminde bulunması, sonra olayın gözlemlenmesi ve önceden yapılan tahmin ile gözlemin beraberce açıklanması esasına dayanır (White ve Gunstone 1992, Kearney ve Treagust 2001).

Başarı: Bir kimsenin belli bir zamanda, belli bir ölçütler takımına, belli bir derecede uygun edimde bulunabilmesidir (Ertürk 1972).

Kalıcılık (Hatırda Tutma): Bellek sistemine yerleştirilen bilgilerin tekrar geri getirilip kullanılıncaya kadar saklanmasıdır (Demirel 2005).

İKİNCİ BÖLÜM

2.KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Kuramsal Çerçeve

2.1.1.Yapılandırmacı Yaklaşım

Bilginin doğası ve öğrenme, bilgiyi temelden inşa etmeye dayanan yapılandırmacılığın temelini oluşturmaktadır (Brooks ve Brooks, 1993). Öğrencilerin bilgiyi nasıl öğrendiklerine ilişkin bir kuram olarak gelişen yapılandırmacılık zamanla öğrencilerin bilgiyi nasıl yapılandırdıklarıyla ilişkili olan bir yaklaşım haline gelmiştir. Yapılandırmacılıkta bilginin tekrar edilmesi değil, bilginin transfer edilerek yeniden yapılandırılması sağlanır (Perkins, 1999). Bu bağlamda bu yaklaşım öğrencilere öğrenmeyi öğretmekte ve öğrenciler için bilgiyi anlamlı kılmaktadır. Bilgiyi nerede ve nasıl kullanabileceğini bilen, kendi öğrenme biçimini tanıyarak bunu etkili şekilde kullanan ve önceki bilgisinden faydalanarak yeni bilgiler üreten bireyler yetiştirmek eğitimin hedeflerindedir. Bu hedefe ulaşmada yapılandırmacı yaklaşımın önemi büyüktür (Abbott, 1999).

Yapılandırmacılıkta bilgi kişiye doğrudan aktarılmaz. Öğrenci çevresinde meydana gelen olaylar hakkında makul bir yargıya varmak amacıyla mevcut bilgilerini kullanır. Öğrenme, öğrencinin kendi bilgilerini zihinsel olarak aktif bir biçimde yapılandırmasıyla gerçekleşir (Driver ve diğ.,1994). Öğrenci öğrenme sürecine aktif rol üstlenerek, tartışarak, düşüncelerini savunarak, hipotez kurarak, arkadaşlarıyla etkileşimde bulunarak ve sorgulayarak öğrenir (Perkins, 1999: 7). Yapılandırmacı yaklaşım bilginin öğrencinin zihninde kendi bireysel çabalarıyla yapılandırılmasının yansira toplumun ve arkadaşlarının da bu konuda etkili olduğunu, öğrenmenin aynı zamanda sosyal bir süreç olduğunu savunur. Bundan dolayı, öğrenmenin sorgulayıcı tarzda yapılan konuşmalarla daha kolay gerçekleşeceğini iddia eder (Vidgotsky, 1987; Kearney, Treagust, Yeo, ve Zadnik, 2001; Kearney, 2002, 2004; Özmen, 2004).

Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğrenme ortamlarında öğrenciler aktif, girişimci, meraklı, sabırlı, sosyal ve yaratıcı olmalarının yanı sıra kendi öğrenmelerinden de sorumludurlar (Demirel, 2002; Koç, 2007). Bu yaklaşımda öğretmen ise bireye uygun etkinlikler oluşturma, öğrencilerin düşüncelerini ve sorularını açıkça dile getirebileceği sınıf ortamı oluşturma, öğrencileri işbirliğine teşvik etme, cesaretlendirme gibi

sorumlulukları yerine getirir (Brooks ve Brooks, 1999). Ayrıca öğrenme sürecinde öğrenciler kendi bilgilerini daha önceki bilgileri üzerine yapılandırıcaklarından dolayı öğretmenin, öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkmasını sağlaması önem teşkil eder (Driver ve Easley, 1978).

Yapılandırmacı yaklaşıma göre bilginin yapılandırılması sürecinde öğrencilere deneyim kazanacakları ortamlar oluşturulmalı, örneklerin anlamlı olmasını sağlamak için verilen örnekler öğrencilerin günlük hayatlarından olmalı ve sınıfta çeşitli materyaller kullanılarak öğrencilerin bilgiyi kendilerinin deneyim etmelerine olanak sağlanmalıdır (Durmuş, 2001:95). Yapılandırmacı yaklaşımda gerçek yaşamla ilişkili olan, işbirliği gerektiren otantik aktiviteler önemli yere sahiptir. Bu aktiviteler öğrencileri gerçek hayatın karmaşık problemlerine hazırlar (Yaşar, 1998; Abdal-Haqq, 1998; Moallem, 2001; Demirhan ve Demirel, 2002; Reeves, Herrington ve Oliver, 2002). Yapılandırmacı yaklaşımın; aktif katılım sağladığından dolayı öğrencilerin öğrenmeyi sevmelerini sağlaması, yapılandırmacı sınıflarda öğrencilerin diğer öğrenme ortamlarında da kullanacakları prensipler oluşturmalarını sağlaması, fikir alışverişinin yapıldığı sınıf ortamı sağlayarak öğrencilerin iletişim becerilerini geliştirmesi bu yaklaşımın avantajları arasındadır (Gürses ve Yalçın, 2003:8).

Öğretim sürecinde sıkça kullanılan geleneksel yöntemlerle öğrencilerin bilişsel alanın üst seviyelerine (analiz, sentez ve değerlendirme seviyesi) ulaşması mümkün olmazken, öğrencilere bilişsel alanın daha alt düzeyinde olan bilgi, kavrama ve (bazen de) uygulama düzeyindeki davranışlar kazandırılmaktadır. Öte yandan geleneksel yöntemlerle işlenen dersler süresince öğrenciler pasif kalmakta ve öğrencilerin derse olan ilgilerinde azalma görülmektedir (Sönmez, 1996). Günümüzde öğrencilerin aktif katılımlarının sağlandığı yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğretim yöntem ve teknikleri tercih edilmektedir (Asan ve Güneş, 2000). Yapılandırmacı yaklaşımın prensiplerini dikkate alan çeşitli öğretim yöntem ve stratejileri bulunmaktadır. Bunlardan biri de TGA'dır. Öğrencilerin bilimsel yöntemleri kullanarak bilim insanları gibi çalışmalarına imkân veren, öğrencilerin ön bilgileriyle ve yeni öğrendikleri bilgiler arasında bağ oluşturmalarını sağlayarak bilgiyi yapılandırmalarını ve anlamlı şekilde dile getirmelerini sağlayan TGA stratejisi fen dersleri için oldukça uygundur (Atasoy 2004).

2.1.2.Tahmin-Gözlem-Açıklama (TGA)

Tahmin-gözlem-açıklama stratejisi ilk olarak 1979 yılında Anderson, Klopfer ve Champagne tarafından Pittsburgh Üniversitesi fizik bölümünde öğreniminin sürdüren birinci sınıf öğrencilerinin düşünme becerilerini incelemek amacıyla gözlem-gözlem-açıklama olarak öne sürülmüştür. Ardından bu fikir 1981 yılında White ve Gunstone tarafından yürütülen yeni bir çalışmayla tahmin-gözlem-açıklama şeklinde düzenlenmiş ve bugünkü TGA stratejisi ortaya çıkmıştır.

TGA kavram öğretiminde ve bu kavramların anlaşılma seviyesinin tespitinde kullanılan bir öğretim stratejisidir (Tekin, 2008). Bu strateji deney veya sunulan bir konu hakkında öğrencilerin öncelikle nedenlerini belirterek tahminler yapmaları, ardından olayı gözlemlenmeleri ve yapmış oldukları tahmin ve gözlemlerinin karşılaştırılarak açıklanması esasına dayanır (Kearney ve Treagust 2001; Atasoy 2004). Bu strateji literatürde POE (Prediction-Observation-Explanation) veya TGA (Tahmin-Gözlem-Açıklama) stratejisi olarak yer almaktadır.

TGA stratejisinin üç aşaması vardır. Bunlar; tahmin, gözlem ve açıklama aşamasıdır.

2.1.2.1.Tahmin Aşaması (Prediction)

Tahmin aşaması belirli şartlardaki olay, cisim ya da olgular arasındaki ilişkilerin ne şekilde gelişeceği ya da ne oluşacağı hakkında öğrencilerin kestirmelerde bulunmasıdır (Temizyürek, 2009). TGA stratejisinin ilk aşaması olan tahmin aşamasında öğrencilere bir olay veya gösteri deneyi hakkında bilgi verilerek öğrencilerin deneyin sonucunda ne olacağını nedenleriyle birlikte tahmin ederek yazmaları istenir. Bu aşamada öğrencilerin ön bilgileri aktifleşir ve öğrencilerin sahip oldukları alternatif kavramların ortaya çıkması sağlanabilir (White ve Gunstone 1992). Ayrıca nedenlerini ifade ederek tahminlerde bulunmak bir sonraki aşamadaki olayı gözlemek için motivasyonu artırır ve gözleme odaklanmayı kolaylaştırır (Driver ve Bell, 1986).

Bu aşamada seçeneklerin yer aldığı testte tahmin ve gözlemlerin yer aldığı açık uçlu soruların sorulması daha doğrudur çünkü kapalı uçlu soruların sorulması öğrencilerin geniş çaplı düşüncelerini ve tahminlerini sınırlandırabilir. Öğrencilerin zihinlerinde var olan kavram yanlışlarının, yanlış anlamaların ve inanışların deney veya olayla ilgili öğrencilerin tahminlerini etkilediği yapılan araştırmalarda belirlenmiştir (Liew, 2004;

White ve Gunstone, 1992). Ayrıca bu aşamada öğrencilerin tahminde bulunacakları olayı iyi anlamaları sağlanmalıdır (Driver ve Bell, 1986).

2.1.2.2.Gözlem Aşaması (Observation)

Araştırma sürecinde gerçekleşen olay ya da duruma ilişkin öğrencinin veri toplaması için yapmış olduğu gözlemler öğrenciye ilk elden bilgi edinme imkânı vererek büyük fırsat sağlamış olur (Cohen, Manion ve Morrison, 2007). Gözlem aşamasında öğrencilerin tahminde buldukları olay, öğrencilerin gözleyebileceği şekilde meydana getirilerek öğrencilerden gözlem yapmaları ve gözlemlerini yazmaları istenir (Çepni ve Çil, 2009). Bu aşamada yapılan etkinlikteki olayın öğrenci tarafından kolaylıkla gözlenebilir şekilde olması önemlidir (White ve Gunstone, 1992). Öğrencilerin gözlem yaparken not almalar sağlanarak öğrencilerin birbirlerinden etkilenerek gözlemlerini değiştirmelerinin engellenmesi amaçlanır. Öğrencilerin tahmin ile gözlemlerinin farklı olması ve aralarında çelişkiler ortaya çıkması durumunda bu çelişkiler öğrencilerin anlamaları hakkında bilgi elde edilmesine yardımcı olur (Köse ve diğ., 2003). Bu durumda öğrencilerin tahmin ve gözlemleri arasındaki bu farklılıklar öğrenmeyi ilerletebilir. Bu aşamada öğrenciler olayı gözlemler ve varsa alternatif kavramlarından hoşnutsuz olmaları sağlanır (White ve Gunstone 1992). Ayrıca gözlemlerin öğrencinin zihninde çelişki meydana getirebilecek nitelikte olması gerektiği önerilmektedir.

2.1.2.3.Açıklama Aşaması (Explanation)

Üçüncü aşama olan açıklama aşamasında öğrenciler, tahmin ve gözlemleri arasındaki farklılıkları ve benzerlikleri inceler, yapılan tahminler ve gözlemler birbirinden farklı çıkarsa, öğrenciler bu farkı ortadan kaldıracak açıklamalarda bulunurlar (Çepni ve Çil, 2009). Bu aşamayı öğrenciler genellikle zor bulurlar. Öğrencilerin kavramları kendi kendilerine yeniden yapılandırılmalarının sağlanması için gözlemler öğretmen rehberliğinde sınıfta tartışılır (White ve Gunstone 1992).

Öğrencilerin kavramlarını yapılandırmasına yardım eden bu aşamada öğretmen açıklamayı doğrudan yapmaktan sakınmalı, öğrencileri farklı alternatif yorumlar yapmaları için özendirilmeli ve öğrencilere rehberlik etmelidir (White ve Gunstone 1992, Köse ve diğ., 2003). Ayrıca öğrencilerin yaptıkları açıklamalar görüşmelerle desteklenerek öğrencilerin algılamaları hakkında bilgi sahibi olunabilir (Liew ve Treagust, 1998).

2.1.3. TGA Öğretim Stratejisinin Amacı ve Öğretim Sürecindeki Avantajları

Öğrencilerin mevcut bilgilerini kullanarak olayları ve deneyimlerini yorumlayabilmelerini sağlamak eğitimin önemli amaçlarından biridir. Bu doğrultuda öğrencilerin belirli bir konu hakkındaki bilgilerini ortaya çıkarıp ve öğrencilerin ön bilgilerini karşılaştıkları durumlarda ve olaylarda uygulama becerilerini ölçmeyi hedefleyen TGA stratejisi, öğrencinin mevcut bilgilerini kullanmasını ve karar vermesini gerekli kılar (White ve Gunstone,1992).

Eğitim sistemimizin ana amacı olan bilgiye ulaşma yollarının öğrencilere kazandırılmasında öğrencilerin anlamlı öğrenmeleri, problem çözme ve bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır (Bağcı 2003). Bu durum, fen eğitiminde yeni yöntemlerin kullanımını zorunlu kılmaktadır (Koray ve diğ., 2006). Ülkemizde 2013-2014 öğretim yılından itibaren uygulanmakta olan Fen Bilimleri dersi öğretim programına göre; öğrencinin öğrenme sürecine aktif katılımının sağlandığı, öğrencinin kendi öğrenmesinden sorumlu olduğu ve birer bilim insanı gibi yaparak-yaşayarak ve düşünerek bilgiyi kendi zihninde yapılandırdığı öğrenci merkezli yöntem ve stratejiler benimsenmiştir (MEB, 2012). Bu bağlamda yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının öğretim stratejileri arasında yer alan TGA, öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif katılımlarını sağlamasının yanı sıra öğrencilerin zihinlerini de aktif olarak kullanmalarını sağlayan bir stratejidir (Palmer, 1995; Kearney ve Treagust, 2001).

TGA'nın uygulandığı sınıf ortamı, tartışma için uygun yapılandırıldığı ve öğrenciler yanlış cevaplarından dolayı değerlendirilmediği için bütün öğrenciler zihinsel olarak derse katılır. Öğrenciler, TGA etkinlikleri süresince bireysel veya grupta çalışmaları dahi akıl yürüterek ve kendi fikirlerini derinlemesine değerlendirme imkânı bularak cevaplar verirler (Tekin, 2006). Bu strateji bireysel ya da grupta uygulandığında, tahminlerin nedenleriyle beraber açıklandığı bir aşamasının olması bu stratejinin oldukça etkili olmasını sağlar (Treagust, Pathommapas ve Tsui, 2007). Öte yandan TGA, son senelerde kavram yanlışlarının tespitinde ve öğretimin daha etkin şekilde gerçekleştirilmesinin sağlanmasında sıklıkla kullanılmaktadır (Atasoy, 2004).

TGA öğrencilerin bireysel ya da grup çalışmasında sorumluluk almasını, öğrenme sürecinde aktif şekilde rol alarak kendi öğrenmesinden sorumlu olmasını, öğrendiklerini gündelik hayatında uygulayabilmesini ve özgüven geliştirmesine katkıda bulunur ve fene dersine karşı olumlu tutuma sahip olmasına katkıda bulunur (Tao ve Gunstone 1999a). TGA stratejisi öğrencilerin kitaptaki geçen bilgileri düşünmeden tekrarlamaları yerine,

olayları kendi fikirlerine göre açıklamalarını sağlar (White ve Gunstone, 1992). TGA'nın öğrenci motivasyonunu yükselttiği, öğrencilerin kendi fikirlerindeki değişimi fark ederek öğrenmelerini arttırdığı araştırmacılar tarafından belirtilmektedir (Kabapınar, Bıkmaz ve Sapmaz, 2003).

TGA'nın öğrencilerin var olan bilgilerini ve günlük yaşamda karşısına çıkan benzer olaylardan kazandığı tecrübelerini tahminlerini desteklemek amacıyla kullanmalarına olanak sağlaması en önemli özelliğidir. Ayrıca TGA öğrencinin bilim insanlarının kullandığı stratejilere benzer şekilde tahminlerinden faydalanarak hipotez üretmesini ve hipotezlerini topladığı bilgilerle test ederek bir sonuca varmasını sağlar (Güven, 2011).

TGA'nın bir diğer özelliği de ilköğretim düzeyindeki sınıf etkinliklerinde dahi kullanımının kolay olmasıdır. Olayları gözlemeden önce tahmin yapma eğiliminde olan ilköğretim düzeyindeki öğrencilere TGA etkinlikleri uygulandığında, öğrenciler bir fen olayının sonucunu tahmin etme becerisi edinmiş olurlar öte yandan öğrenciler gözlemlerini yaptıktan sonra tahminlerinin doğru olup olmadığını anında görerek bilişsel işlem becerilerinin gelişimi sağlanır (Tekin, 2008).

2.1.4. TGA Stratejisinin Öğretim Sürecinde Kullanımı ve Değerlendirme

Bu strateji bireysel olarak uygulanabileceği gibi, iki veya daha fazla öğrenciden oluşan gruplar oluşturularak da kullanılabilir (Treagust ve diğ., 2007). Verilen boş kağıda öğrenciler tahminlerini nedenleriyle birlikte yazdıktan sonra gözlemlerini ve son olarak açıklamalarını yazarak tahminleri ile gözlemlerini karşılaştırırlar (Tekin 2008).

TGA stratejisi uygulama süresince dikkat edilmesi gerekenlerden biri öğrencilerin olayı çok iyi anlamalarını sağlamaktır. TGA etkinliğini yapmaya başlamadan önce öğrencilerin soru sormalarına izin verilmelidir. Çünkü öğrenciler bildikleri konularla ilgili soruları kolaylıkla cevaplayabilirler fakat bilmedikleri konularla ilgili TGA etkinliklerinde zorlandıklarından dolayı öğrencilerin bilmedikleri konularla ilgili yapılan TGA çalışmalarına daha çok özen gösterilmelidir. Ayrıca TGA çalışmaları yapılırken; tahmin aşamasında öğrencilerin tahminlerini nedenleri ile birlikte kendi cümleleriyle yazması ve gözlem aşamasından başlamadan önce tahmin aşamasının bitirilmesi önemlidir. Tahminlerini nedenleriyle yapmak öğrencilerin doğru bilgiye karar verip uygulamaları için tahminde buldukları duruma kendilerinin karar vermelerini sağlarken, konuya karşı isteklerini arttırır ve aynı zamanda yapacakları gözlemlere odaklanmalarını sağlar. Gözlem aşamasında ise öğrencilerin gözlemlerini arkadaşlarından etkilenmeden özgün bir şekilde

yapabilmeleri için neler gözlemlediklerini deneyi yaptıkları sırada yazmalıdır. Açıklama aşamasında ise öğrenciler tahminleri ile gözlemleri arasında fark olursa onu ortadan kaldırmaya çalışırlar, öğrenciler için bu aşama zor olabilir. Bu aşamada öğretmen, öğrencileri daha fazla düşünmeleri için teşvik etmeli ve tüm ihtimalleri düşünmeleri için öğrencileri cesaretlendirmelidir. Öğrencilerin yaptıkları açıklamalar anlayıp anlamadıklarını göstereceğinden dolayı cesaretlendirme bu aşamada önemlidir (Köse ve diğ., 2003).

Bu stratejide öğrencilere incelenecek ya da araştırılacak durum, olay, soru verilir; öğrencilerden, sorulan sorunun olası sonuçları hakkında nedenleriyle birlikte tahminlerde bulunmaları istenir, daha sonra öğrenciler durum, olay veya soruyla ilgili gözlemler yaparlar ve gözlemlerini not alırlar en sonunda ise, tahminleriyle gözlemlerini karşılaştırarak tahminleri ve gözlemleri arasında çelişkili durum var ise bunun sebebini diğer arkadaşlarıyla tartışarak bir sonuca varırlar (Mpofu, 2006).

2.2. İlgili Araştırmalar

Bu başlık altında verilen TGA ile ilgili yurt içinde yapılan çalışmalar, TGA ile ilgili yurt dışında yapılan çalışmalar ve “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinde yer alan fiziksel ve kimyasal değişimler konusunda ilgili yapılan çalışmalar ve bu çalışmalardan elde edilen sonuçlar araştırmacının amacı doğrultusunda düzenlenmiştir.

2.2.1. TGA İle İlgili Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar

Cici, Şahin, Şeker, Görgen ve Deniz (2005) tarafından yapılan bu çalışmada öğretmen adaylarının katı atık kirliliği konusundaki çevresel farkındalık ve bilgi düzeyleri araştırılmış ve araştırmacılar tarafından hazırladıkları dört boyutlu ölçeği 216 öğretmen adayına uygulamıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlar, öğretmen adaylarının organik atıklar ve paketlenme konularını içeren sorularda çevresel farkındalıklarının orta düzeyde olduğunu geri dönüşüm ve atık azaltma boyutlarında ise iyi düzeyde olduğunu göstermiştir.

Akgün ve Deryakulu (2007) tarafından yapılan araştırmada iki farklı kavramsal değişim stratejisinin bireysel ya da grupta kullanımının öğrencilerin bilişsel çelişki tür ve düzeyleri, kavramsal değişimleri, kimyaya yönelik tutumları ve kavramsal değişimlerinin kalıcılığı üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırma 2x2(x3) deneysel desende yürütülmüş ve bir devlet üniversitenin eğitim fakültesi fen bilgisi öğretmenliği programında öğrenim

görmekte olan 73 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak kavram yanılgısı tanı testi, bilişsel çelişki düzeyi ölçeği, kimya tutum ölçeği ve öğrencilerin konuyla ilgili kavram yanılgılarını gidermek için hazırlanan web materyalleri kullanılmıştır. Uygulama süresince öğrenciler maddenin yapısı konusunda ilgili kavram yanılgılarının giderilmesi için hazırlanan iki farklı web öğretim materyalini çalışmışlardır. Bireysel çalışan öğrenciler bilgisayar laboratuvarında Düzeltici Metin stratejisine göre hazırlanan materyalleri çalışırken diğer grup TGA stratejisine göre hazırlanan materyalleri çalışmıştır. Çalışmada ölçümler ön-test ve son-testlerle elde edilmiştir. Ayrıca kavramsal değişim testi uygulamadan dokuz hafta sonra kalıcılık testi olarak tekrar uygulanmış ve bu tekrarlı ölçümler üçüncü bir faktör olarak kullanılmıştır. Araştırma sonunda Düzeltici Metin stratejisine göre tasarlanan materyalin kavramsal değişim sağlamada TGA stratejisine göre tasarlanan materyale göre daha etkili olduğu ve öğrencilerin kimyaya yönelik daha olumlu tutumlar geliştirmelerine neden olduğu ve öğrencilerde gerçekleşen kavramsal değişimin kalıcı olduğu belirlenmiştir. Bunun yanı sıra Düzeltici Metin stratejisini içeren materyalin kavram yanılgularıyla ilgili düzeltilmiş kavramları hazır olarak öğrencilere sunduğu, TGA stratejisini içeren öğretim materyalinin ise öğrencilerin kendi yanılgılarını kendilerinin düzeltmesine ve üst düzey düşünme becerilerini geliştirmelerine fırsat verdiği belirtilmiştir.

Bilen ve Aydoğdu (2010), çalışmalarında genel biyoloji laboratuvarında Tahmin Et-Gözle-Açıkla stratejisine dayalı hazırlanan etkinliklerin, fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin gelişimine ve bilimin doğası hakkındaki düşüncelerine olan etkisini doğrulama laboratuvar yaklaşımı ile karşılaştırarak incelemişlerdir. Araştırma Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı'nda öğrenim gören ve Genel Biyoloji Laboratuvarı I dersini alan "122" ikinci sınıf, öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular; iki farklı laboratuvar yaklaşımında öğrenim gören öğrencilerin Bilimsel Süreç Beceri Testi testinden aldıkları ortalama puanlar arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğunu ortaya koymuştur. Sonuçlar, TGA stratejisine dayalı laboratuvar yaklaşımı ile hazırlanan etkinliklerin, fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ve bilimin doğası görüşleri üzerine etkisinin anlamlı olduğunu göstermiştir.

Özyılmaz (2008), ilköğretimde Analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş fen ve teknoloji eğitiminin öğrenme ürünlerine olan etkisi araştırılmıştır. Araştırmada yarı deneysel modellerden biri olan eşitlenmemiş kontrol gruplu model kullanılmıştır. Çalışma Canlılar Dünyasını Gezelim Tanıyalım Ünitesi'nde

gerçekleştirilmiş ve veri toplama aracı olarak; akademik başarı testi, fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeği, bilimsel süreç becerileri testi, akademik risk alma ölçeği, öğrencilerin üniteye yönelik kavram yanlışlarını belirleme amacıyla oluşturulan görüşme formu ve öğrenci ünite etkinlikleri değerlendirme formu kullanılmıştır. Araştırma sonunda Fen ve teknoloji dersi başarısı, tutumları, üst düzey düşünme becerileri, akademik risk alma davranışı ve bilimsel süreç becerileri (BSB) arasında pozitif yönde korelasyon olduğu tespit edilmiş ve BSB ve fene yönelik tutumların fen ve teknoloji başarısı üzerinde önemli bir yordayıcı olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin üniteye yönelik başarı testi ön test, son test ve kalıcılık testinden aldıkları puanlar ve derse yönelik tutum ölçeğinden, bilimsel süreç becerileri testinden aldıkları puanlar karşılaştırıldığında deney grubu lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Ayrıca araştırmada öğrencilerin görüşme formunda yer alan sorulara verdikleri cevaplar incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarının giderilmiş olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin uygulanan yöntemin etkililiğine ve kullanımına ilişkin görüşleri incelendiğinde öğrenciler dersten zevk aldıklarını ve böyle ders işlenmesine devam edilmesini istediklerini belirtmişlerdir.

Özyılmaz ve Hamurcu (2008) analogiler, kavram karikatürleri ve TGA teknikleriyle desteklenmiş fen ve teknoloji eğitiminin öğrencilerin fen ve teknoloji başarısı ve fen ve teknolojiye yönelik tutumları üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Araştırma İzmir ilindeki bir ilköğretim okulunda 5. sınıfta öğrenim gören toplam 92 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırmada deney ve kontrol gruplarının başarı testi ön test, son test ve kalıcılık testi sonuçlarından aldıkları puanlar karşılaştırılmış ve deney grubu lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. Ayrıca, fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeğinden alınan puanlar arasında deney grubu lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir.

Aydın (2010) çalışmanın amacı basit elektrik devreleri konusunda TGA stratejisine dayalı etkinlikleri kullanarak TGA öğretim tekniğinin öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarının giderilmesine ve Fen ve Teknoloji dersine karşı tutumları üzerindeki etkisi incelemektir. Araştırma 7. sınıfta okuyan 63 öğrenci ile gerçekleşmiştir. Araştırmada kavramsal anlama testi, basit elektrik devreleri başarı testi, elektrik devreleri tutum ölçeği ve fen ve teknoloji dersi tutum ölçeği verilerin toplanmasında kullanılmış ve ölçme araçları, ön-test ve son-test olarak deney ve kontrol grubundaki öğrencilere öğretimin öncesinde ve sonrasında uygulanmıştır. Deney grubunda uygulama süresince TGA öğretim yöntemi, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemi kullanılarak dersler işlenmiştir. Araştırma sonunda TGA öğretim tekniğinin geleneksel öğretim yöntemlerine göre kavramsal değişimin sağladığı ve öğrenci başarısını olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir.

Öte yandan derse yönelik tutumları açısından deney ve kontrol grubu öğrencilerinin arasında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir.

Bilen ve Aydoğdu (2010) çalışmalarında bitkilerde fotosentez ve solunum konusunda TGA stratejisine dayalı hazırlanan etkinliklerin, fen bilgisi öğretmen adaylarının kavramsal başarıları ve tutumlarına olan etkisini doğrulama laboratuvar yaklaşımı ile karşılaştırarak incelemişlerdir. Çalışma 2007- 2008 öğretim yılında güz döneminde bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesi 2.sınıfında öğrenim gören 122 Fen Bilgisi Öğretmenliği öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Yarı deneysel araştırma yönteminin kullanıldığı çalışmada veri toplamak amacıyla “Kavram Başarı Testi” ve “Biyoloji Laboratuvarı Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Uygulama süresince 60 kişiden oluşan kontrol grubuna doğrulama laboratuvar yaklaşımı uygulanırken, 62 kişiden oluşan deney grubunda TGA stratejisine dayalı laboratuvar yaklaşımı uygulanmıştır. Araştırma sonunda, TGA stratejisine dayalı laboratuvar yaklaşımı ile hazırlanan etkinliklerin, deney grubu öğrencilerinin kavramsal başarılarını ve biyoloji laboratuvarına karşı tutumlarını olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. TGA stratejisine dayalı etkinliklerin uygulandığı deney grubunun başarısı, araştırmacılar tarafından bu stratejinin öğrencileri güdülediği ve önceki yanlış bilgilerinin ortaya çıkmasını sağladığı şeklinde yorumlanmıştır.

Çinici ve Demir (2010) işbirlikli TGA etkinliklerinin 9. sınıf öğrencilerinin demokratik tutumları üzerine olan etkisi incelenen bu çalışmada tek gruplu ön-test son-test deneysel modeli kullanılmıştır. Çalışma 2007–2008 eğitim-öğretim yılı ikinci döneminde haftada 2 ders saati olmak üzere 4 hafta boyunca 30 dokuzuncu sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Araştırmanın verileri demokratik tutum ölçeği kullanılarak toplanmıştır. Uygulama süresince “Difüzyon ve Osmoz” konuları işbirlikli TGA etkinlikleri yürütülerek işlenmiştir. Araştırma sonunda öğrencilerin demokratik tutum ön ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu belirlenmiş ve küçük işbirlikli gruplarda uygulanan TGA etkinliklerinin öğrencilerin demokratik tutum gelişimleri üzerinde olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Özdemir, Köse ve Bilen (2010) tarafından yapılan çalışmanın amacı, Kimya III dersinde, fen bilgisi öğretmen adaylarının kavram yanlışlarını gidermede Tahmin Et-Gözle -Açıkla stratejisinin etkisini araştırmaktır. Fen bilgisi öğretmen adaylarından veri toplamak için asitler ve bazlar kavram testi kullanılmıştır. Çalışmada kontrol 1 grubu, kontrol 2 grubu ve deney grubu olmak üzere üç grup bulunmaktadır. 6 hafta boyunca deney ve kontrol 2 grubu öğrencilerine TGA stratejisine dayalı laboratuvar yaklaşımı, kontrol 1 grubu öğrencilerine ise klasik yonteme dayalı laboratuvar yaklaşımı

uygulanmıştır. Asitler ve Bazlar Kavram Testi, kontrol 1 grubuna ve deney grubuna ön-test, tüm gruplara son-test olarak uygulanmıştır. Analiz sonuçları, TGA stratejisinin fen bilgisi öğretmen adaylarının kavram yanılgılarını gidermede olumlu etkisinin olduğunu göstermiştir.

Bilen, Köse ve Uşak (2011) çalışmada Ozmos ve Difüzyon konuları üzerine TGA stratejisinin etkisi incelenmiştir. Araştırmanın örneklemini, 2008-2009 öğretim yılının güz döneminde bir devlet üniversitesinin ikinci sınıfında öğrenim gören 122 fen bilgisi öğretmen adayı oluşturmaktadır. Yarı deneysel araştırma yöntemi kullanılan araştırmanın deney grubunda kullanılmak üzere TGA etkinlikleri geliştirilmiştir. Araştırma verilerin toplanmasında ise Difüzyon ve Ozmos Kavram Testi kullanılmıştır. Araştırma süresince difüzyon ve ozmos konuları deney grubuna TGA Stratejisine Dayalı Laboratuvar Yaklaşımına göre işlenirken kontrol grubunda tümdengelim doğrulama laboratuvar yaklaşımı kullanılmıştır. Araştırma sonunda elde edilen analiz sonuçlarına göre, deney ve kontrol grubunun son test ortalamaları arasında TGA stratejisi dayalı etkinliklerin kullanıldığı deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuş ve her iki gruptaki öğrencilerin ozmos ve difüzyon ile ilgili bir takım kavram yanılgılarına sahip oldukları belirlenmiştir.

Bilen ve Aydoğdu (2012) tarafından yapılan çalışma genel biyoloji laboratuvarında TGA stratejisine dayalı hazırlanan etkinliklerin, fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin gelişimi ve bilimin doğası hakkındaki düşünceleri üzerine etkisini doğrulama laboratuvar yaklaşımı ile karşılaştırarak incelemek amacıyla yapılmıştır. Araştırma yarı deneysel araştırma yöntemi kullanılarak yürütülmüş ve verilerin toplanmasında bilimsel süreç beceri testi ve bilimin doğası görüş anketi kullanılmıştır. Araştırma süresince kontrol grubunda doğrulama laboratuvar yöntemi, deney grubunda ise TGA stratejisine dayalı laboratuvar yaklaşımı uygulanmıştır. Çalışma sonunda elde edilen verilere göre, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin Bilimsel Süreç Beceri Testinden aldıkları ortalama puanlar arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Elde edilen bu sonuç deney grubundaki öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerini, kontrol grubundakilerde daha etkili biçimde kullandığını göstermiştir. Ayrıca deney grubu öğrencileri kontrol grubu öğrencilerinin bilimin doğasını anlamalarına yönelik düşüncelerinde olumlu yönde farklılık olduğu tespit edilmiştir.

Bilen ve Köse (2012a) tarafından yapılan çalışmada TGA stratejisine dayalı hazırlanan etkinliklerin, fen bilgisi öğretmen adaylarının kavramsal başarılarına ve fen öğretimine yönelik tutumlarına etkisi incelenmiştir. Bu araştırmanın çalışma grubunu,

2008–2009 eğitim öğretim yılının güz döneminde bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesi 2.sınıfında öğrenim gören ve Genel Biyoloji I dersini alan 74 fen bilgisi öğretmen adayı oluşturmuştur. Araştırma deseni olarak ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır ve veri toplama aracı olarak kavram başarı testi ve fen öğretimi tutum ölçeği kullanılmıştır. Çalışmanın deney grubunda dersler TGA stratejisine dayalı hazırlanan etkinlikler ile yürütülürken kontrol grubunda düz anlatım yöntemi ile yürütülmüştür. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda TGA stratejisine dayalı hazırlanan etkinliklerin, öğrencilerin kavramsal başarılarına ve fen öğretimine yönelik tutumlarına anlamlı etkisinin olduğu bulunmuş ve TGA stratejisine göre hazırlanan etkinliklerle yürütülen derslerin, öğrencilerin bitkilerde büyüme ve gelişme konusunda kavramsal başarılarını arttırdığı belirtilmiştir. Ayrıca çalışma sonrasında deney grubu öğrencilerinin geri bildirim sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde; TGA stratejisinin daha önce kullanılan yöntemlere göre daha etkili ve öğrenci merkezli olduğu, yorum yapmaya ve düşünmeye sevk ettiği, kalıcı öğrenmeyi sağladığı, fen derslerinde uygulanmasının faydalı olacağı ve öğretmen olduklarında bu tür etkinlikler kullanmayı düşündüklerini belirtmişlerdir.

Bilen ve Köse (2012b) sınıf öğretmeni adayların “Bitkilerde Madde Taşınımı” konusunu anlamalarında TGA stratejisinin etkisinin incelendiği bu araştırmanın çalışma grubunu bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesi sınıf öğretmenliği programında okuyan 144 öğretmen adayı oluşturmuştur. Yarı deneysel araştırma modeli kullanılan çalışmada, kavram başarı testi ön test ve son test olarak kullanılmıştır. Çalışmada bitkilerde madde taşınımı konusunda Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları-I dersi kapsamında TGA stratejisine göre hazırlanan etkinlikler deney grubu öğrencilerine uygulanırken kontrol grubunda doğrulama laboratuvar yaklaşımı uygulanmıştır. Araştırma sonunda TGA stratejisine dayalı hazırlanan etkinliklerin, deney grubu öğrencilerinin kavramsal başarılarını olumlu yönde etkilediği bununla birlikte öğretmen adaylarının bitkilerde madde taşınımı ile ilgili bazı kavram yanlışlarına sahip olduğu ve bu kavram yanlışlarının giderilmesinde TGA stratejisinin etkili olduğu belirtilmiştir. Ayrıca TGA stratejisinin öğrencilerin tahmin aşamasında var olan kavram yanlışlarının veya eksik bilgilerinin farkına varmalarını sağladığı ve bu stratejisinin öğrencilerin konuya olan motivasyonlarını arttırıp, mevcut bilgilerini sınama imkânı verirken öğrencilerin yanlış bilgilerini de düzeltebildikleri belirtilmiştir.

Mısır ve Saka (2012) tarafından lise 3.sınıf fizik dersi “Elektrostatik” ünitesindeki “İletkenin Sığıması” konusunda TGA yöntemine yönelik geliştirilen etkinliğin tasarlanması ve uygulanması ile ilgili yapılan bu çalışma TGA’nın ilkelerine dayalı aşamaları dikkate

olarak tanıtmak ve öğrenci başarısı üzerindeki etkililiğini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırma yarı-deneysel araştırma yöntemi kullanılarak Trabzon ilindeki bir lisede 11.sınıfta öğrenim gören 30 öğrenci ve aynı okulda görevli olan 4 fizik öğretmeni ile yürütülmüştür. Uygulamadan elde edilen nicel veriler SPSS paket programıyla, öğrencilerin etkinliğin aşamalarıyla ilgili kaydettikleri veriler doküman analizleriyle ve uygulama sonrasında öğretmen ve öğrencilerle yapılan mülakat verileri ise içerik analizi yapılarak incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda, TGA yöntemine uygun etkinliklere dayalı olarak yürütülen fizik derslerinin öğrenci başarısını arttırmada olumlu etki sağladığı tespit edilmiş ve öğrencilerin derse karşı ilgi, tutum ve motivasyonlarını arttırdığı, derse karşı aktif katılımlarını sağladığı, öğrencilerin sosyalleşmelerinde etkili olduğu, problem çözme, kavramsal anlama, uygulama becerilerini geliştirdiği belirlenmiştir. Yapılan etkinliklerle öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif sorumluluk aldıkları, dersteki başarı düzeylerine ve bilgi seviyelerinin farkında olmalarına olumlu katkı sağladığı sonucuna varılmıştır. Öte yandan laboratuvar ortamında iletişiminin artırılmasıyla yapılan deney etkinliklerinin, laboratuvar ortamında her öğrenci grubunun aynı deneyi eş zamanlı olarak yapmasıyla teorik temellerinin öğrenciler tarafından beklenen düzeyde kavranabilmesi için daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Öner, Arıbaş, İlhan ve. Sünkür (2012) tarafından yapılan çalışmada 7. sınıf Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesinde, TGA stratejisi ile desteklenmiş yansıtıcı düşünme etkinliklerinin, öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına olan etkisi araştırılmıştır. Deneysel desenin kontrol gruplu ön test-son test modeli kullanılan bu çalışma 8 hafta sürmüş olup Diyarbakır il merkezindeki bir ilköğretim okulunda 79 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Fen ve teknoloji dersine yönelik tutum ölçeği araştırma verilerinin toplanmasında kullanılmıştır. Araştırmada süresince deney grubunda TGA destekli yansıtıcı düşünme etkinliklerine göre öğretim yapılırken kontrol grubunda Milli Eğitim Bakanlığı tarafından önerilen etkinlikler kullanılmıştır. Araştırma sonucunda deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son tutum ölçeğinden aldığı puanlar arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.

Yaman (2012), çalışmada asit-baz kimyasına yönelik hazırlanan bilgisayara dayalı TGA etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlamalarına etkisini incelenmiştir. Çalışmada bilgisayar ortamında 15 TGA etkinliği geliştirilmiş ve etkinliklerde tahmin, gözlem ve açıklama basamaklarına ek olarak “tanımlama” adı verilen ve TGA’nın önünde yer alan bir basamak daha eklenmiştir. Öğrencilere uygulama öncesinde ve sonrasında kelime ilişkilendirme testi uygulanmış, öğrencilerden kavram haritaları inşa etmeleri ve

mikroskobik boyutta çizim yapmaları istenmiştir. Çalışmada örnek olay veya diğer adıyla özel durum yöntemi kullanılmış ve 2 örnek olay seçilmiştir. Örnek olaylardan bir tanesi Trabzon ilindeki bir lisede 11.sınıfta öğrenim gören 12 öğrenci ile diğeri ise ABD' nin Indiana Eyaleti'ndeki bir lisede öğrenim gören 5 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Kavram haritası, kelime ilişkilendirme testi, çizimler, çizimlerle ilgili mülakat ve TGA'nın yazılı cevap gerektiren kısımları çalışmada veri toplama araçları olarak kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, bilgisayara dayalı TGA etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlamalarının gelişmesinde, öğrencilerin bilgilerini teşhis etmede, başarı seviyelerini belirlemede etkili olduğu ve TGA'nın tahmin, tahmin sebebi, gözlem ve açıklama basamaklarının öğrencilerin sahip oldukları kavramları ve yanlış anlamaları ortaya çıkarılabileceği sonucuna varılmıştır. Ayrıca grupların yaptıkları çizimlere bakıldığında Türkiye'deki öğrencilerin ABD'li öğrencilere göre daha yetenekli oldukları sonucuna varılmıştır. Her iki gruptaki öğrenciler birbirleriyle karşılaştırıldığında ön ve son kelime ilişkilendirme testinde ve kavram haritasında ABD'deki örneklem grubunun Türkiye'deki örneklem grubundan daha iyi olduğu görülmüştür.

Durmuş (2014) çalışmasında TGA yöntemine dayalı laboratuvar uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının ısı ve sıcaklık konusunu anlamalarına olan etkisini araştırmıştır. Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel yöntemin kullanıldığı çalışmanın deney grubunda dersler TGA yöntemine dayalı laboratuvar uygulamaları ile işlenirken kontrol grubunda İspat yöntemine dayalı laboratuvar uygulamaları kullanılmıştır. Çalışma 6 hafta sürmüş olup, Isı ve Sıcaklık Konusu Başarı Testi, TGA öğretim materyalleri, yansıtıcı yazılar ve öğrenci görüşleri veri toplama araçları olarak kullanılmıştır. Isı ve sıcaklık konusu başarı testi uygulama öncesinde deney ve kontrol gruplarına ön test, uygulama sonrasında ise son test ve kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Çalışma sonucunda, TGA yöntemine dayalı laboratuvar uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının ısı ve sıcaklık konusunu anlamalarına olan etkisinin İspat yöntemine dayalı laboratuvar uygulamalarına göre daha olumlu olduğunu göstermiştir. Ayrıca TGA uygulamaların deney grubu öğrencilerinin kavramsal anlamalarına olan etkisinin olumlu olduğu ve öğrencilerin TGA yöntemine dayalı uygulamalar hakkında olumlu görüşlere sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca çalışmada son test ve kalıcılık testinde hatırlama düzeyinde yer alan sorulara verilen cevaplar doğrultusunda İspat yönteminin TGA yöntemine göre daha başarılı olduğu, anlama düzeyinde yer alan sorulara verilen cevaplar doğrultusunda TGA yöntemi ve İspat yönteminin etkisinin çok farklı olmadığı, uygulama

ve üst düzey becerileri ölçen sorulara verilen cevaplar doğrultusunda ise TGA yönteminin İspat yöntemine göre daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kırılmazkaya ve Kırbağ (2015) tarafından yapılan çalışma TGA yönteminin ortaokul öğrencilerinin elektrik konusundaki akademik başarılarına ve öğrencilerin fene karşı tutumlarına etkisini araştırmak amacıyla yapılmıştır. Çalışma 2011-2012 eğitim öğretim yılında Elazığ ilindeki bir ortaokulda öğrenim gören 32 ortaokul öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. 6. sınıf Fen Bilgisi Dersi “Yaşamımızdaki Elektrik” konusu uygulama süresince deney grubunda TGA yöntemine göre işlenirken kontrol grubunda mevcut Fen Bilgisi öğretim programına göre işlenmiştir. Ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel deseninin kullanıldığı bu çalışmada elektrik konusu başarı testi, fene karşı tutum testi uygulamanın başlangıcında ve sonunda her iki gruba ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Bu çalışmanın sonunda, deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre başarı düzeyinin anlamlı bir şekilde arttığı ve TGA yöntemine göre hazırlanan etkinliklerin öğrenmeye olumlu bir katkı yaptığı görülmüştür. Ayrıca uygulama sonrasında öğrencilerin tutum son test puanlarına göre deney grubundaki öğrencilerin tutumlarının kontrol grubundaki öğrencilere göre gelişme gösterdiği belirlenmiştir.

2.2.2. TGA İle İlgili Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar

Liew ve Treagust (1995) çalışma fizik dersi ısı ve sıvıların genleşmesi konusunda TGA etkinlikleri kullanılarak bir lisede 16–17 yaş aralığında öğrenimini sürdüren 18 öğrenci ile 6 hafta süresince yürütülmüştür. Elde edilen veriler doğrultusunda TGA etkinlikleri ile derslerin sürdürüldüğü öğrencilerin akademik başarılarında anlamlı bir artış olduğu, öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarının büyük ölçüde azaldığı ve etkinlikler süresince tahmin aşamasından sonra yapılan gözlemlerin öğrencilerin öğrenmesini olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca sene sonundaki yapılan sınavda TGA yöntemine dayalı etkinlikler ile öğretim yapılan sınıftaki öğrencilerin başarısı diğer liseler ile karşılaştırıldığında daha yüksek olduğu gözlenmiş ve TGA etkinlikleri ile öğrencilerin kavramları daha iyi öğrendikleri belirtilmiştir.

Duit, Treagust ve Mansfield (1996) araştırmada kimya dersinde Tahmin-gözlem-açıklama stratejisine uygun olarak derslerin yürütüldüğü deney grubu ile geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları karşılaştırmıştır. Çalışma sonunda elde edilen veriler ışığında, eğitim öğretim sürecinde geleneksel öğretimin yöntemlerine kıyasla TGA stratejisine uygun olarak hazırlanan

etkinliler ile yürütülen derslerin öğrencilerin akademik başarıları üzerinde daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Liew ve Treagust (1998) bu çalışma öğrencilerin feni anlamalarında ve öğrencilerin akademik başarılarını belirlemede TGA tekniğinin etkisini incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmada yorumlamalı aksiyon araştırması yaklaşımı kullanılmıştır. 18 kişiden oluşan lise son sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilen çalışmada tuzun çözünmesi, suyun buharlaşması, ampulün gücü ve direnci konularının öğretiminde TGA etkinlikleri kullanılmıştır. Çalışmada öğrencilerin etkinlikler süresince yaptıkları tahminler değerlendirilmiş ve öğrencilerin bu konular ilişkin birçok kavram yanılığısına sahip olduklarını belirlenmiştir. Veri toplama aracı olarak yazılı TGA cevapları, öğrenci tartışmaları, öğrencilerle yapılan görüşmeler, portfolyolar ve öğrenci günlükleri kullanılmıştır. Araştırma TGA etkinliklerinin öğrencilerin kavram yanılıklarını önemli ölçüde azalttığı, öğrencilerin başarılarını arttırdığı, öğrencilerin ilerlemelerini belgelemede etkili olduğu, öğrenmeyi kolaylaştırdığı belirlenmiş ve TGA'nın açık uçlu formatta sorulmasının tahmin ve gözlemlerin ifade edilmesinde etkili olduğu belirtilmiştir.

Russell, Lucas ve McRobbie (1999) araştırmada öğrencilerin kavrama düzeylerini yükselterek hareket konusunun daha kolay anlaşılmasını sağlamak için mikro işlem temelli TGA etkinlikleri kullanılmıştır. Çalışma 11.sınıf düzeyinde 14 erkek 3 kız öğrenci olmak üzere toplam 17 lise öğrencisi ile yürütülmüş olup ve çalışmada öğrenci grupları çiftler halinde laboratuvarında çalışmışlardır. Çalışmanın uygulama sürecinde hareket konusu ile ilgili 7 adet TGA etkinliği geliştirilmiş ve bilgisayar ortamında bu laboratuvar aktiviteleri öğrencilere sunulmuştur. Öğrencilere TGA aktiviteleriyle ilgili sorular yöneltilerek öğrencilerden tahminlerini yazmaları istenmiştir. Ardından öğrenciler gözlemlerini bilgisayar ortamında yapıp not etmişler ve son olarak tahmin ve gözlemlerine yönelik açıklamalarını yazmışlardır. Çalışma sonucunda hız ve ivme kavramlarının öğretiminde TGA laboratuvar etkinliklerinin öğrencilerin anlamalarını kolaylaştırdığı belirlenmiştir.

Tao ve Gunstone (1999b) tarafında yapılan çalışma işbirlikli öğrenmenin bilgisayar destekli kavramsal değişimin sağlanmasında TGA'nın etkisini incelemek ve öğrencilerin kavram yanılıklarını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu amaç doğrultusunda bilgisayar ortamında mekanik konusuna ilişkin TGA etkinlikleri hazırlanmış ve bu etkinlikler fizik dersinde Melbourne Lisesi'nde 10. sınıfta öğrenimini sürdüren 14 öğrenciye uygulanmıştır. Uygulama sürecinde kullanılmak üzere öğrencilerin mekanik konusuyla ilgili kavram yanılıkları dikkate alınarak ve TGA stratejisi kullanılarak simülasyon programı geliştirilmiştir. Bu programla kavramsal çatışma sağlanarak öğrencilerin kavramsal

değişim gerçekleştirmeleri hedeflenmiştir. Öğrenciler hazırlanan TGA etkinliklerini bu program üzerinde ikişerli gruplar halinde çalışmışlar ve tahmin, gözlem ve açıklamalarını verilen çalışma kâğıtlarına not etmişlerdir. Etkinlikler yapılırken öğrencilerin görüşleri ses kayıt cihazına kaydedilmiştir. Ayrıca kavramsal değişimi ölçmek için çoktan seçmeli test formatında hazırlanan kavramsal test, ön test, son test ve kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Araştırma sonunda bilgisayar destekli TGA'nın öğrencilerde kavramsal değişim sağladığı, öğrencilerin ortak bilgiler oluşturup paylaşmalarına fırsat verdiği ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığını sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Öte yandan kavramsal değişimin sağlanması için öğrencilerin kendi kavramlarını yansıtmaları ve yeniden yapılandırmaları gerektiği belirtilmiştir. Ayrıca kavramsal değişimin sağlanmasında öğrencilerin grup arkadaşlarından öğrenmesinin ve birlikte yaptıkları tartışmaların etkili olduğu böylece öğrencilerin bilgiyi bireysel olarak yapılandırmalarının yanı sıra gruplar halinde çalışarak birlikte yapılandırmalarına da olanak verdiği belirtilmiştir.

Sökmen, Bayram ve Yılmaz (2000) çalışma öğrencilerin temel fen kavramalarından olan fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarını nasıl anladıklarını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışma İstanbul ilinde rastgele seçilen üç değişik eğitim seviyesindeki toplam 294 5., 8. ve 9. sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Fiziksel ve kimyasal değişimler konusuna yönelik olarak uygulanan sınavda günlük yaşamda sıklıkla karşılaşılan, kitaplarda bu kavramlara ilişkin örnekler verilen olayların fiziksel veya kimyasal değişim kavramlarından hangisi ile ilişkili olduğu sorulmuş ve öğrencilerden verdikleri yanıtların nedenlerini açıklamaları istenmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen verilere göre 5.sınıftan 9. sınıfa doğru öğrencilerin uygulanan sınava vermiş oldukları doğru yanıt sayısında bir artış tespit edilmesine rağmen bu artışın öğrencilerin verdikleri cevaplara ilişkin açıklamalar kısmında görülmemesi dikkat çekici bulunmuştur. Öğrencilerin sahip oldukları bilgilere yeteri kadar güvenmemeleri ya da ezberledikleri bilgileri hatırlayamadıkları için öğrencilerin açıklama bölümünü boş bırakmış olabilecekleri ve bir konu veya kavramın öğrenilmesinin daha önceki kavramların iyi özümsemesiyle ilişkili olduğu belirtilmiş ve bu sebeple temel fen kavramlarının deneylerle anlatılması gerektiği vurgulanmıştır.

Kearney ve diğerleri (2001) bu çalışmada kuvvet ve hareket konusunda öğretmen ve öğrencilerin algılamalarının ortaya çıkarılmasında bilgisayar destekli olarak yapılan TGA uygulamaları kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan bilgisayar destekli TGA etkinlikleri gerçek hayatta yapılması zor, pahalı, tehlikeli ve zaman gerektiren senaryoların dijital video görüntülemelerini içermektedir. Çalışma grubunu 11. sınıf fizik dersinde

öğrenimine devam eden 18 kız öğrenci ile bu öğrencilerin öğretmenleri ve 10.sınıf düzeyinde olan 26 öğrenci ile bu öğrencilerin öğretmenleri oluşturmaktadır. Veri toplamak amacıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler, ses ve video kayıtları, katılımcı gözlem, toplanmış dokümanlar ve testler kullanılmıştır. Çalışmada 16 TGA etkinliği ve Kearney tarafından hazırlanan bilgisayar programı kullanılmıştır. Uygulama süresince öğrencinin bilgisayar ortamında verdiği cevaplar bilgisayara kaydedilmiş ve bu cevaplar daha sonra incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda elde edilen veriler ışığında; bilgisayar destekli TGA'nın fen eğitiminde yeni gelişmeler sunduğu, bu uygulamalar ile TGA etkinliklerinin kontrolünün sağlandığı, öğrenciler kendi görüşlerini dile getirmelerinde onlara zaman verip onları teşvik ettiği, öğrencilerin günlük yaşamlarından ilginç olaylar tahmin aşamasında gösterilerek öğrencilerin sunulan olayları daha ilgi çekici buldukları belirlenmiştir. Ayrıca olaylar bilgisayar ortamında öğrencilere sunulduğu için zamanı daha ekonomik olarak kullanmayı sağladığı, öğrencilerin izledikleri dijital video görüntülerini gerçekçi buldukları ifade edilmiştir.

Mthembu (2001) tarafından yapılan çalışmada kimyasal reaksiyonlar ve redoks konularını öğretilmesinde TGA stratejisine dayalı olarak uygulanan etkinliklerin etkisi araştırılmıştır. Çalışma Güney Afrika'daki bir lisede 10, 11 ve 12 sınıf düzeyinde öğrenim gören öğrencilerle sürdürülmüştür. Uygulama süresince öğrencilere öncelikle tahminde bulunacakları bir soru yöneltilmiş ve öğrenciler bu soruya ilişkin görüşlerini tartışmışlardır. Öğrenciler tahminlerde bulunurken öğrencilerin sahip oldukları bazı kavram yanlışları araştırmacı tarafından belirlenmiştir. Ardından öğrenciler TGA etkinlikleriyle deneyler yaparak gözlemlerde bulunmuşlardır. Gözlemlerin sonunda ise öğrenciler yapmış oldukları tahmin ve gözlemlerini karşılaştırmışlardır. Öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışları gözlem ve açıklama aşamalarında giderilmeye çalışılmıştır. Araştırma sonunda TGA etkinliklerinin öğrencilerin öğrenmelerini olumlu yönde etkilediği, öğrencilerin deneyi yapmadan önce sahip oldukları ön bilgilerinin yapmış oldukları tahminlerini etkilediği ve öğrencilerin konuya ilişkin kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlenmiştir. Ayrıca öğretmenlere derse başlarken öğrencilerin bakış açılarının ve ön bilgilerinin belirlenmesinde TGA yönteminin kullanılması önerilmiş ve bu yöntemin öğrenme üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu belirtilmiştir.

Kearney (2002) çalışmada hareket konusuyla ilgili lise düzeyindeki iki fen sınıfındaki öğrencilerin hareket konusundaki ön bilgilerini ortaya çıkarmak ve geliştirmek amaçlanmıştır. Uygulama süresince TGA stratejisine uygun olarak geliştirilen dijital video görüntüleri içeren 16 adet etkinlik kullanılmış ve öğrenciler bu etkinlikler süresince ikili

gruplar halinde çalışmışlardır. Araştırma sonunda TGA etkinliklerini içeren bilgisayar programının fen eğitimini ilgi çekici hale getirdiği, öğrencilerin konuyla ilgili ön bilgilerini ortaya çıkarmada ve kaydetmede etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca bu etkinliklerle öğrencilerin tartışmalara anlamlı ölçüde katılımlarının sağlandığı ve bu programın fen eğitimine yenilik getirdiği belirtilmiştir. Öte yandan çalışmada kullanılan çizimler açık uçlu olduğundan dolayı veri çeşitliliği sağladığı belirtilmiştir.

Kearney (2004) eğitim-öğretim sürecinde bilgisayar destekli TGA stratejisini kullanarak öğrencilerin anlamaları üzerindeki etkisini incelemek, öğrencilerin kavramlar hakkında arkadaşlarıyla tartışma yapmalarını ve görüşlerini yansıtmasını sağlamak amaçlanmıştır. Bu çalışmada araştırmacı küçük öğrenci grupları üzerinde bilgisayar destekli TGA'nın öğrenmeyi kolaylaştırması üzerine odaklanmıştır. Çalışmanın verilerin toplanmasında ses ve video kayıtları, katılımcı gözlemci, doküman toplama, yarı yapılandırılmış görüşmeler, öğrenci anketleri, öğretmenlerle yapılan görüşmeler ve sınıf ziyaretleri sırasında elde edilen dokümanlar kullanılmıştır. Öğrencilerin uygulamadan önce sahip oldukları fizik kavramlarını ortaya çıkarmada bilgisayar destekli TGA etkinlikleri uygulanmıştır. Araştırmanın sonunda TGA stratejisinin öğrencilerin öğrenmelerinde onlara fırsatlar sunduğu, bakış açıklarını ortaya çıkarmada iyi bir araç olduğu, öğrencilerin TGA'nın basamaklarını kontrol etmesine yardımcı olduğu, gözlem basamağında öğrencilere yapılan etkinliği defalarca izleme fırsatı verdiği tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin TGA basamaklarından olan tahminin nedenleriyle birlikte yazılması ve gözlem basamağında arkadaşlarıyla yaptıkları fikir alışverişlerinin öğrenmenin gerçekleşmesine katkı sağladığı belirtilmiştir. Öte yandan açıklama basamağında öğrencilerin detaylı açıklamalar yapamadıkları gözlenmiştir.

Liew (2004) çalışmada TGA yöntemine dayalı olarak geliştirilen etkinliklerin öğrencilerin fen kavramlarını anlamlarına ve akademik başarılarına olan etkisi incelenmiştir. Çalışmada Avustralya'da bulunan bir lisede 9., 10., 11. ve 12. sınıf düzeyinde öğrenim gören öğrencilere suyun genleşmesi, tuzun çözünmesi ve elektrik konularının öğretiminde TGA yöntemine dayalı olarak geliştirilen etkinlikler kullanılmıştır. Araştırma sonunda yıl sonunda yapılan sınav sonuçları değerlendirilmiş ve araştırmaya katılan öğrenci başarılarının, diğer liselerde öğrenim gören öğrencilerin başarılarından daha yüksek olduğu görülmüştür. Elde edilen bu sonuca göre fen kavramlarının anlaşılması ve öğrencilerin başarıları üzerinde TGA yöntemi kullanımının etkili olduğu belirtilmiştir.

Wu ve Tsai (2005) araştırmalarında TGA stratejisinin üreme konusunun anlaşılmasına ve öğrencilerin bilimsel başarılarına olan etkisi araştırılmıştır. Çalışma bir ilköğretim okulunda öğrenim gören 69 beşinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Deney grubuna dersler üç hafta boyunca yapılandırmacı öğrenme kuramına uygun TGA etkinlikleri ile işlenirken kontrol grubunda geleneksel öğretim uygulanmıştır. Çalışma sonunda ayrıca üremeyle ilgili görüşmeler yapılmıştır. Yapılan araştırma sonunda TGA yönteminin uygulandığı gruptaki öğrencilerin konuyu anlama düzeylerinde gelişme olduğu, bu stratejinin deneylerin anlaşılmasına katkıda bulunduğu ve öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini de geliştirdiğı belirtilmiştir.

Keeratichamroen, Panijpan ve Dahsah (2007) araştırmalarında kimyasal reaksiyonlar konusunun öğretiminde TGA yöntemine dayalı olarak geliştirilen Tapyoka Bombasının yapımını içeren etkinlik hazırlamışlardır. Çalışmayı 9.sınıfta öğrenimini sürdüren 46 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen verilere göre, TGA yöntemine dayalı olarak geliştirilen Tapyoka Bombası etkinliğinin, kimyasal reaksiyonlar konusuyla ilgili kavramsal değışimin sağlanmasında ve öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde etkili olduğu belirlenmiş ve öğrencilerin TGA yöntemine yönelik ilgi ve isteklerinde artış olduğu tespit edilmiştir.

Chew (2008) tarafından yapılan deneysel çalışmada, TGA yöntemine uygun olarak yürütölen derslerin öğrencilerin fizik dersindeki akademik başarılarına ve derse karşı tutumlarına etkisi araştırılmıştır. Çalışman deney ve kontrol gruplarından her biri 120 kişi olmak üzere toplam 240 öğrenci ile çalışma yürütölmüştür. Yapılan çalışmanın sonucunda TGA yöntemine uygun olarak derslerin işlendiğı deney grubunun akademi başarılarının ve derse olan tutumlarının geleneksel öğretim yöntemin kullanıldığı kontrol grubuna göre daha yüksek bulunmuştur.

McGregor ve Hargrave (2008) tarafından yapılan deneysel çalışma, deney grubunda 21 kontrol grubunda 23 öğrenci olmak üzere toplam 44 lise öğrencisi ile sürdürölmüştür. Araştırmacılar bitkilerde solunum ve fotosentez konularına ilişkin bilgisayar destekli TGA etkinlikleri hazırlamışlardır. Araştırmacılar deney ve kontrol gruplarına başarı testini uygulamadan önce ön test olarak ve uygulama sonrası son test olarak uygulanmıştır. Araştırmadan elde edilen veriler doğrultusunda TGA yöntemine uygun olarak derslerin yürütöldüğü deney grubu öğrencilerinin başarı testi puan ortalamasının diğeri gruba kıyasla daha yüksek olduğu ve uygulanan TGA yönteminin yeni kavramların öğrenilmesinde zihinsel çelişki oluşturduğu ve böylece öğrencilerin tahminleri

ile gözlemlerini karşılaştırma imkânı bularak anlamlı öğrenmeler gerçekleştirdikleri belirlenmiştir.

2.2.3. Fiziksel ve Kimyasal Değişimler Konusuyla İlgili Yapılan Çalışmalar

Abraham, Grzybowski, Renner ve Marek (1992) Oklahoma Üniversitesi'nde yapılan bu çalışmada sekizinci sınıf öğrencilerin kimyasal değişim, çözünme, kütlenin korunumu, periyodiklik ve hal değişimi konuları ile bağlantılı olan kavramlarla ilgili kavram yanılgıları ve bu kavram yanılgılarını nasıl ifade ettikleri, ders kitaplarının bu kavramların anlaşılmasında etkili olup olmadığı araştırılmıştır. Çalışmanın örneklem grubunu 14 farklı okuldaki 247 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Verilerin toplanmasında beş açık uçlu soru öğrencilere yöneltilmiştir. Araştırmada elde edilen veriler ışığında öğrencilerin bu kavramları iyi öğrenemedikleri ve günlük hayatta sıklıkla karşılaşılan bu kavramlar daha önce derste işlenmesine rağmen öğrencilerin %86'sının bu kavramları anlamadıkları veya kavram yanılgılarına sahip olduğu belirlenmiştir.

Hesse ve Anderson (1992), tarafından yapılan çalışmada kimyasal değişim konusuyla ilgili olarak öğrencilerin üç farklı düzeyde anlama güçlüklerine sahip oldukları belirlenmiştir. Bunlar, kavramsal bilgi, kütlenin korunumu ve düşünce açıklama düzeyleridir.

Lee, Eichinger, Anderson, Berkheimer ve Blakeslee (1993) iki yıl süren bu çalışmada öğrencilerin madde ve tanecikli yapısı ile ilgili öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgıları bu kavram yanılgılarının ders kitabı tarafından nasıl ifade edildiği belirlenmeye çalışılmıştır. Ortaokul öğrencileriyle yapılan bu çalışmanın ilk yılında elde edilen verilerden yararlanılarak madde konusunun geliştirilmesi yapılmış ve ikinci yıl ise geliştirilen haliyle konu anlatılmıştır. Veri toplama aracı olarak çoktan seçmeli sorulardan oluşan test ve görüşme teknikleri kullanılmıştır. Çalışmanı başlangıcında ve sonunda test uygulanmış ve testlerden elde edilen cevapları desteklemek amacıyla öğrencilerle görüşmeler yapılmıştır. Çalışma sonunda elde edilen verilere göre, öğrencilerin konuyla ilgili kavram yanılgılarına sahip olduğu, öğrencilerin maddenin moleküler yapısını açıklarken zorlandıkları belirlenmiştir. Ayrıca maddenin katı, sıvı ve gaz halindeki moleküllerinin hareketiyle ilgili kavram yanılgılarına sahip oldukları belirtilmiştir. Fiziksel bir değişim olan şekerin suda çözünmesi olayında şeker suya atıldığında su içine kaybolduğu gibi kavram yanılgıları da tespit edilmiştir.

Abraham, Williamson ve Westbrook (1994) tarafından yapılan araştırmada kimyasal değişim, çözümlenme, hal değişimi, kütleinin korunumu konularıyla ilgili öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgıları ve bunları nasıl ifade ettikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma 9, 10 ve 11. sınıf düzeyindeki öğrenciler ve üniversitede genel kimya dersini almış olan 1. sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Araştırma sonunda bu konularla ilgili kavramların öğrenciler tarafından oldukça düşük seviyede anlaşıldığı ve öğrencilerin bu konularla ilgili yapmış oldukları açıklamalarda atom, moleköl gibi konuyla ilişkili olan bazı kavramları kullanamadıkları, kullanan öğrencilerin sayısının ise sınıf seviyesiyle doğru orantılı olarak arttığı belirlenmiştir.

Nakhleh ve Samarapungavan (1999) çalışmada madde konusuyla ilgili daha önce eğitim almamış olan 7–10 yaşları arasındaki 15 öğrenci ile görüşmeler yapılmıştır. Yapılan görüşmelerde öğrencilere tanımlayıcı ve açıklayıcı tipte sorular yöneltilmiştir. Araştırma sonunda öğrencilerin bir kısmının maddenin mikro tanecikli yapıda olduğunu düşündüğü öte yandan bazı öğrencilerin de maddenin makro tanecikli ve sürekli bir yapıda olduğunu düşündükleri tespit edilmiştir.

Akgün ve Gönen (2004) tarafından yapılan bu çalışmada öğrencilerin çözümlenme ve “fiziksel değişim ilişkisi” konusundaki kavram yanılgılarını, öğrenme eksikliklerini belirleme ve gidermede çalışma yapraklarının uygulanabilirliğini incelenmiştir. Çalışmada veri toplama aracı olarak çalışma yaprağı kullanılmıştır. Çalışmanın örneklemini bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesi sınıf öğretmenliği programında öğrenim gören 36 ikinci sınıf öğrencisi ile aynı fakültenin fen bilgisi öğretmenliği programında öğrenimini sürdüren 42 ikinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada çalışma yaprağı uyguladıktan sonra elde edilen sonuçlar değerlendirilmiş ve sınıf içi tartışma yapılarak kavram yanılgılarının sebepleri tespit edilmiş ve bu yanılgıların giderilmesi amacıyla dönütler verilmiştir. Araştırmanın sonunda çalışma yapraklarının, öğrencileri yönlendirmede, kavram yanılgılarını ve öğrenme eksikliklerini belirlemede önemli olduğu belirtilmiştir. Ayrıca öğrencilerin okulda edindikleri bilgilerle bilimsel bilgiler arasında anlamlı ilişkiler kuramamalarının kavram yanılgılarına sebep olduğu, kavram yanılgıları ve bilgi eksikliklerinin giderilmesinde sınıf içi tartışmaların etkili olduğu belirtilmiştir.

Mirzalar ve Adik (2005) maddede meydana gelen fiziksel değişim ile kimyasal bağlar arasındaki ilişkiyi müfredatın öngördüğü öğretim ile öğrencilerin ne ölçüde kurabildiğinin incelendiği bu araştırmada tarama modeli kullanılmıştır. Açık uçlu sorulardan oluşan anket araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılmış ve bu anket İstanbul ilinde bulunan çeşitli devlet liselerinde 11. sınıfta öğrenim gören 293 sayısal

bölümü öğrencisine uygulanmıştır. Sorularda gündelik yaşamlarında öğrencilerin sıklıkla karşılaştıkları fiziksel değişimle ilgili olaylar sunulmuş ve öğrencilerden meydana gelen değişimi maddenin kimyasal bağlarındaki değişim ile açıklamaları istenmiştir. Araştırma sonunda, öğrencilerin çoğunluğunun soruda geçen olayda fiziksel değişim olduğunu fark edebildiği fakat öğrencilerin meydana gelen fiziksel değişimi kimyasal bağlardaki değişim ile ilişkilendiremediği belirlenmiştir. Ayrıca araştırma sonuçları fiziksel ve kimyasal değişimin ayırt edilmesinde öğrencilerin geri dönüşümlülük kriterini kullandığını ve kullanılan bu kriterin başarısının soruda geçen fiziksel olayı öğrencilerin gündelik yaşamlarından tanımalarına bağlı olduğunu ortaya koymuştur.

Papageorgiou ve Johnson (2005: 12-99) maddenin tanecikli yapıda olduğu düşüncesinin çözünme olgusunun anlaşılmasına olan etkisini araştırmak amacıyla yapılan bu çalışma Yunanistan'daki bir kasaba okulunda sürdürülmüş ve çalışma 10- 11 yaşlarındaki 39 ilköğretim öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir. Çalışmada çözünme ve hal değişikliğiyle ilgili ayrı ders planları hazırlanmış ve uygulanmıştır. Tanecik düşüncesini içeren plan bir gruba, bu düşüncüyü içermeyen plan ise diğer gruba uygulanmıştır. Uygulanan planlar maddenin özellikleri, maddenin tanımlanması, maddenin halleri, maddelerin karışımı gibi maddeleri içermektedir. Uygulama öncesi ve sonrasında öğrencilerden bazılarıyla görüşmeler yapılmış ve öğrencilerin çözünme konusuna ilişkin sahip oldukları kavram yanlışları belirlenmiştir. Araştırma sonunda öğrencilerin şeker suda çözüldüğünde tanecikleri birbirinden ayrıldığı için suda görünmediği, şeker su içinde eridiği için su içinde görünmediği gibi kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlenmiştir.

G. Demircioğlu, Özmen, H. Demircioğlu (2006) sınıf öğretmeni adaylarının fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarıyla ilgili anlama düzeylerini ve sahip oldukları yanlışları belirlemek amacıyla yapılan bu çalışma bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesi üçüncü sınıfında öğrenim gören 100 sınıf öğretmeni adayı ile gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişim kavramları ile ilgili anlamalarının ortaya çıkarılmasında 10 sorudan oluşan bir test uygulanmış ve 10 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Çalışmanın sonunda, öğretmen adaylarının günlük yaşamda sıklıkla karşılaşılan çeşitli olayları fiziksel ve kimyasal değişim olarak sınıflandırmada başarılı oldukları, ancak bu olayların nedenlerinin açıklanmasında aynı başarıyı gösteremedikleri ve bazı hatalı bilgilere sahip oldukları belirtilmiştir.

Atasoy, Genç, Kadayıfçı ve Akkuş (2007) araştırmada 7. sınıf öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişimler konusundaki yanlış kavramalarının belirlenmesi ve öğrencilerin mantıksal düşünme yetenekleriyle okuduğunu anlama yeteneklerini kontrol altına alarak

konuyu anlamalarında işbirlikli öğrenme ile geleneksel öğretim yaklaşımının etkilerini karşılaştırmak amaçlanmıştır. Öntest-sontest kontrol gruplu deneysel desen kullanılan bu araştırmanın deney grubunda dersler işbirlikli öğrenmeye göre işlenirken, kontrol grubunda geleneksel yaklaşımla işlenmiştir. Mantıksal düşünme yeteneği testi, okuduğunu anlama yeteneği testi ve kavram testi uygulama öncesinde uygulanırken, uygulama sonunda kavram testi tekrar uygulanmıştır. Kavram testiyle öğrencilerdeki yanlış kavramlar belirlenmiş ve öğrencilerin konu hakkındaki düşüncelerini derinlemesine incelemek amacıyla 12 öğrenciyle görüşmeler yapılmıştır. Araştırmanın sonunda, araştırmada ele alınan diğer değişkenler kontrol altına alındığında öğrencilerin konuyu anlamalarında işbirlikli öğrenmenin geleneksel yaklaşıma göre daha etkili olduğu belirtilmiştir.

Ayvacı ve Şenel (2009) çalışmada açıklayıcı hikâyenin 6.sınıf öğrencilerinin fiziksel ve kimyasal değişim konusundaki kavram yanlışlarını değiştirmeye olan etkisini incelemek amaçlanmıştır. Örnek olay yöntemi kullanılan bu çalışmada, araştırmanın çalışma grubunu Trabzon ilinde bir ilköğretim okulunda öğrenim görmekte olan 40 öğrenci oluşturmuştur. Verilerin toplanmasında fiziksel ve kimyasal değişim konusuna yönelik 5 açık uçlu sorudan oluşan test ve yarı yapılandırılmış görüşmelerden faydalanılmıştır. Açıklayıcı hikâye 5E modelinin açıklama basamağı içerisine yerleştirilerek yapılandırmacı öğrenme kuramının 5E modeline uygun bir ders planı hazırlanmıştır. Hazırlanan test ön-son test olarak uygulanmıştır. Fiziksel ve kimyasal değişim konusuna yönelik olarak hazırlanan test ön test olarak uygulandıktan sonra kavram yanlışları ve bu kavram yanlışlarına sahip öğrenciler tespit edilmiş ve kavram yanlışlarına sahip olan öğrencilerin içinde bulunduğu gruba açıklayıcı hikâye yöntemi kullanılmıştır. Hazırlanan test uygulama sonunda kavram yanlışlarındaki değişimin belirlenmesi amacıyla son test olarak uygulanmış ve açıklayıcı hikâyelerin uygulandığı gruptaki öğrencilerle yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmıştır. Araştırma sonunda, açıklayıcı hikâyelerin fiziksel ve kimyasal değişimle ilgili kavram yanlışlarını gidermede olumlu yönde etki ettiği sonucuna ulaşılmış ve açıklayıcı hikâyeler kullanılarak kavram yanlışlarının giderilebileceği belirtilmiştir.

Bağcaz (2009) tarafından yapılan çalışmada fiziksel ve kimyasal değişim konusunda yapılandırmacı yaklaşımı temel alan sorgulayıcı öğretim yöntemi ile yapılandırmacı yaklaşıma dayanan 5E modelini deney ve kontrol gruplarına uygulanmış ve öğrencilerin akademik başarıları ve fen ve teknoloji dersine olan tutumları karşılaştırarak incelenmiştir. Çalışma üç hafta boyunca bir ilköğretim okulunda öğrenim gören deney 1 ve deney 2 grubunda 30'ar kişi olmak üzere toplam 60 kişiye uygulanmıştır. Dersler araştırmacı tarafından deney 1 grubunda sorgulayıcı öğretim yöntemine göre işlenirken

deney 2 grubunda ise 5E modeline göre işlenmiştir. Çalışmada fiziksel ve kimyasal değişim başarı testi ve fen ve teknoloji dersi tutum ölçeği veri toplama aracı olarak uygulanmıştır. Çalışma sonunda sorgulayıcı öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarılarını 5E modeline göre daha fazla arttırdığı belirlenmiştir. Her iki yöntemin son test puanlarına bakıldığında ise öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumları üzerinde anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür.

Oğuz Çakır (2011) tartışma odaklı öğretim yönteminin ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin fene karşı tutumlarına, fiziksel ve kimyasal değişim konusundaki kavramsal anlayışlarına ve tartışmaya eğilimlerine etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır. Çalışma 65 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Deney grubundaki öğrencilere tartışma odaklı öğretim yöntemi uygulanırken kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemi uygulanmıştır. Verilerin toplanmasında fiziksel ve kimyasal değişim konusuna ilişkin kavram testi, fene karşı tutum ölçeği ve tartışmacı anketi kullanılmıştır. Araştırma sonunda, deney grubundaki öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişim konusunda kontrol gruptaki öğrencilerine göre daha iyi kavramsal anlayış geliştirdikleri, fene karşı daha fazla olumlu tutum geliştirdikleri belirlenmiş ve tartışmaya eğilimlerinin kontrol grubundaki öğrencilere göre önemli bir şekilde daha fazla olduğu belirtilmiştir.

H. Demircioğlu, G. Demircioğlu, Ayas ve Kongur (2012) tarafından yapılan çalışmada 10. sınıf öğrencilerinin “Fiziksel ve Kimyasal Değişim” kavramları hakkındaki teorik ve uygulama bilgileri karşılaştırılmış, sahip oldukları alternatif kavramlar belirlenmiştir. Çalışmada özel durum yaklaşımı kullanılmış ve verilerin toplanmasında kavram testi ve yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen veriler ışığında, öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarına ilişkin yeterli anlamalara sahip olmadıkları ve alternatif kavramlar taşıdıkları belirlenmiş ve öğrencilerin uygulama sorularına kıyasla teorik sorularda daha başarılı oldukları tespit edilmiştir. Elde edilen bu verilere göre okullarda bu kavramlar öğretilirken günlük hayatla yeterince ilişkilendirilmediği sonucuna varılmıştır. Ayrıca öğrencilerin kimyanın temel kavramları ile ilgili anlamalarını arttırmak için yeni kavramlar verilmeden önce öğrencilerin kavramlar hakkındaki ön bilgilerinin, alternatif kavramlarının belirlenmesi ve öğretimin buna göre planlanması gerektiği belirtilmiştir. Buna ek olarak anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesinde öğrencilerin teorik bilgileri ile uygulama bilgi ve becerilerinin birlikte ele alınması gerektiği belirtilmiştir.

Harman (2012) tarafından yapılan çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının fiziksel ve kimyasal değişimle ilgili bilgileri ve kavram yanlışları incelenmiştir.

Çalışmada verilerin toplanması için iki bölümden oluşan ölçme aracı hazırlanmıştır. Verilerin analizinde nicel ve nitel araştırma yöntemleri kullanılmıştır. Araştırma sonunda elde edilen veriler ışığında, öğrencilerin büyük çoğunluğunun fiziksel değişmeyi “maddenin dış yapısında meydana gelen değişme” olarak tanımladığı kimyasal değişmeyi ise “maddenin iç yapısında meydana gelen değişme” olarak tanımladıkları belirlenmiştir. Ayrıca çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının maddede gerçekleşen çeşitli değişimleri fiziksel ve kimyasal olarak adlandırabilmelerine rağmen bu değişimlerin nedenlerini açıklarken zorlandıkları belirlenmiştir. Araştırmacıya göre bu durum öğrencilerin konu ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmamaları ya da yanlış bilgilere sahip olmalarından kaynaklanmış olabileceği düşünülmüştür.

Koçak (2013) çalışma öğrencilerinin fiziksel ve kimyasal değişim konusunu günlük hayat ile ilişkilendirmelerinin cinsiyet, ailenin gelir düzeyi, anne eğitim seviyesi, baba eğitim seviyesi, büyüdüleri yerleşim yeri ve ebeveynlerle gün içinde geçirilen zaman dilimi gibi demografik değişkenlere göre farklılık gösterip göstermediğini incelemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmada karma yöntem araştırması kullanılmış ve durum tespitine yönelik olarak araştırmanın nitel boyutunda betimsel analiz yapılmıştır. 2012-2013 eğitim öğretim yılı güz döneminde İstanbul ilindeki bir ortaokulunda öğrenim gören 160 öğrenci ile gerçekleştirilen bu çalışmanın verilerinin toplanmasında günlük hayatla ilişkilendirme testi kullanılmıştır. Araştırma sonunda, öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişim konusunu cinsiyet, büyüdüleri yerleşim yeri ve ebeveynlerle gün içinde geçirilen zaman dilimi değişkenlerine göre günlük hayat ile ilişkilendirmelerinde; istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamış fakat ailenin gelir düzeyi, anne eğitim seviyesi ve baba eğitim seviyesi değişkenlerine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir.

Çayan ve Karşlı (2014) fiziksel ve kimyasal değişim konusunda öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarının giderilmesinde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının etkisini incelemek amacıyla yapılan bu çalışmada ön test son test desenli basit deneysel yöntem kullanılmıştır. Verilerin toplanmasında fiziksel ve kimyasal değişimler konusuna ilişkin iki aşamalı kavram testinden ve yarı yapılandırılmış görüşmelerden yararlanılmıştır. Uygulama süresince dersler Probleme Dayalı Öğrenme yaklaşımına yönelik geliştirilen materyaller yardımıyla işlenmiştir. Çalışmadaki nicel verilerin analizinde SPSS paket programı kullanılırken nitel verilerin analizinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Bu çalışmanın sonunda, probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin kavram yanlışlarını gidermelerine ve kavramsal değişim gerçekleştirmelerine olumlu yönde katkı sağladığı belirlenmiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3.YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın deneysel deseni, çalışma grubu, veri toplama araçları, uygulamada kullanılan TGA etkinlikleri, uygulama süreci ve verilerin analizi yer almaktadır. Konu başlıkları ile ilgili ayrıntılı bilgiler aşağıda verilmektedir.

3.1.Araştırmanın Deneysel Deseni

Çalışmada nice araştırma yöntemlerinden yarı deneysel desenlerden ön test-son test kontrol gruplu model (Quasi Experimental) kullanılmıştır. Araştırmada değişkenleri ölçmek ve bu değişkenler arasındaki sebep-sonuç ilişkilerini ortaya çıkarmak amaçlanıyorsa en uygun araştırma yöntemi deneysel yöntemdir (Çepni, 2009). Deneysel yöntemin alt yöntemlerinden olan yarı-deneysel yöntemine göre ise bir deneysel çalışmada her iki grubun da deney ve kontrol grubu olma olasılığı eşittir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2008). Buna göre eğitim uygulamalarında, uygulama yapılacak gruplar önceden belirli olduğu ve sadece hangi grubun deney ve hangi grubun kontrol grubu olacağı rastgele seçilebildiği için yarı-deneysel yöntem kullanılmaktadır. Bu çalışmada deney ve kontrol grupları 4 şube arasından rastgele atanmış bu sebeple araştırmanın deseni ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen olarak belirlenmiştir.

Çalışmada TGA etkinilerinin ve müfredat programının öğrencilerin akademik başarılarına ve öğrenilenlerin kalıcılığına olan etkisini belirleyebilmek için akademik başarı testi ön test, son test ve kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Araştırmada yarı yapılandırılmış görüşmelerle yarı deneysel sonuçlar desteklenmek ve elde edilen verileri çeşitlendirmek istenmiştir.

Araştırmanın deneysel deseni olan ön test–son test kontrol gruplu desen, Büyüköztürk ve diğerleri (2008) tarafından aşağıdaki şekilde tabloleştirilmiştir (s. 147).

Tablo 3.1

Araştırmanın Deneysel Deseni

Grup	Ön test	İşlem	Son test
Deney	O1	X	O3
Kontrol	O2		O4

O1,2: Akademik Başarı Testi (Uygulama öncesi)

X: TGA Etkinlikleri

O3,4: Akademik Başarı Testi (Uygulama sonrası)

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın evrenini İzmir ili Buca ilçesinde öğrenim gören 6. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini 2015-2016 eğitim-öğretim yılının güz döneminde İzmir ilindeki bir ortaokulda 6. sınıfların iki şubesinde öğrenim gören 57 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmanın yapılacağı okulun seçiminde amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabılır örneklem seçimi kullanılmıştır. Bu örneklem seçme yöntemi ile araştırmacı yakın olan ve erişilmesi kolay olan bir okul seçmiştir. Bu sayede çalışmaya hız ve pratiklik kazandırmak amaçlanmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Resmi izinlerin (EK A) alınmasının ardından çalışmanın yapılacağı okuldan biri deney grubu biri kontrol grubu olmak üzere iki şube rastgele belirlenmiştir. Buna göre 6/B sınıfı, deney grubu (N=29), 6/D sınıfı kontrol grubu (N=28) olarak seçilmiştir. Her iki sınıfın öğretmen özellikleri, sınıf mevcutları, sınıfta derslerin işlenme şekli birbirine benzer nitelikte olduğu için iki grubun denk olduğu kanısına ulaşılmıştır.

3.3. Veri Toplama Araçları

3.3.1. Akademik Başarı Testi

Araştırma gruplarındaki öğrencilerin çalışmadan önce ön bilgilerini, çalışmadan sonra akademik başarılarını, bundan 5 hafta sonra ise kalıcılığı karşılaştırmak için Bağcaz (2009) tarafından hazırlanan başarı testi kullanılmıştır. Test 4 seçenekten oluşan çoktan seçmeli test türündedir ve toplam 27 sorudan oluşmaktadır, testin güvenilirliğinin sağlanması için Bağcaz tarafından yapılan pilot uygulama sonucunda Akademik Başarı Testi'nin güvenilirlik katsayısı (Cronbach' Alpha) 0.92 olarak bulunmuştur. Uygulanma süresi 30 dk olarak belirlenmiştir ve testin başında testin nasıl, ne kadar sürede

cevaplanacağı ve değerlendirme ile ilgili bir yönerge araştırmacı tarafından eklenmiştir. Çalışmada kullanılan akademik başarı testi, EK B’de verilmiştir.

3.3.2. TGA Stratejisinin Uygulama Süreci ve Uygulama Sürecinde Yapılan Etkinlikler Hakkındaki Görüşmeler

Uygulamanın bitiminde deney grubu öğrencilerinin uygulama süreci ve uygulama sürecinde yapılan etkinlikleri değerlendirmeye yönelik düşüncelerini öğrenmek amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme tekniğinden faydalanılmıştır. Uygulamanın bitiminde son test olarak uygulanan akademik başarı testindeki seviyelerine göre 2 başarılı (üst %33’lük dilim), 2 orta derecede başarılı (orta %33’lük dilim) ve 2 düşük başarılı (alt %33’lük dilim) olmak üzere deney grubundan gönüllü 6 öğrenci belirlenerek yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

Yapılan görüşmeler için daha önce yurt içinde ve dışında yapılan çalışmalar incelenmiş ve görüşme formunu hazırlamak üzere taslak sorular araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Görüşmede öğrencilere yöneltilmek üzere hazırlanan taslak sorular uygunluk bakımından araştırmacıdan bağımsız, 4 öğretim üyesi ve 1 dil bilimcinin incelenmesine sunulmuş, görüşleri alınarak gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Uzmanlardan gelen görüşler doğrultusunda amaca hizmet etmeyen bazı soruların sorulmasından vazgeçilmiş, bazı sorular birleştirilmiş ve anlaşılmayan sorular ise yeniden düzenlenmiştir. Son hali verilen görüşme formu alt soruları da içeren 10 sorudan oluşmuştur. Çalışma bittikten sonra yapılan görüşmeler sadece görüşme yapılacak öğrenci ve araştırmacının bulunduğu sınıf ortamında ses kayıt cihazı kullanılarak yapılmıştır. Her görüşme öncesinde mülakatın yapılacağı öğrencilerle çeşitli olaylardan bahsedilerek öğrencinin ortama alışması sağlanmış, öğrenciler ses kayıt cihazının kullanılacağı, kimliklerinin gizli kalacağı ve çalışmada adlarının şifrelenileceği konularında bilgilendirilerek görüşmeleri gerçekleştirmek için gönüllü olup olmadıkları sorulmuştur. Görüşmelerde süre kısıtlamasına gidilmemiş ve öğrencilere düşüncelerini açıklamaları için yeterli zaman verilmiştir. Öğrencilerle yapılan görüşme süreleri 10-22 dakika arasında değişmektedir. TGA stratejisinin uygulama süreci ve uygulama sürecinde kullanılan etkinliklere yönelik görüşme soruları EK C ’de verilmiştir.

3.4. TGA Etkinlikleri

Araştırmada uygulanan TGA etkinlikleri araştırmacı tarafından hazırlanmıştır.

TGA Etkinliklerinin Geliştirilme Süreci;

- MEB 2013 Öğretim Programında yer alan yer alan Ortaokul 6. Sınıf Fen Bilimleri dersi Fiziksel ve Kimyasal Değişimler konusunun kazanımı incelenmiştir.
- MEB 2015 6.sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabı ve MEB 2012 6.sınıf Fen ve Teknoloji Öğretmen Kılavuzu' ndan faydalanılmıştır.
- Fiziksel ve Kimyasal Değişimler Konusu ve TGA stratejisiyle ilgili çeşitli makaleler, tezler ve kitaplar incelenerek TGA stratejisine yönelik etkinliklerin düzenlenmesine ilişkin bilimsel ve biçimsel fikirler alınmıştır.
- Etkinliklerin geliştirilmesi sürecinde geliştirilen sorular ortaokul öğrencilerinin gelişim dönemi özelliklerine uygun olarak hazırlanmıştır.
- İncelenen kaynaklardan alınan fikirler doğrultusunda materyallerin taslakları oluşturulmuştur. Geliştirilen etkinliklere ait çalışma yapraklarının taslak halleri, 4 öğretim üyesi, İzmir ilinde çeşitli ortaokullarda çalışan tecrübeli 2 Fen Bilimleri öğretmeni ve 1 dil bilimcisinin incelemesine sunulmuş, görüşleri alınarak gerekli düzeltmeler yapılmış ve etkinliklerin konu alanlarını kapsadığına karar verilmiştir. Uzmanlardan gelen görüşler doğrultusunda amaca hizmet etmeyen bazı soruların sorulmasından vazgeçilmiş, bazı sorular birleştirilmiş ve anlaşılmayan sorular ise yeniden düzenlenmiştir. Etkinliklerde gerekli görülen düzenlemeler yapılarak materyallerin pilot uygulama süreçlerine geçilmiştir.
- Pilot uygulama İzmir ilindeki bir ortaokulda 30 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Hazırlanan materyallerin aksayan yönlerini belirleyebilmek için uygulama sonrasında öğrencilerden alınan yansıtıcı yazılar ve araştırmacı tarafından alınan notlar kullanılmış ve bunlar dikkate alınarak materyallerde bazı düzenlemeler yapılmıştır.
- Pilot uygulama sonrasında yapılan düzenlemelerle ilgili alanında uzman 4 öğretim üyesi, 2 fen bilimleri öğretmeni ve 1 dil bilimcisinin görüşleri alınmış ve alınan görüşler doğrultusunda materyaller yeniden düzenlenmiştir.
- Materyallerin asıl uygulamalarına geçilmiştir.

Literatürdeki kuramsal bilgiler dikkate alınarak etkinliklerdeki tahmin, gözlem ve açıklama aşamaları yapılandırmacı yaklaşıma uygun olarak düzenlenmiştir. Uygulama

süresince Fiziksel ve Kimyasal Değişimler konusuna ait görsellerin gösteriminde Microsoft Powerpoint 2007 yazılımından faydalanılmıştır.

Etkinliklerin ilişkili olduğu konu alanları Tablo 3.2’de gösterilmiştir. Etkinliklere ilişkin çalışma kâğıtları Ek D ’de, etkinlik fotoğrafları ise EK E ’de verilmiştir.

Tablo 3.2

Etkinliklerin ilişkili olduğu konu alanları

No	Etkinliğin Adı	İlişkili Konu Alanı
1	Maddeleri Keselim, Bölelim, Parçalara Ayralım!	Fiziksel Değişim
2	Madde Aynı Madde Mi?	Fiziksel Değişim
3	Yeni Bir Madde Oluşur Mu?	Kimyasal Değişim
4	Tentürdiyot Yapalım!	Kimyasal Değişim
5	Kabarcıkları İzleyelim!	Fiziksel ve Kimyasal Değişim
6	Maddedeki Değişimleri Keşfedelim!	Fiziksel ve Kimyasal Değişim
7	Maddeleri Karıştıralım	Fiziksel ve Kimyasal Değişim

Hazırlanan etkinlikler aşağıdaki sırayla uygulanmıştır;

- Birinci ve ikinci etkinlik Fiziksel Değişim konu alanına yönelik olarak hazırlanmıştır. Birinci etkinliğin Tahmin aşamasında öğrencilere ip, kumaş ve gazetenin makasla kesilmesi, küp şekerin havanda ezilmesi ve kalemtıraşla kalemin açılması durumlarının her birinde yapılan etkiyle değişime uğrayan maddenin başka bir maddeye dönüşüp dönüşmediği sorulmakta ve öğrencilerin gözlemlenmeleri sağlanmaktadır. İkinci etkinliğin tahmin aşamasında ise kumun ıslatılması, kâğıdın buruşturulması, balonun şişirilmesi, metal ataşın eğilip bükülmesi ve mumun erimesi durumlarının her birinde yapılan etki sonucunda maddenin kendi özelliklerini kaybedip kaybetmediği sorulmakta ve ardından öğrencilerin gözlem yapmaları sağlanmaktadır. Birinci ve ikinci etkinliklerin amacı, öğrencilere maddenin sadece görünümünün değiştiği olayları fark ettirerek günlük hayatlarından örnekler vermek ve fiziksel değişimlerde değişen maddelerin kimlik değiştirmedini vurgulamaktır.
- Üçüncü ve dördüncü etkinlik Kimyasal Değişim konusuna yönelik hazırlanmıştır. Üçüncü etkinliğin Tahmin aşamasında öğrencilere dilimlenmiş elmanın bir gün oda

sıcaklığında bekletilmesi, süte sirke damlatılması, kabartma tozuna sirke eklenmesi ve mumun yanması durumlarının her birinde yapılan işlem sonucunda maddenin kendi özelliğini kaybederek yeni bir maddeye dönüşüp dönüşmediği sorulmakta ve öğrencilerin gözlemlenmeleri sağlanmaktadır. Dördüncü etkinliğin tahmin aşamasında ise iyot kristallerinin etil alkol ile karıştırılması durumunda iyot kristallerinin kimliğinde değişiklik olup olmadığı sorularak öğrencilerin durumu gözlemlenmeleri sağlanmaktadır. Üçüncü ve dördüncü etkinlikte, öğrencilere bir maddenin değişerek başka bir maddeye dönüştüğü olaylara örnekler vererek, öğrencilerin maddenin kimliğinin değiştiği olayları fark etmelerini sağlamak hedeflenmektedir.

- Beşinci, altıncı ve yedinci etkinlik Fiziksel ve Kimyasal Değişim konusuna yönelik hazırlanmıştır. Beşinci etkinliğin Tahmin aşamasında öğrencilere suyun kaynaması, karbonata limon sıkılması, suya pipetle üflenmesi ve küp şekerin suya konulması durumlarının her birinde yapılan etki sonucunda maddedeki değişimin fiziksel mi kimyasal mı olduğu sorulmakta ve gözlem yapmaları sağlanmaktadır. Bu etkinliğin amacı, değişime uğrayan maddedeki kabarcık oluşumunun hangi tür değişime sebep olduğunun öğrenciler tarafından fark edilmesini sağlamak ve bu değişimleri fiziksel-kimyasal değişim olarak adlandırmalarını sağlamaktır. Altıncı ve yedinci etkinliklerin tahmin aşamalarında ise öğrencilere yapılan etkiler sonucunda maddede meydana gelen değişimin fiziksel mi kimyasal mı olduğu sorulmakta ve öğrencilerin durumları gözlemlenmeleri sağlanmaktadır. Altıncı etkinlikte öğrenciler sarımsağın havanda ezilmesi, suya birkaç damla zeytinyağı eklenmesi, toz şekerin deney tüpünde ısıtılması ve yumurtanın yarım kavanoz sirkede iki gün bekletilmesi durumlarının her biri için tahmin yaparken, yedinci etkinlikte yoğurdun suyla karıştırılması, kola ve sütün karıştırılması, tuzun suyla karıştırılması, küp şekerin suyla karıştırılması ve kahvenin sıcak suyla karıştırılması durumları için tahmin yapmaktadırlar. Altıncı ve yedinci etkinliklerin amacı, öğrencilerin günlük hayatlarında meydana gelen değişimleri fark ederek fiziksel ve kimyasal değişimleri birbirinden ayırt etmelerini, konuyla ilgili öğrendiklerini pekiştirmelerini ve varsa hatalı, eksik bilgilerini görmelerini sağlamaktır.

3.5.Uygulama Süreci

Uygulama sürecinde, test edilecek özellikler çalışmanın amacına uygun olarak belirlenmiş, öğrenme ortamı ve etkinlikler derse uygun olarak hazırlanmıştır. Uygulama öncesinde her iki gruba da ön-test uygulanmıştır. Deney grubunda TGA stratejisine dayalı olarak hazırlanan etkinlikler kullanılarak kontrol grubunda ise müfredata dayalı olarak dersler yürütülmüştür. Uygulama süreci toplam 2 (8 ders saati) hafta sürmüştür. Uygulamalar sonunda her iki gruba da son test uygulanmıştır. Uygulama bittikten sonra deney grubundan 6 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilerek uygulanan öğretim stratejisi, öğretim süreci ve süreç içinde yapılan etkinliklere yönelik veriler toplanmıştır.

Çalışmanın uygulama süreci Tablo 3.3 'de sunulmuştur.

Tablo 3.3

Uygulama Süreci

Çalışma Grubu	Deneysel İşlemler Öncesi Ölçüm	Deneysel İşlemler	Deneysel İşlemler Sonrası Ölçüm
Deney grubu	Fiziksel ve Kimyasal Değişimler Konusu Akademik Başarı Testi (ön test)	Tahmin-Gözlem-Açıklama (TGA) Stratejisine dayalı etkinliklerle gerçekleştirilen uygulamalar	Fiziksel ve Kimyasal Değişimler Konusu Akademik Başarı Testi (son test), Fiziksel ve Kimyasal Değişimler Konusu Akademik Başarı Testi (kalıcılık testi), Görüşme (TGA stratejisi, öğretim süreci ve uygulanan etkinliklere yönelik)
Kontrol grubu	Fiziksel ve Kimyasal Değişimler Konusu Akademik Başarı Testi (son test)	Fen Bilimleri Öğretim Programı	Fiziksel ve Kimyasal Değişimler Konusu Akademik Başarı Testi (son test), Fiziksel ve Kimyasal Değişimler Konusu Akademik Başarı Testi (kalıcılık testi)

Etkinliklerin uygulama süreci;

- Etkinlikler uygulanmaya başlamadan önce etkinliklerin tahmin, gözlem ve açıklama aşamalarında nasıl bir yol izleyecekleri konusunda deney grubu öğrencilerine açıklamalarda bulunularak TGA stratejisi tanıtılmıştır. Her bir etkinliği uygulamaya başlamadan önce öğrencilerin tahmin, gözlem, açıklama, sonuca varalım ve soruları cevaplayalım bölümlerini yazmaları için etkinliklere

ilişkin olarak hazırlanan TGA çalışma kâğıtları deney grubu öğrencilerine dağıtılmıştır.

- Uygulama süresince öğrenciler gruplar oluşturarak çalışma yapraklarındaki bölümleri bireysel olarak doldurmuşlardır. Tahmin aşamasında öğrencilere yapılan etkinliğe ilişkin tahmin soruları yöneltilecek sınıfta tartışma ortamı oluşturulmuştur. Tahmin aşamasında öğrencilerin sahip oldukları ön bilgileri ve yanlış kavramlarının ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Gözlem aşamasında öğrenciler etkinlikleri grup içinde kendileri yaparak durumu gözlemişler ve gözlemlerini bireysel olarak çalışma kâğıdındaki gözlem kısmına yazmışlardır. Açıklama aşamasındaysa öğrencilerin tahmin ve gözlemlerinin benzerlik ve farklılıklarını karşılaştırmışlar, yanlış tahmin yapanların tahminlerinin niçin yanlış olduğunu tartışmaları sağlanmıştır. Sonuca varalım bölümünde öğrenciler yapmış oldukları etkinlik sonunda vardıkları sonucu yazarken, soruları cevaplayalım bölümünde yapılan etkinliğe ilişkin alternatif sorular sorularak öğrencilerin bireysel olarak cevaplarını yazmalarını sağlanmıştır.
- Grup içerisinde her bir öğrenci çalışma yapraklarını bireysel olarak doldurduktan sonra doldurulan çalışma yaprakları araştırmacı tarafından toplanmış ve her bir gruba birer adet grup kâğıdı dağıtılarak etkinlikteki “Sonuca Varalım” ve “Soruları Cevaplayalım” bölümlerini grup olarak tartışarak vardıkları ortak cevabı yazmalarını istenmiştir.

Ayrıca uygulamanın bitiminden 5 hafta sonra her iki gruba da başarı testi, kalıcılık testi olarak uygulanmış ve öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişim konusuna yönelik öğrendikleri bilgilerin kalıcılığı araştırılmıştır.

3.6.Verilerin Analizi

Çalışmada kullanılan akademik başarı testi 27 sorudan oluşmaktadır. Çoktan seçmeli testteki her bir doğru sorunun puanı 1 olarak belirlenmiştir. Öğrenciler her doğru cevap seçeneği için 1 puan, her (boş ve) yanlış cevap seçeneği için 0 puan almıştır. Dolayısıyla testten alınabilecek en yüksek puan 27’dir. Veriler SPSS 20.0 paket programına aktarılmış öğrenci puanları gruplar açısından karşılaştırılmıştır. Verilerin çözümlenmesinde öncelikle betimleyici istatistiklerden ortalama, mod, medyan, basıklık, çarpıklık değerleri ve standart sapmadan faydalanılmıştır. Daha sonra grupları karşılaştırmak amacıyla, veriler normal dağılım gösterdiği için parametrik istatistik

tekniklerinden biri olan bağımsız t-testi uygulanmıştır. Sonuçlar 0,05 anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiş, gruplar arasında anlamlı fark çıkması durumunda, anlamlı farkın hangi grup lehine olduğunu belirlemek için ortalamalara bakılmıştır.

Araştırmadan elde edilen yarı yapılandırılmış görüşme verileri analiz edilmesi için öncelikle yazıya dökülmüştür. Görüşmelerden elde edilen veriler içerik analizine tabi tutulmuştur. Kod listesi oluşturmak için öncelikle veriler okunmuş ve ilk kodlamalar oluşturulmuştur. Ardından her katılımcının her bir soruya verdikleri cevaplar sırayla okunarak her bir soru için kodlar düzenlenmiştir. Bu işlem birkaç kez tekrarlanmış ve son olarak belirlenen benzer kodlar birleştirilerek uygun kategoriler altında toplanmış ve frekansları hesaplanmıştır. Araştırmacı tarafından yapılan görüşmelerin içerik analizi nitel araştırma yöntemleri dersini almış, nitel araştırmalar konusunda çalışmalar yapmış ve yapmakta olan 2 doktora öğrencisi tarafından kontrol edilmiştir (akran değerlendirmesi). Ayrıca yapılan görüşmelerde oluşturulan kategoriler ile ilgili olarak Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6 şeklinde kodlanan öğrencilerden örnek alıntılara yer verilmiştir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4.BULGULAR VE YORUM

Bu araştırmada, “Fiziksek ve Kimyasal Değişimler” konusunda Tahmin-Gözlem-Açıklama stratejisi kullanımının akademik başarı ve kalıcılığa olan etkisi incelenmiştir. Araştırmada verilerin toplanmasında Akademik Başarı Testi ve yarı yapılandırılmış görüşme kullanılmış, sonuçlar SPSS 20 paket programıyla çözümlenmiş ve verilerin analizinde çeşitli istatistiksel işlemler yapılmıştır.

Çalışmanın alt problemlerine yönelik elde edilen bulgular ve bu bulguların yorumu aşağıda başlıklar halinde verilmiştir.

4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

“TGA etkinliklerinin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile müfredata dayalı öğretim yapılan kontrol grubu öğrencileri arasında Akademik Başarı Testi öntest puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilen birinci alt problemi test etmek amacıyla deney ve kontrol grubu öğrencilerine Akademik Başarı Testi, uygulama öncesinde ön test olarak uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön testleri arasında anlamlı farklılık olup olmadığını ortaya çıkarmak için bağımsız gruplar t testi kullanılmıştır. Test sonuçları Tablo 4.1’de verilmiştir.

Tablo 4.1

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Ön Testine Ait Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{X}	SS	SD	t	p
Deney	29	8,75	3,50	55	-0,81	0,419
Kontrol	28	8,03	3,19			

$P > 0.05$

Tablo 4.1’de görüldüğü gibi deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test başarı puan ortalamaları (deney grubu $\bar{X} = 8,75$, kontrol grubu $\bar{X} = 8,03$) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı tespit edilmiştir ($t_{(55)} = -0,81$; $p > 0,05$). Elde edilen bulgulardan deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin çalışma öncesinde Fiziksel ve Kimyasal Değişimler konusuyla ilgili ön bilgilerinin denk olduğu söylenebilir. Uygulamaya başlamadan önce deney ve kontrol gruplarının ön test puan ortalamaları

arasında anlamlı bir farklılık olmaması, uygulanan TGA stratejisinin etkililiğini belirlemek açısından amaca uygundur.

4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

“TGA etkinliklerinin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile müfredata dayalı öğretim yapılan kontrol grubu öğrencileri arasında Akademik Başarı Testi son test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilen ikinci alt problemi test etmek amacıyla deney ve kontrol grubu öğrencilerine Akademik Başarı Testi, uygulama sonunda son test olarak uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son testleri arasında anlamlı farklılık olup olmadığını anlamak için Bağımsız gruplar t testi uygulanmıştır. Test sonuçları Tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.2

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Son Testine Ait Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{X}	SS	SD	t	p
Deney	29	17,65	5,92	55	-4,22	0,000
Kontrol	28	11,32	5,36			

$P < 0.05$

Tablo 4.2’de görüldüğü gibi son test başarı puanlarına bakıldığında deney grubunun aritmetik ortalamasının ($\bar{X}=17,65$), kontrol grubunun ortalamasından ($\bar{X}=11,32$) daha yüksek olduğu görülmektedir. Yapılan t testi sonucunda araştırma gruplarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu tespit edilmiştir ($t_{(55)}=-4,22$; $p < 0,05$). Elde edilen sonuçlara göre TGA etkinliklerinin akademik başarıyı artırmada müfredata dayalı yönteme göre daha etkili olduğu söylenebilir.

4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

“TGA etkinliklerinin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile müfredata dayalı öğretim yapılan kontrol grubu öğrencileri arasında Akademik Başarı Testi kalıcılık puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilen üçüncü alt problemi test etmek amacıyla deney ve kontrol grubu öğrencilerine Akademik Başarı Testi, uygulamadan 5 hafta sonra kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Deney ve kontrol

grubu öğrencilerinin kalıcılık testleri arasında anlamlı farklılık olup olmadığını anlamak için Bağımsız gruplar t testi uygulanmıştır. Test sonuçları Tablo 4.3’de verilmiştir.

Tablo 4.3

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Kalıcılık Testine Ait Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları

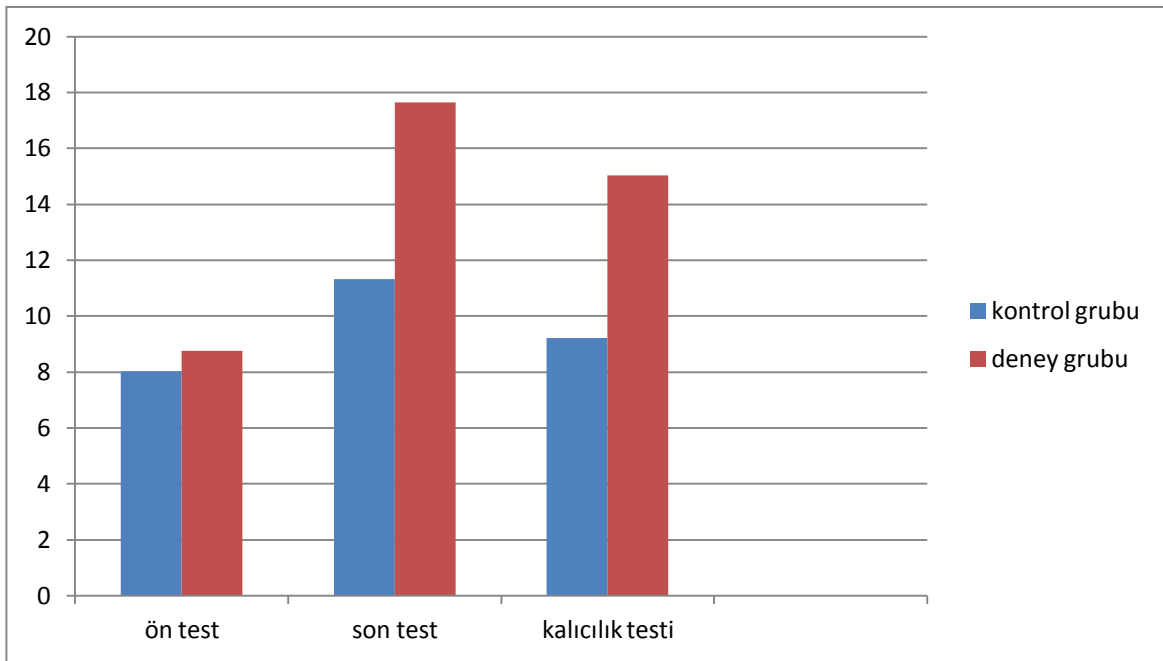
Grup	N	\bar{X}	SS	SD	t	p
Deney	29	15,03	5,72	55	-4,04	0,000
Kontrol	28	9,21	5,10			

$P < 0.05$

Tablo 4.3’te görüldüğü gibi deney ve kontrol grubunun kalıcılık testi başarı puanlarına bakıldığında deney grubunun aritmetik ortalamasının ($\bar{X} = 15,03$), kontrol grubunun aritmetik ortalamasından ($\bar{X} = 9,21$) daha yüksek olduğu görülmektedir. Yapılan t testi sonucunda araştırma gruplarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu tespit edilmiştir ($t(55) = -4,04$; $p < 0,05$). Elde edilen sonuçlara göre TGA etkinliklerinin, kalıcılığı artırmada müfredata dayalı yöntemle göre daha etkili olduğu söylenebilir. Diğer taraftan her iki grupta da akademik başarının kalıcılığı boyutunda önemli düşüşlerin olmadığı gözlenmektedir.

Şekil 4.1’de Deney ve Kontrol Grubunun Akademik Başarı Testine Ait Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Puan Ortalamalarının Birbirleriyle Karşılaştırılması gösterilmiştir.

Şekil 4.1 deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test, son test ve kalıcılık testinden aldıkları puanların aritmetik ortalamaları baz alınarak hazırlanmıştır. Şekil 4.1’de görüldüğü gibi grupların ön test puan ortalamaları birbirine çok yakındır. Yani başlangıçta grupların konuya ilişkin ön bilgileri birbirine yakındır. Grupların son test puan ortalamalarına bakıldığında deney grubu öğrencileri daha başarılıdır. Kalıcılık testi puan ortalamalarına bakıldığında yine deney grubu öğrencilerinin daha başarılı olduğu gözlemlenmektedir. Şekil 4.1 dikkate alınarak TGA stratejisine dayalı olarak gerçekleştirilen uygulamaların hem akademik başarı açısından, hem de öğrenmenin kalıcılığı açısından müfredata dayalı yöntemle göre etkisi daha fazladır.



Şekil 4.1. Deney ve kontrol grubunun akademik başarı testine ait ön test, son test ve kalıcılık testi puan ortalamalarının birbirleriyle karşılaştırılması

4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

“TGA stratejisine dayalı etkinliklerin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin TGA stratejisinin uygulama süreci ve uygulama sürecinde yapılan etkinliklere ilişkin görüşleri nelerdir?” şeklinde ifade edilen dördüncü alt problemi test etmek amacıyla deney grubu öğrencileriyle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Yapılan görüşmelerle öğrencilerin uygulama süreci ve uygulama sürecinde yapılan etkinlikler hakkındaki tutumları, deneyimleri, inançları ve zihinsel algıları gibi gözlenemeyen bilgilere ulaşmak amaçlanmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Yarı yapılandırılmış görüşmelerin içerik analizinden elde edilen bulgular Tablo 4.4’den Tablo 4.16’ya kadar verilmiştir.

4.4.1. Görüşmenin birinci sorusundan elde edilen bulgular

Görüşmenin birinci sorusunda öğrencilere birbiriyle ilişkili 2 adet soru yöneltilmiştir. Bu sorulardan elde edilen bulgular aşağıda ayrı ayrı verilmiştir.

4.4.1.1. Derslerin bu şekilde işlenmesi öğrencilerin fen bilimleri dersine olan ilgilerinde değişime neden oldu mu?

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrencilerin “Derslerin bu şekilde işlenmesi (TGA etkinlikleri ile) fen bilimleri dersine olan ilginizde değişim sağladı mı? Sağladıysa

nasıl bir değişim oldu?” sorusuna verdikleri cevaplar analiz edilerek elde edilen bulgular kodlar halinde Tablo 4.4’ de verilmiştir.

Tablo 4.4

Öğrencilerin “Derlerin Bu Şekilde İşlenmesi (TGA Etkinlikleri İle) Fen Bilimleri Dersine Olan İlginizde Değişim Sağladı Mı? Sağladıysa Nasıl Bir Değişim Oldu?” Sorusu İle İlgili Görüşleri

Kategori	Kod	Frekans (f)
Fen Dersine Karşı İlgi	Derse olan ilginin artması	5
	Dersin eğlenceli hale gelmesi	4
	Dersi sevmeye başlama	4
	Merak duygusu oluşması	3
	Daha iyi öğrenme	3
	Derse katılımın artması	2
	Grup çalışmasını sevme	1

Ö3 kodlu öğrenci derslerin bu şekilde işlenmesinin fen dersini sevmesini sağladığını;

“...Çünkü deney yapmayı çok sevdim. Eskiden fen dersini pek sevmiyordum biraz zor, sıkıcı geliyordu şimdi deneyler yaparak sevmeye başladım.”

ifadesiyle dile getirmiştir. Ö5 kodlu öğrenci derslerin bu şekilde işlenmesinin fen dersini eğlenceli hale getirdiğini şu şekilde açıklamıştır;

“Eskiden 5.sınıftayken fen dersinden nefret ediyordum, sıkıcı geliyordu. O yüzden bu dönemin başında da hiç sevmiyordum. Şimdi deneylerle eğlenceli geçti dersler, arkadaşlarımla grup olarak çalışmak da güzeldi...”

Ö6 kodlu öğrenci derslerin bu şekilde işlenmesinin derse katılımını sağladığını;

“...Çünkü çok başarılı oldum derste, daha iyi öğrendim. Önceden fen dersine çok katılmıyordum, arka sıralarda oturuyordum, parmak falan kaldırmıyordum derste. Ama deneyler yapınca ders hoşuma gitti, deneyde ne olacağını merak etmeye başladım...”

sözleriyle ifade etmiştir.

4.4.1.2. Derslerde yapılan TGA etkinlikleri sonunda öğrencilerin fen öğrenmeye karşı isteklerinde herhangi bir değişiklik oldu mu?

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrencilerin “Derslerde yapılan TGA etkinlikleri sonunda fen öğrenmeye karşı isteğinizde herhangi bir değişiklik oldu mu? Neden?” sorusuna verdikleri cevaplar analiz edilerek elde edilen bulgular kodlar halinde Tablo 4.5’ de verilmiştir.

Tablo 4.5

Öğrencilerin “Derslerde Yapılan TGA Etkinlikleri Sonunda Fen Öğrenmeye Karşı İsteğinizde Herhangi Bir Değişiklik Oldu Mu? Neden?” Sorusu İle İlgili Görüşleri

Kategori	Kod	Frekans (f)
Öğrenmeye Karşı İstek	Öğrenmeye isteğin artması	6
	Daha iyi anlama	5
	Dersin keyifli geçmesi	4
	Dersin daha öğretici olması	3
	Deney yapmayı öğrenme	3
	Merak duygusunun oluşması	3
	Öğrenilenlerin akılda kalması	2

Ö3 kodlu öğrenci dersi daha iyi anladığını;

“Evet oldu, çünkü dersi daha iyi anladım, daha iyi öğrendim. Normalde deney yapmasaydım öğrenemezdim. Çünkü ya evde deney yapacaktım ya da okulda yapacaktım. Okulda da yapmadığımız için hiç yapmayacaktım. O yüzden iyi oldu deney yapmamız, öğrendim konuyu. Hiç deney yapmasaydık öğrenebilirdim belki ama ilerde karşıma çıksaydı unuturdum, anlamazdım.”

sözleriyle ifade etmiştir. Ö6 kodlu öğrenci öğrenilenlerin akılda kalmasını sağladığını şu şekilde açıklamıştır;

“Öğrenme istediğimde artış oldu çünkü sınavlarım düşüktü fen dersinde, eve gidince okulda öğretmenimizin anlattıklarını çabuk unutuyordum. Şimdi deneyleri yapınca daha çok bilgi aldım, daha çok hatırladım...”

Ö1 kodlu öğrenci dersin keyifli geçmesini sağladığını şu şekilde açıklamıştır;

“Eskiden işlediğimiz derslere göre daha çok öğrenme isteği oldu. Çünkü dersler daha eğlenerek daha öğrenerek, keyifli geçti.”

4.4.2. Görüşmenin ikinci sorusundan elde edilen bulgular

4.4.2.1. Öğrencilerin derslerin bu şekilde (TGA etkinlikleriyle) işlenmesinin fen başarılarını etkileyip etkilemeyeceği hakkındaki düşünceleri nelerdir?

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrencilerin “Derslerin bu şekilde işlenmesinin (TGA etkinlikleriyle) Fen Başarınızı Etkileyeceğine İnanıyor Musunuz?” sorusuna verdikleri cevaplar analiz edilerek elde edilen bulgular kodlar halinde Tablo 4.6’ da verilmiştir.

Tablo 4.6

Öğrencilerin “Derslerin Bu Şekilde İşlenmesinin (TGA Etkinlikleri İle) Fen Başarınızı Etkileyeceğine İnanıyor Musunuz?” Sorusu İle İlgili Görüşleri

Kategori	Kod	Frekans(f)
Fen Başarısına Olan İnanç	Başarının artması	6
	Daha iyi öğrenme	4
	Öğrenilenleri daha kolay hatırlama	3
	Kendi başına öğrenmeyi sağlaması	1
	Fen dersiyle olan ilişkinin artması	1
	Zekâ gelişimini sağlaması	1

Ö4 kodlu öğrenci derslerin bu şekilde işlenmesinin dersi daha iyi öğrenilmesini sağladığını;

“Evet etkiler, çünkü daha iyi öğrendim, daha çok aklımda kaldı. Soru çözerken ben bunu sınıfta yapmıştım diyerek daha kolay hatırlarım. Daha iyi bilgiler kazandım. Mesela yumurtayı sirke içinde beklettiğimizde zamanla yumurta top gibi oldu, kabuğu yumuşadı lastik gibi oldu. Bunu deney yaparak kendim görmüş oldum, hem aklımda daha çok kaldı.”

sözleriyle ifade etmiştir. Ö2 kodlu öğrenci derslerin bu şekilde işlenmesiyle derste öğrenilenlerin daha kolay hatırlandığını şu şekilde açıklamıştır;

“Deneyler yaparak daha iyi öğrenmemi sağladığı için dersteki başarıyı etkiler. Deneyler yapmamızın sınavlarda katkısı çok oluyor. Mesela sınav esnasında soruları çözerken bu deneyi derste yapmıştık, sonucu böyle olmuştu diye hatırlıyoruz. Demek ki cevap böyle olacak diye daha kolay seçiyoruz cevabı, o yüzden bence bayağı güzel, etkili oldu...”

Ö3 kodlu öğrenci derslerin bu şekilde işlenmesinin kendi başına öğrenmeyi sağladığını;

“Evet, fen başarımı etkiler çünkü deneylerde bir sürü şey gördük, kendimiz bir sürü gözlem yaptık, deneyleri kendi yapmamız daha iyi oldu çünkü kendimiz öğrenee deneyi yaparken, öğretmenlerimiz zaten öğrenmişler, o yüzden bizim kendimizin öğrenmesi daha iyi oldu.”

sözleri ile ifade etmiştir. Ö5, derslerin bu şekilde işlenmesinin zekâ gelişimini sağladığını şu sözlerle ifade etmiştir;

“Bence etkiler, çünkü daha iyi anladım bu konuları, hep böyle işlersek dersi bence başarım daha artar. Çünkü deneyler yaptığımızda daha iyi anladığımız için zekâmızı geliştiriyor ve başarılı olmamıza yol açıyor.”

4.4.3. Görüşmenin üçüncü sorusundan elde edilen bulgular

4.4.3.1.Öğrencilerin uygulama sürecinde yapılan TGA etkinlikleri hakkında genel düşünceleri nelerdir?

Görüşmenin beşinci sorusunda öğrencilere “Uygulama sürecinde yapılan TGA etkinlikleri hakkındaki genel düşünceleriniz nelerdir?” sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilerin soruya verdikleri cevaplar ve yüzdeleri aşağıda Tablo 4.7’de verilmiştir.

Tablo 4.7.

Öğrencilerin “Uygulama Sürecinde Yapılan TGA Etkinlikleri Hakkındaki Genel Düşünceleriniz Nelerdir?” Sorusu İle İlgili Görüşleri

Kategori	Kod	Frekans (f)
Uygulama sürecinde yapılan TGA Etkinlikleri Hakkındaki Genel Düşünceler (TGA’ya Genel Bakış)	Deney yapmaktan hoşlanma	5
	Öğrenmeye teşvik etme	3
	Eğlenceli şekilde öğrenme	4
	Kendi cevaplarını değerlendirme	2
	Grup tartışmasında merak duygusunun oluşumu	1

Ö3 kodlu öğrenci deney yapmaktan hoşlandığını;

“Bence güzel geçti dersleriz en çok da deney yapmamız çok güzeldi. Çünkü deney yapmadan anlatsaydınız dersleri, o zaman derste öğrendiklerimiz aklımızda kalmayabilirdi, hemen uçup giderdi. Böyle ders işleyerek daha çok aklımızda kaldı, daha iyi öğrendik.”

sözleriyle açıklamıştır. Ö2 kodlu öğrenci konuyu eğlenceli şekilde öğrendiğini;

“...Çok keyifli deneyler yaptık ve çok eğlendik deneyleri yaparken. Hem ders eğlenceli geçti hem de bir sürü şey öğrendik. Mesela elma küflendiğinde renginin değişmesi hoşuma gitti.”

cümleleri ile ifade etmiştir. Ö4 kodlu öğrenci tahminler yaparak kendi cevaplarını değerlendirmesini sağladığını şu şekilde ifade etmiştir;

“Derslerimiz iyi geçti, deneylerde soruları cevaplarırken kendimizi ölçtüük çünkü en başta sorularla ilgili tahmin yapıyorduk ve deneyin sonunda bakıyorduk tahminimiz doğru çıktı mı diye...”

4.4.4. Görüşmenin dördüncü sorusundan elde edilen bulgular

4.4.4.1. Öğrencilerin derslerin TGA etkinlikleriyle işlenmesinin olumlu yönleri ile ilgili görüşleri nelerdir?

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrencilerin “Dersimizin bu şekilde işlenmesinin sizce olumlu yönleri nelerdir?” sorusuna verdikleri cevaplar analiz edilerek elde edilen bulgular kodlar halinde Tablo 4.8’ da verilmiştir.

Tablo 4.8.

Öğrencilerin “Dersimizin Bu Şekilde İşlenmesinin Sizce Olumlu Yönleri Nelerdir” Sorusu İle İlgili Görüşleri

Kategori	Kod	Frekans (f)
TGA'nın Olumlu Yönleri	Deney yapma	6
	Daha iyi öğrenme	4
	Kendi fikirlerinin doğruluğunu sorgulama	3
	Tartışma ortamı oluşması	2
	Derse aktif katılım	2
	Öğrenilenlerin akılda kalması	1

Ö3 kodlu öğrenci derste deney yapılmasını sağladığını;

“Ben en çok deney yapmayı sevdim, deney yapmak çok güzeldi. Çünkü deney yaparak bazı şeyler daha çok aklımızda kalıyor. Mesela tuzun suyla karıştığı zaman fiziksel değişim olduğu daha kolay aklımda kaldı, karıştırabilirdim onu mesela. Tahminler yapmamız da hoşuma gitti, çünkü önce neler olacağını tahmin ettik o konu hakkında, sonra o konuyu öğrendik ve tahminlerimizle deneyde öğrendiklerimizi karşılaştırdık. O yüzden tahmin yapmamızda yararlı oldu.”

sözleriyle ifade etmiştir. Ö4 kodlu öğrenci derste tahminler yapılarak kendi fikirlerinin doğruluğunu sorguladığını şu şekilde açıklamıştır;

“Deneyden önce tahmin yapmak iyiydi, deneyden önce cevabı biliyor muyum ya da bilmiyor muyum diye baktım, sonra gözlemledim. Eğer tahminimle cevabı bilmiyorsam yeni şeyler öğreniyordum.”

Ö2 kodlu öğrenci ders olan katılımı arttırdığını şu sözlerle ifade etmiştir;

“Dersleri daha eğlenceli şekilde öğrenmemize yardım etti. Bu yüzden eskiden derse katılmayan kişiler bile derse katılmaya başladı. Bir de daha güzel öğrendik derisi.”

4.4.5. Görüşmenin beşinci sorusundan elde edilen bulgular

Görüşmenin beşinci sorusunda öğrencilere birbiriyle ilişkili 2 adet soru yöneltilmiştir. Bu sorulardan elde edilen bulgular aşağıda ayrı ayrı verilmiştir.

4.4.5.1. Öğrencilerin TGA etkinliklerinin olumsuz yönleri hakkındaki düşünceleri nelerdir?

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrencilerin “Dersimizin bu şekilde işlenmesinin sizce olumsuz yönleri nelerdir?” sorusuna verdikleri cevaplar analiz edilerek elde edilen bulgular kodlar halinde Tablo 4.9’ da verilmiştir.

Tablo 4.9.

Öğrencilerin “Dersimizin Bu Şekilde İşlenmesinin Sizce Olumsuz Yönleri Nelerdir?” Sorusu İle İlgili Görüşleri

Kategori	Kod	Frekans (f)
TGA'nın Olumsuz Yönleri	Olumsuz yönü bulunmamaktadır.	6

Görüşme yapılan tüm öğrenciler “Dersimizin Bu Şekilde İşlenmesinin Sizce Olumsuz Yönleri Nelerdir?” sorusuna TGA etkinliklerinin olumsuz yönü olmadığı yönünde cevap vermişlerdir.

4.4.5.2. Öğrencilerin TGA etkinliklerini yaparken zorlandıkları aşama/aşamalar nelerdir?

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrencilerin “Tahmin-Gözlem-Açıklama aşamalarından en çok zorlandığınız aşama/aşamalar hangisidir? Neden?” sorusuna verdikleri cevaplar analiz edilerek elde edilen bulgular kodlar halinde Tablo 4.10’ da verilmiştir.

Tablo 4.10.

“Tahmin-Gözlem-Açıklama Aşamalarından En Çok Zorlandığınız Aşama/Aşamalar Hangisidir? Neden?” Sorusu İle İlgili Görüşleri

Kategori	Kod	Frekans (f)
TGA'nın Zorlanılan Aşamaları/Aşamaları	Açıklama aşaması	3
	Tahmin aşaması	2

Ö3 kodlu öğrenci açıklama aşamasında zorlandığını;

“Açıklamalarda tahmin-gözlemlerimi karşılaştırırken biraz zorlandım. Bazen tahminlerimle gözlemediklerim arasında çok farklar oluyordu. Karşılaştırma yaparken tahmin, gözlemlerimin benzerliklerini, farklılıklarını yazıyordum. En son sonuca varalım kısmında da gözlemediklerimden yararlanıyordum.”

cümleleriyle ifade etmiştir. Ö1 kodlu tahmin aşamasında zorlandığını şu şekilde açıklamıştır;

“Bence en zor kısım tahmindir. Çünkü bilmediğin bir konu hakkında tahmin ediyorsun, düşünüyorsun, bilmediğin bir deneyin sonucunu hayal ediyorsun. Sonraki kısımlarda hiç zorlanmadım gözlemlerimizle karşılaştırırken ve açıklama yaparken.”

4.4.6. Görüşmenin altıncı sorusundan elde edilen bulgular

4.4.6.1. Öğrencilerin derste yapılan TGA etkinlikleriyle Fen Bilimleri konularını günlük yaşamla ilişkilendirebilmeleri ile ilgili görüşleri nelerdir?

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrencilerin “Size göre derste yapılan TGA etkinlikleri Fen Bilimleri konularını günlük yaşamla ilişkilendirebilmenize katkı sağladı mı? Sağladıysa nasıl katkı sağladı?” sorusuna verdikleri cevaplar analiz edilerek elde edilen bulgular kodlar halinde Tablo 4.11’ da verilmiştir.

Tablo 4.11.

Öğrencilerin “Size Göre Derste Yapılan TGA Etkinlikleri Fen Bilimleri Konularını Günlük Yaşamla İlişkilendirebilmenize Katkı Sağladı Mı? Sağladıysa Nasıl Katkı Sağladı?” Sorusu İle İlgili Görüşleri

Kategori	Kod	Frekans (f)
Fen Bilimleri Konularını Günlük Yaşamla İlişkilendirme	Günlük yaşamla ilişkilendirme	6
	Günlük yaşamla karşılaşılan değişimleri ayırt edebilme	4
	Öğrenilenleri günlük yaşamda kullanma	3
	Çevresindeki değişimleri fark etme	2
	Derste öğrenilenlerinin günlük yaşamda hatırlanması	2

Ö1 kodlu öğrenci günlük yaşamla karşılaşılan değişimlerin fiziksel/kimyasal olarak ayırt edilmesini sağladığını şu şekilde ifade etmiştir;

“...Konuyu öğrendikten sonra günlük yaşamımdaki bir maddenin değişiminin fiziksel mi kimyasal mı olduğunu daha rahat anlayabiliyorum. Mesela evimizde ekmek küflendiğinde görünüşü değişiyor onun dışında kokusu, rengi değişiyor. Buradan anlayabiliyoruz kimyasal değişim olduğunu, bu yüzden evimizde de yardımcı oluyor bize öğrendiklerimiz.”

Ö3 kodlu öğrenci öğrenilenlerin günlük yaşamda kullanılmasını sağladığını;

“...Öğrendiklerimi evde de kullandım, ekmekler bozulmasın küf oluşur artık onun yapısı bozulur yenmez dedim, yumurta bozulunca kimliği değişir rengi, kokusu, tadı değişir o yüzden kötü kokular salar, kimyasal değişim olur dedim.”

sözleriyle ifade etmiştir. Ö2 kodlu öğrenci derste öğrenilenlerin günlük yaşamda hatırlanmasının sağlanması şu sözleriyle açıklamıştır;

“...Mesela evde ekmek küflendiğinde, süt bozulduğunda, elma çürüdüğünde, dışarı çıktığımda arabalardaki demirlerin paslanmalarını gördüğümde kimyasal değişim olduğu aklıma geliyor. Ağabeyim bisikletinin tekerini şişirirken onun da balon gibi şekli değiştiği için orda da fiziksel değişim olduğu aklıma gelmişti mesela.”

4.4.7. Görüşmenin yedinci sorusundan elde edilen bulgular

4.4.7.1. Öğrencilerin TGA'nın Fen Bilimleri dersinin diğer konularında da uygulanmasıyla ilgili görüşleri nelerdir?

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrencilerin “Fen Bilimleri dersinin diğer konularını da benzer şekilde (TGA ekinlikleriyle) öğrenmek ister misin? Neden?” sorusuna verdikleri cevaplar analiz edilerek elde edilen bulgular kodlar halinde Tablo 4.12’ da verilmiştir.

Tablo 4.12.

Öğrencilerin “Fen Bilimleri Dersinin Diğer Konularını Da Benzer Şekilde (TGA ekinlikleriyle) Öğrenmek İster Misin? Neden?” Sorusu İle İlgili Görüşleri

Kategori	Kod	Frekans (f)
TGA'nın fen bilimleri dersinde diğer konulara aktarımı	Benzer şekilde öğrenmek isteği	6
	Daha iyi öğrenme	4
	Öğrenme sürecine aktif katılım	3
	Dersin eğlenceli hale gelmesi	2
	Öğrendiklerinin aklında kalması	2
	Ezberleyerek öğrenmenin önüne geçme	1
	Grup arkadaşlarıyla olan ilişkiyi artırma	1

Ö5 kodlu öğrenci deneylerle öğrenme sürecinde aktif olunmasını sağladığını;

“Evet, deneyler yaparak öğrenmek isterim diğer konuları da çünkü dersler daha zevkli geçiyor, sıkılmıyoruz. Ama sadece kitaptan işlediğimizde okuyoruz, yazıyoruz sadece. Ama bunda deneyler yapıyoruz, grup arkadaşlarımızla ilişkimizi arttırıyoruz, tartışıyoruz.”

cümleleriyle ifade etmiştir. Ö4 kodlu öğrenci deneylerle ezberleyerek öğrenmenin önüne geçildiğini şu şekilde açıklamıştır;

“Tabi isterim, güzel olur. Çünkü yine yakından öğrenirim, kendim deneylerle deneyerek öğrenirim. Yine tahminlerimi gözlemlerimi yazarım. Çünkü bu ders matematik değil deney yapmalıyız, o yüzden sadece deney yapmadan anlatılmasını istemem. Çünkü zaten sadece fen dersinde deney yapıyoruz, ezberlemekten ziyade böyle deneyler yaparak öğrendiklerim aklımda kalır...”

Ö2 kodlu öğrenci yapılan tartışmalarla dersin eğlenceli olduğunu şu sözlerle dile getirmiştir;

“Evet, öğrenmek isterim tabi ki. Bizim açımızdan dersler daha eğlenceli oluyor, deneyleri yaparken arkadaşlarımızla tartışıyoruz, mesela kendimiz yazıyoruz önce düşündüklerimizi sonra da birlikte fikir alış verişi yapıyoruz.”

4.4.8. Görüşmenin sekizinci sorusundan elde edilen bulgular

4.4.8.1. Öğrencilerin derslerde yapılan etkinliklerin içinde dikkatlerini çeken, hoşlarına giden etkinlikler hangileridir?

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrencilerin “Yapılan etkinliklerin içinde dikkatinizi çeken, hoşunuza giden etkinlikler oldu mu? Nedenini açıklar mısınız?” sorusuna verdikleri cevaplar analiz edilerek elde edilen bulgular kodlar halinde Tablo 4.13’ da verilmiştir.

Tablo 4.13.

Öğrencilerin “Yapılan Etkinliklerin İçinde Dikkatinizi Çeken, Hoşunuza Giden Etkinlikler Oldu Mu? Nedenini Açıklar Mısınız?” Sorusu İle İlgili Görüşleri

Kategori	Kod	Frekans (f)
Öğrencilerin	Kimyasal değişimin olduğu etkinlikler.	4
Dikkatini Çeken	Şekerin deney tüpünde ısıtıldığı etkinlik	3
TGA Etkinlikleri	Kabartma tozuna sirkenin eklendiği etkinlik	2
	Yumurtanın sirkede bekletildiği etkinlik	2
	Suyun kaynatılarak gaz gale geçtiği etkinlik	1

Ö3 kodlu öğrenci kimyasal değişimin olduğu etkinliklerin hoşuna gittiğini;

“Kimyasal değişimle ilgili olan etkinlikler hoşuma gitti çünkü daha çok şey gözlemledim. Mesela kabartma tozuna sirke eklediğimizde kabarcıklar oluştu.”

sözleriyle ifade etmiştir. Ö6 kodlu öğrenci şekerin deney tüpünde şekerin ısıtıldığı etkinliğin dikkatini çektiğini şu şekilde ifade etmiştir;

“Şekeri deney tüpünde ısıttığımız deney dikkatimi çekti, çünkü daha önce hiç görmemişim, kapkara oldu şeker, kokusu değişti, çok güzel bir koku çıktı. Eve gidince de yaptım bu deneyi ama burada yapmak daha güzeldi.”

Ö4 kodlu öğrenci yumurtanın sirkede bekletildiği etkinliğin dikkatini çektiğini şu şekilde açıklamıştır;

“Yumurtanın sirkeden bekletildiği etkinlik çok güzeldi. Yumurtanın kabuğu yumuşacık oldu, rengi de değişti, o yüzden dikkatimi çekti.”

4.4.9. Görüşmenin dokuzuncu sorusundan elde edilen bulgular

Görüşmenin dokuzuncu sorusunda öğrencilere birbiriyle ilişkili 2 adet soru yöneltilmiştir. Bu sorulardan elde edilen bulgular aşağıda ayrı ayrı verilmiştir.

4.4.9.1. Öğrencilerin TGA etkinlikleri ile bilim insanlarının yaptığı çalışmalar arasında benzerlik olup olmadığı hakkındaki görüşleri nelerdir?

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrencilerin “Sence yapmış olduğun etkinliklerle bilim insanlarının yaptığı çalışmalar arasında benzerlikler var mıdır? Varsa örneklerle açıklar mısın?” sorusuna verdikleri cevaplar analiz edilerek elde edilen bulgular kodlar halinde Tablo 4.14’ da verilmiştir.

Tablo 4.14

Öğrencilerin “Sence Yapmış Olduğun Etkinliklerle Bilim İnsanlarının Yaptığı Çalışmalar Arasında Benzerlikler Var Mıdır? Varsa Örneklerle Açıklar Mısın?” Sorusu İle İlgili Görüşleri

Kategori	Kod	Frekans (f)
TGA Etkinlikleri ile Bilim İnsanlarının Yaptığı Çalışmalar Arasındaki Benzerlikler	Deneyler yapılması	6
	Deneyler yaparken tahmin, gözlem ve karşılaştırma yapılması	3
	Probleme ilişkin çözüm aranması	2
	Tahmin ve gözlemlerin not edilmesi	2
	Merak duygusu	2
	Fikirlerini çevresindekilerle tartışma	1
	Deneylerde kimyasal madde kullanımı	1

Ö1 kodlu öğrenci bilim insanlarının da çalışmalarında deneyler yaptığını;

“...Bilim adamları da bir şeyleri araştırırken deneyler yaparlar. Deneyler yaparak bir şeyleri bulurlar. Biz de bir şeyleri bulmak, olayların nasıl olduğunu öğrenmek için deneyler yaptık, o yüzden biz de onlar da deney yaptığı için aramızda benzerlikler var.”

sözleriyle ifade etmiştir. Ö4 kodlu öğrenci bilim insanlarının çalışmalarında da tahmin, gözlem ve karşılaştırmaların yapıldığını şu şekilde açıklamıştır;

“Çok benzerlik de olabilir. Çünkü onlar da deneyleri yapmadan önce tahminler yaparlar, sonra deney yaparak gözlem yaparlar bizim gibi. Çünkü bir konuyu araştırırken hepsi gerekli bence. Örneğin hastalıklara ilaç bulurken hangisi olur diye tahmin ediyorlardır. Sonra çözüm bulmak için deneyi yaparlar, gözlemlerini yaparlar.”

Ö2, bilim insanlarının da çalışmalarında problemlerle ilgili çözüm aradıklarını;

“...Benzerlik olarak da bilim adamları da bir problemle ilgili çözüm bulmaya çalışırlar, deneyler yaparak onu genişletmeye çalışırlar, çözümü icat etmeye çalışırlar, Mesela akciğer kanserine çözüm bulmaya çalışırlar. Biz de deney yaparken ilk problemi okuduk, sonra cevap bulmak için deneylerimizi yaptık. Bizimle bu yönden benzediler.”

şeklinde açıklamıştır. Ö3, bilim insanlarının da çalışmalarında fikirlerini çevresindekilerle tartıştıklarını şu şekilde ifade etmiştir;

“...Onlar da deney yaparken yanlarında arkadaşları varsa deneyde gördüklerini onlarla paylaşıyordur, aralarında tartışıyordur, biz de arkadaşlarımızla öyle yaptık.”

4.4.9.2. Öğrencilerin TGA etkinlikleri ile bilim insanlarının yaptığı çalışmalar arasında farklılık olup olmadığı hakkındaki görüşleri nelerdir?

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrencilerin “Sence yapmış olduğun etkinliklerle bilim insanlarının yaptığı çalışmalar arasında farklılıklar var mıdır? Varsa örneklerle açıklar mısın?” sorusuna verdikleri cevaplar analiz edilerek elde edilen bulgular kodlar halinde Tablo 4.15’ da verilmiştir.

Tablo 4.15.

Öğrencilerin “Sence Yapmış Olduğun Etkinliklerle Bilim İnsanlarının Yaptığı Çalışmalar Arasında Farklılıklar Var mıdır? Varsa Örneklerle Açıklar Mısın?” Sorusu İle İlgili Görüşleri

Kategori	Kod	Frekans (f)
TGA Etkinlikleri ile Bilim İnsanlarının Yaptığı Çalışmalar Arasındaki Farklılıklar	Bilim adamlarının daha gelişmiş deneyler yapması	2
	Bilim adamlarının daha bilgili ve başarılı olmaları	2
	Bilim adamlarının daha önemli problemlere çözüm araması	1
	Bilim adamlarının deneyler yaparken daha çok malzemelere sahip olması	1

Ö2 kodlu öğrenci bilim adamlarının daha gelişmiş deneyler yaptığını;

“...Farklılıklarda onlar daha büyük, gelişmiş deneyler yapıyorlar. Onlar atomları parçalıyorlar mesela. Biz daha küçük deneyler yapıyoruz.”

sözleriyle ifade etmiştir. Ö1 kodlu öğrenci bilim adamlarının daha bilgili ve başarılı olduğunu şu şekilde açıklamıştır;

“...Farklılık olabilir. Mesela onlar bizden daha bilgili daha bilgili, daha başarılılar, daha çok malzemeleri var.”

Ö3 kodlu öğrenci bilim adamlarının daha önemli problemlere çözüm aradığını;

“... ama farklılıklar da olabilir. Onların konuları daha farklı, onlar daha farklı konularda çalışmalar yapıyorlar, daha önemli problemlere çözüm bulmaya çalışıyorlar, mesela bazı hastalıkların tedavisi için ilaç buluyorlar.”

şeklinde açıklamıştır.

4.4.10. Görüşmenin onuncu sorusundan elde edilen bulgular

Görüşmenin onuncu sorusunda öğrencilere birbiriyle ilişkili 2 adet soru yöneltilmiştir. Bu sorulardan elde edilen bulgular aşağıda ayrı ayrı verilmiştir.

4.4.10.1. Öğrencilerin grup çalışması ile ilgili görüşleri nelerdir?

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrencilerin “Grup çalışmalarından memnun oldunuz mu?” sorusuna verdikleri cevaplar analiz edilerek elde edilen bulgular kodlar halinde Tablo 4.16’ da verilmiştir.

Tablo 4.16.

Öğrencilerin “Grup Çalışmalarından Memnun Oldunuz Mu?” Sorusu İle İlgili Görüşleri

Kategori	Kod	Frekans (f)
Grup çalışmasından memnuniyet	Memnun olma	6
	Dersin eğlenceli hale gelmesi	3
	Yardımlaşmayı sağlama	2
	Öğrenciler arasındaki iletişimin artması	2
	Kendini değerli hissetme	1
	Derse karşı isteğin artması (heyecanlanma)	1

Ö1 kodlu öğrenci grup çalışmasıyla dersin daha eğlenceli hale geldiğini;

“...Grup arkadaşlarımızla en son soruları cevaplarkeyen keyif aldım. En son grup olarak tartışırken problemle ilgili bazı arkadaşlarımız farklı cevaplar söylediler, birlikte tartışarak kâğıtları doldurmak eğlenceliydi bence.”

sözleriyle ifade etmiştir. Ö3, grup çalışmasının yardımlaşmayı sağladığını şu şekilde açıklamıştır;

“Arkadaşlarımla grup yapmamız daha iyi oldu, çünkü arkadaşlarımdan yardım aldım gözlemlerken, arkadaşşıma deneyi yaparken söyledim bazen, görüyor musun bak ne oldu diye oda bana söyledi görüyor musun dedi birbirimize yardım ettik, daha iyi anladık.”

Ö4, grup çalışmasının öğrenciler arasındaki iletişimi arttırdığını;

“...Grup kâğıtlarımızı doldururken sonuca varalım ve diğer sorularda grupta farklı cevaplar olduğunda diğer arkadaşlarımıza da sorduk hangi cevap daha iyi diye, birbirimizin cevaplarına baktık, biraz da ikna ettik, biraz da grupta oylama yaptık hangisi iyiyse onu yazdık, karşı çıkanlar da ikna oldu, çoğunluğa uydular. Çünkü bir beyin aşka dört beyin başka.”

şeklinde açıklamıştır. Ö6, grup çalışmasının kendini değerli hissetmesini sağladığını şu şekilde ifade etmiştir;

“...Deneyleri tek yapmak yerine, arkadaşlarımla birlikte yapmak daha iyi bence. Çünkü grup kâğıdını doldururken cevabı ne yazalım sen ne yazdın diye soruyoruz birbirimize, arkadaşlarım bana da fikrimi sordular sen ne yazdın diye bende fikrimi söyledim, hoşuma gitti o yüzden.”

Ö5 kodlu öğrenci grup çalışmasında yapılan tartışmaların dersin heyecanlı olmasını sağladığını şu ifadelerle söylemiştir;

“...Çünkü grup kâğıtlarımızı doldururken grupta farklı cevaplar olduğunda birbirimizi dinledik, diğer grup arkadaşlarımıza da sorduk ve birbirimizi ikna etmeye çalıştık o yüzden ders daha heyecanlı oldu. En son grupta oylama yaptık ve karşı çıkanlar da çoğunluğa uydular.”

4.4.10.2. Öğrencilerin grup çalışmasının eksiklikleri ile ilgili görüşleri nelerdir?

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrencilerin “Grup çalışmalarınızda eksiklikler gördünüz mü? Gördüyseniz açıklar mısınız?” sorusuna verdikleri cevaplar analiz edilerek elde edilen bulgular kodlar halinde Tablo 4.17’ de verilmiştir.

Tablo 4.17.

Öğrencilerin “Grup Çalışmalarınızda Eksiklikler Gördünüz Mü? Gördüyseniz Açıklar Mısınız?” Sorusu İle İlgili Görüşleri

Kategori	Kod	Frekans (f)
Grup Çalışmalarındaki Eksiklikler	Tartışmaya az katılan öğrenci olması	2
	Zaman problemi yaşanması	1
	İşbirliği yapılmaması	1

Ö1 kodlu öğrenci grupta tartışmaya az katılan arkadaşlarının olduğunu;

“...Eksiklik olarak, grup kâğıdını doldururken bazı arkadaşlarımız tartışmalara az katıldı. Çünkü bazı deneylerde grup kâğıdımızı doldururken geç kaldık o yüzden tartışırken cevapları biraz karışıklık oldu, çok fazla tartışamadık.”

sözleriyle ifade etmiştir. Ö2, grupta işbirliği yapılmamasını şu şekilde açıklamıştır;

“...En son grup kâğıdını doldururken bir arkadaşımız hep bana yazdırıyordu, al sende yaz dediğimde yazmıyordu. Dördümüz sırayla doldurabilirdik, başka eksiklik yoktu sadece bunlardı.” sözleri ile ifade etmiştir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

5.TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada, 6. sınıf Fen Bilimleri dersi ‘Maddenin Tanecikli Yapısı’ ünitesi ‘Fiziksel ve Kimyasal Değişmeler’ konusunda TGA stratejisine dayalı olarak hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin akademik başarılarına ve öğrenmenin kalıcılığına olan etkisi araştırılmıştır. Araştırmada elde edilen bulgular dikkate alınarak ulaşılan sonuçlar aşağıda sıralanmaktadır.

5.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin sahip oldukları ön bilgileri bakımından denk olup olmadıklarının belirlenmesi amacıyla çalışma öncesinde uygulanan “Fiziksel ve Kimyasal Değişmeler” konusuna yönelik akademik başarı testinin ön test sonuçları dikkate alındığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$; Tablo 4.1). Buna göre deney ve kontrol grubunun çalışma öncesi konu hakkındaki ön bilgilerinin ve hazırbulunuşluk seviyelerinin denk olduğu söylenebilir.

5.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerine uygulanan “Fiziksel ve Kimyasal Değişmeler” konusuna yönelik akademik başarı testinin son test sonuçları dikkate alındığında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$; Tablo 4.2). Bu bilgiler ışığında; TGA stratejisine uygun olarak geliştirilen etkinliklerle yürütülen derslerin öğrenciler üzerinde olumlu bir etki bırakmasından dolayı öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı söylenebilir. Ayrıca TGA etkinlikleriyle öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif sorumluluk alarak yaparak yaşayarak öğrendikleri, öğrenilen bilgileri önceden sahip oldukları eski bilgilerinin üzerine zihinlerinde daha iyi yapılandırarak öğrendikleri ve bu etkinliklerin öğrencilerin sahip oldukları mevcut bilgilerinin sınama imkânı sağlamasının yanı sıra eksik veya yanlış bilgilerinin farkında olmalarını sağlayarak bunları düzeltme imkânı verdiği söylenebilir. Elde edilen bu sonuç literatürdeki sonuçlarla paralellik göstermektedir. Yapılan birçok çalışmada TGA stratejisinin öğrencilerin akademik başarısına anlamlı düzeyde olumlu katkıda bulunduğu

sonucu elde edilmiştir (Kırılmazkaya ve Kırbağ Zengin 2015; Durmuş 2014; Mısır ve Saka 2012; Güven 2011; Aydın 2010; Chew 2008; McGregor ve Hargrave 2008; Özyılmaz 2008; Özyılmaz ve Hamurcu 2008; Keeratichamroen; Panijpan ve Dahsah 2007; Wu ve Tsai 2005; Liew 2004; Treagust ve Mansfield 1996).

5.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Uygulamadan beş hafta sonra deney ve kontrol gruplarına uygulanan kalıcılık testi sonuçları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p < 0,05$; Tablo 4.3). Deney grubunun kalıcılık testi puan ortalamasının kontrol grubunun kalıcılık testi puan ortalamasından daha yüksek olması, uygulanan TGA etkinliklerinin öğrencilerin kavramları daha kolay hatırlamasını sağladığının bir sonucu olarak görülebilir. Bu sonuca göre; TGA etkinliklerine göre yürütülen derslerde öğrencilerin öğrenme ortamını ilgi çekici ve merak uyandıran bir ortam olarak görerek, derste fikirler üreterek, tartışarak, deneyler yaparak, öğrenme sürecinde aktif rol alarak ve eğlenerek öğrenmeleri nedeniyle öğrencilerin daha kalıcı ve anlamlı öğrenmelerinin sağlandığı söylenebilir. Ayrıca uygulama sonrası deney grubu öğrencilerinin müfredata dayalı olarak öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerine göre kalıcılık testi puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olması akademik başarıya ek olarak TGA stratejisiyle bilginin zihinde daha kalıcı olarak yapılandırılmasının olumlu bir etkisi olarak gösterilebilir. Literatürdeki sonuçlar da bununla paralellik göstermektedir (Durmuş 2014; Güven 2011; Tokur 2011; Özyılmaz ve Hamurcu 2008).

5.1.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Uygulama sonrası TGA Stratejisinin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin uygulanan TGA stratejisi, uygulama süreci ve TGA etkinlikleri hakkında yapılan görüşme sorularına verdikleri cevaplar dikkate alındığında; TGA etkinliklerinin öğrencilerin öğrenmeye karşı isteklerini arttırdığı, derste öğrendiklerini günlük yaşamlarıyla ilişkilendirmelerine katkı sağladığı, diğer fen konularını da benzer şekilde öğrenmek istedikleri, yapmış oldukları etkinlikleri bilim insanların yaptığı çalışmalara benzettikleri ve grup çalışmasından memnun kaldıkları görülmüştür (Tablo 4.4 - 4.10).

Bu sonuç literatürdeki Özyılmaz'ın (2008) ilköğretim öğrencileriyle gerçekleştirdiği çalışmasından elde ettiği bulgularla, Mısır ve Saka (2012), Yaman (2012), Kearney (2004), Lee ve Law (2001), Kearney ve diğ. 'nin (2001) lise düzeyindeki

öğrencilerle yapmış oldukları çalışmalarda elde ettikleri bulgularla ve Durmuş (2014), Bilen ve Köse (2012a), Güven (2011), Tokur'un (2011) üniversite düzeyindeki öğrencilerle yapmış oldukları çalışmalarda ulaşılan bulgularla paralellik göstermektedir.

Öğrencilerin görüşme sorularına verdikleri cevaplara ve araştırmacının sınıfta yapmış olduğu gözlemlere dayalı olarak uygulama sürecinde yapılan etkinliklerin öğrencileri derse karşı motive ettiği, derste daha fazla düşüncelerini sağladığı, öğrencilerin yapmış oldukları tahminlerin sonucunu merak ettikleri için öğrenme isteklerinin arttığı ve yapılan TGA etkinlikleriyle öğrencilerin tahminleriyle gözlemlerini karşılaştırma imkânı bularak yanlışlarının farkına varmalarının sağlandığı söylenebilir. Öte yandan TGA etkinlikleriyle öğrencilerin fen dersini eğlenerek öğrendikleri, öğrenme sürecinde aktif şekilde rol alarak derse motive oldukları, öğrencilerin etkinlikler süresince derste oluşturulan tartışma ortamında arkadaşlarıyla fikir alışverişlerinde bulunarak ve grup çalışması yaparak derse olan katılımlarının arttığı söylenebilir.

5.2. Öneriler

Çalışma kapsamında Fiziksel ve Kimyasal Değişimler konusunda uygulanan TGA etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığına ilişkin elde edilen sonuçlara dayalı olarak ileride yapılacak araştırmalara ve araştırmacılara yönelik öneriler aşağıda sıralanmıştır.

- TGA etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarını ve öğrenmenin kalıcılığını sağlaması dikkate alınarak, ilkokul ve ortaokul düzeyinde Fen Bilimleri dersinin diğer konularında da TGA stratejisine yönelik etkinlikler geliştirilip, uygulanabilir.
- Bu araştırma 6.sınıf öğrencileriyle yürütülmüştür. TGA stratejisi ilköğretim, ortaöğretim ve lisans düzeyinde de uygulanarak etkisi hakkında daha geniş bir evrene genelleme yapılabilir.
- Fen Bilimleri dersinde TGA stratejisine göre hazırlanan etkinliklerle derslerin yürütülmesinin, öğrencilerin derste başarılarını arttırdığı, öğrenilenlerin kalıcılığını sağladığı ve öğrencilerin derste aktif sorumluluk alarak derse karşı olan ilgilerini arttırdığı tespit edildiği için Fen Bilimleri dersinde TGA stratejisinden daha fazla yararlanılması gerektiği söylenebilir.
- Bu çalışmada kullanılan TGA çalışma etkinlikleriyle öğrencilerin akademik başarılarının belirlenmesi ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığının sağlanması açısından araştırma

kapsamında olumlu sonuçlar elde edilmiş olmasından dolayı öğretmenlere ve diğer araştırmacılara bu etkinliklerin kullanılması önerilebilir.

- Bu araştırmada kullanılan değişkenler dışında; TGA stratejisinin akademik özgüven, öğrencilerin problem çözme becerisi, başarı güdüsü, fen bilimlerine olan tutumları gibi çeşitli bilişsel ve duyuşsal özellikleri arasındaki ilişkiler karşılaştırmalı olarak araştırılabilir.
- TGA stratejisinin kavram öğretiminde kullanılan diğer öğretim yöntemleriyle karşılaştırılmasına ilişkin çeşitli çalışmalar yapılarak uygulama sonuçları değerlendirilebilir.
- Öğretmenlere hizmet öncesi ve hizmet içi eğitimlerinde TGA stratejisi gibi yeni öğretim stratejileri uygulamalı olarak tanıtılarak öğretmenlerin bunları derslerde kullanmaları araştırmacı tarafından önerilebilir.
- Araştırma İzmir ilinde tek bir ortaokulda 57 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Yeni yapılacak çalışmalarda TGA stratejisi daha büyük örneklemelerde uygulanarak etkililiği sınanabilir.
- Farklı değişkenler üzerine TGA stratejisinin etkililiğinin belirlenmesi için yapılacak olan araştırmalarda araştırmanın uygulama süresi arttırılabilir.

KAYNAKLAR

- Abbott, J., and Ryan, T. (November, 1999). Constructing knowledge, reconstructing schooling. *Educational Leadership*, 57(3), 66-71.
- Abdal-Haqq, I. (1998). Constructivism in teacher education: considerations for those who would link practice to theory, ERIC Digest. Available at: <http://www.ericdigests.org/1999-3/theory.htm>
- Abraham, M. R., Gryzybowski, E. B., Renner, J.W., and Marek, A.E (1992). Understanding and misunderstanding of eighth graders of five chemistry concepts found in textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(2), 105–120.
- Abraham, M. R., Williamson, V. M., and Westbrook, S. L. (1994). A cross-age study of the understanding five concepts. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(2), 147-165.
- Ahtee, M and Vajola, I. (1998), Student understandings of chemical reaction. *International Journal of Science Education*, 20, 317-333.
- Akgün, A. ve Gönen, S. (2004). Çözünme ve fiziksel değişim ilişkisi konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesi giderilmesinde çalışma yapılarının önemi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(10), 22-37.
- Akgün, A., Gönen, S. ve Yılmaz, A. (2005). Fen bilgisi öğretmen adaylarının karışımların yapısı ve iletkenliği konusundaki kavram yanlışları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 1–8.
- Akgün, Ö. E. ve Deryakulu D. (2007). Düzeltici metin ve tahmin-gözlem-açıklama stratejilerinin öğrencilerin bilişsel çelişki düzeyleri ve kavramsal değişimleri üzerindeki etkisi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40, 17-40.
- Aksu, M. (1997). Nasıl bir insan, nasıl bir öğretim?, *Yeni Türkiye Dergisi*, 55, 101-105.
- Aktamış, H. ve Ergin, Ö. (2006). Fen eğitimi ve yaratıcılık. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 77-83.
- Andersson, B. (1984). *Chemical reactions*. EKNA Report no: 12, University of Göteborg, Göteborg.
- Anderson, B. (1986). Pupils' explanations of some aspects of chemical reactions, *Science Education*, 70 (5), 549 - 563.
- Andrée, M. (2003). *Everyday-life in the science classroom: a study on ways of using and referring to everyday-life*. Paper presented at the ESERA Conference. Noordwijkerhout, The Netherlands.

- Anonim 2007. Pisa 2006 uluslar arası öğrenci başarılarını değerlendirme programı ulusal ön rapor. Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı, 116s., Ankara.
- Asan, A., ve Güneş, G. (2000). Oluşturmacı öğrenme yaklaşımına göre hazırlanmış örnek bir ünite etkinliği. *Milli Eğitim Dergisi*, 147, 50-53.
- Atasoy, B. (2004). *Fen öğrenimi ve öğretimi*, Gözden Geçirilmiş İkinci Basım, Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Atasoy, B., Genç, E., Kadayıfçı, H. ve Akkuş, H. (2007). 7. Sınıf öğrencilerinin fiziksel ve kimyasal değişimler konusunu anlamalarında işbirlikli öğrenmenin etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32,12-21.
- Ateş, S. ve Bahar, M. (2002). *Araştırmacı fen öğretimi yaklaşımıyla sınıf öğretmenliği 3. sınıf öğrencilerinin bilimsel yöntem yeteneklerinin geliştirilmesi*. V. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi, s 276, Ankara.
- Ayas, A. ve Demirbaş, A. (1997). Turkish secondary students' conception of introductory chemistry concepts. *Journal of Chemical Education*, 74(5), 518-521.
- Aydın, M. (2010). *Fen ve teknoloji öğretiminde tahmin-gözlem-açıklama tekniğinin kullanımının kavram yanlışlarının giderilmesine ve öğrenci başarısına etkisinin araştırılması*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Zonguldak.
- Ayvacı, H. Ş., ve Çoruhlu, T. Ş. (2009). Öğrencilerin küresel çevre sorunlarına bakışları ve kavram yanlışlarının belirlenmesine yönelik gelişimsel bir araştırma. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2).
- Bağcaz, E. (2009). *Sorgulayıcı öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarısı ve Fen ve Teknoloji Dersine yönelik tutumuna etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi, Sakarya.
- Bağcı Kılıç, G. (2003). Üçüncü uluslararası matematik ve fen araştırması (TIMSS): Fen öğretimi, bilimsel araştırma ve bilimin doğası. *İlköğretim Online*, 2(1), 42-51.
- Ben-Zvi, R., Eylon, B. and Silberstein, J. (1987). Students' visualisation of chemical reaction, *Education in Chemistry* 47,64-66.
- Bilen, K. (2009). *Tahmin et-gözle-açıkla yöntemine dayalı laboratuvar uygulamalarının öğretmen adaylarının kavramsal başarılarına, bilimsel süreç becerilerine, tutumlarına ve bilimin doğası hakkındaki görüşlerine etkisi*. Yayımlanmamış Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Bilen, K., ve Aydoğdu, M. (2010). Bitkilerde fotosentez ve solunum kavramlarının öğretiminde TGA (tahmin et-gözle-açıkla) stratejisinin kullanımı. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7, 179-194.
- Bilen, K., ve 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, 49-69
- Bilen, K. ve Köse, S. (2012a). Yapılandırmacı öğrenme teorisine dayalı etkili bir strateji: tahmin-gözlem-açıklama (TGA) “bitkilerde büyüme ve gelişme”. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 123-136.
- Bilen, K., ve Köse, S. (2012b). Kavram öğretiminde etkili bir strateji TGA (tahmin et-gözle-açıkla) “bitkilerde madde taşınımı”. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1, 21-42.
- Bilen, K., Köse, S., ve Uşak, M. (2011). Tahmin et-gözle-açıkla (TGA) stratejisine dayalı laboratuvar uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının osmoz ve difüzyon konusunu anlamalarına etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9, 115-127.
- Brickman, F. and De Jong, O. (1996). Science and mathematics teacher education: some themes of general interest. *European Journal of Teacher Education*, 19, 103-107.
- Bodner, G. M. (1990). Why good teaching fails and hard-working students do not always succeed. *Spectrum*, 28(1), 27-32.
- Brooks, J. G., and Brooks, M.G. (1993). *In search of understanding: The case for constructivist classrooms*. Alexandria, VA: ASCD.
- Brooks, J.G. and Brooks, M.G. (1999). The courage to be constructivist. *Educational Leadership*, 57(3), 18-24.
- Brosnan, T. (1990). Categorising macro and micro explanations of material change. *Relating macroscopic phenomena to microscopic particles*, 198-212.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (2. Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Carson, E. M. and Watson, J. R. (1999). Undergraduate students' understanding of enthalpy change. *University Chemistry Education*, 3 (2), 46-51.
- Chew, C. (2008). *Effects of biology infused demonstrations on achievement and attitudes in junior college*. Unpublished doctoral dissertation, The University of Western Australian Education of Faculty.
- Cici, M., Şahin, N., Şeker, H., Görgen, İ., Deniz, S. (2005). Öğretmen adaylarının katı atık kirliliği bağlamında çevresel farkındalık ve bilgi düzeyleri. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 4(7), 37-50.
- Cohen, L., Manion, L., and Morrison, K. (2000). *Research methods in education*. London: Routledge.
- Costu, B., Ünal, S. ve Ayas, A. (2007). Günlük yaşamdaki olayların fen bilimleri öğretiminde kullanılması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*. 8(1), 197-207.

- Çayan, Y., ve Karşlı, F. (2015). 6. Sınıf Öğrencilerinin fiziksel ve kimyasal değişim konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(4), 1437-1452.
- Çelebi, C. (2006). *Yapılandırmacılık yaklaşımına dayalı işbirlikli öğrenmenin ilköğretim 5. sınıf sosyal bilgiler dersinde öğrencilerin erişimi ve tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Çepni, S. (2009). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş* (4. Baskı). Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çepni, S., ve Çil, E. (2009). Fen ve teknoloji programı ilköğretim 1. ve 2. kademe öğretmen el kitabı. *Ankara: Pegem A Yayınları*.
- Çinici, A., ve Demir, Y. (2010). İşbirlikli Tahmin-Gözlem-Açıklama (TGA) aktivitelerinin 9. sınıf öğrencilerinin demokratik tutumları üzerine etkisi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1-2), 13-23.
- Demirel, Ö. (2005). *Eğitim sözlüğü*. Ankara: Pegem Akademi.
- Demircioğlu, H. (2002). *Sınıf öğretmen adaylarının bazı temel kimya kavramlarını anlama düzeyleri ve karşılaşılan yanlışlar*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Demircioğlu, H., Demircioğlu, G., Ayas, A., ve Kongur, S. (2012). Onuncu sınıf öğrencilerinin fiziksel ve kimyasal değişim kavramları ile ilgili teorik ve uygulama bilgilerinin karşılaştırılması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(1), 162-181.
- Demircioğlu, G., Özmen, H., ve Demircioğlu, H., (2006). Sınıf öğretmeni adaylarının fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarını anlama düzeyleri ve yanlışları. *Milli Eğitim Dergisi*, 170, 260-272.
- Demirhan, C. ve Demirel, Ö. (2002). Program geliştirmede proje tabanlı öğrenme yaklaşımı. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. Cilt: 3, Sayı:5, 48-61.
- Denizoğlu, P. (2008). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen bilgisi öğretimi öz-yeterlik inanç düzeyleri, öğrenme stilleri ve fen bilgisi öğretimine yönelik tutumları arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Doğan, S., Kıvrak, E.ve Baran, S. (2004). Lise öğrencilerinin biyoloji derslerinde edindikleri bilgileri günlük hayatla ilişkilendirebilme düzeyleri. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 57- 63.
- Driver, R. and Bell, B. (1986). Students' thinking and the learning of science: A constructivist view. *School Science Review*, 67, 443-456.
- Driver, R. ve Easley, J. (1978). Pupils and paradigms: A review of literature related to concept development in adolescent science students. *Studies in Science Education*, 5, 61-84.

- Driver, R., Guesne, E. and Tiberghien, A., (1985). *Children's Ideas in Science* (6th Ed.). Open University Press: Milton Keynes.
- Driver, R and Oldham, V. (1986). A Constructivist Approach to Cumculum Development in Science. *Studies in Science Education*, 13, 105-122.
- Driver, R., Asoko, H., Leach, J., Scott, P., and Mortimer, E. (1994). Constructing scientific knowledge in the classroom. *Educational researcher*, 23(7), 5-12.
- Durmuş, S. (2001). Matematik Eğitime Oluşturmacı Yaklaşımlar. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*. (1).91-107.
- Durmuş, A. (2014). *TGA yöntemine dayalı laboratuvar uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının "ısı ve sıcaklık" konusunu anlamalarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Karadeniz teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Erdem, E. ve Demirel, Ö. (2002). Program geliştirmede yapılandırmacılık yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. Sayı:23, 81-87.
- Ertürk, S. (1972). *Eğitimde Program Geliştirme*, Ankara: H.Ü. Yayını.
- Koçak, E. (2013). *6. sınıf öğrencilerinin fiziksel ve kimyasal değişim konusunu günlük hayat ile ilişkilendirmeleri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Gabel, D.L., Samuel, K.V., Hunn, D. (1987). Understanding the particulate nature of matter, *Journal of Chemical Education*, 64 (8), 695-697.
- Geban, Ö. ve Tamer, P. İ. (2006). Effect of conceptual change texts accompanied with analogies on promoting conceptual change in acid and base concepts. Phd Thesis. ODTÜ. Ankara.
- Gensler, W.J. (1970). Physical versus chemical change. *Journal of Chemical Education*, 47, 154.
- Gönen, S. ve Akgün, A. (2005). Bilgi eksikleri ve kavram yanılgılarının tespiti ve giderilmesinde, çalışma yapıları ve sınıf içi tartışma yönteminin uygulanabilirliği üzerine bir çalışma, *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, www.e-sosder.com, 13, 99-111.
- Gürses, A. ve Yalçın, M. (2003), Fen sınıflarında öğretmenin yeri. *Milli Eğitim Dergisi*, Sayı:157, Ankara.
- Güven, E. (2011). *Çevre eğitiminde tahmin-gözlem-açıklama destekli proje tabanlı öğrenme yönteminin farklı değişkenler üzerine etkisi ve yönteme ilişkin öğrenci görüşleri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Haidar, A.H., Abraham, M.R. (1991). A comparison of applied and theoretical knowledge of concepts based on the particulate nature of matter, *Journal of Research in Science Teaching*, 28 (10), 919-938.

- Harman, G. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fiziksel ve kimyasal değişme hakkındaki bilgileri ve kavram yanılgıları. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1, 130-143.
- Hesse, J. J., and Anderson, C. W. (1992). Students' conceptions of chemical change. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(3), 277-299.
- Kabapınar, F. M., Sapmaz, N. A. ve Bıkmaz, F. H. (2003). *Aktif öğrenme ve öğretme yöntemleri, fen bilgisi öğretimi*. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Eğitim Araştırma ve Uygulama Merkezi (EAUM) Yayınları.
- Kaptan, F. (1999). *Fen bilgisi öğretimi*, İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
- Kearney, D.M. (2002). *Classroom use of multimedia supported predict-observe- explain tasks to elicit and promote discussion about students' physics conceptions*. Unpublished Ph.D. thesis. Curtin University of Technology, Curtin.
- Kearney, M. (2004). Classroom use of multimedia-supported predict–observe–explain tasks in a social constructivist learning environment. *Research in Science Education*, 34(4), 427–453.
- Kearney, D. M. and Treagust, D.F. (2000). An investigation of the classroom use of prediction-observation-explanation computer tasks designed to elicit and promote discussion of students' conceptions of force and motion. *Paper Presented At The Annual Meeting of The National Association For Research in Science Teaching*, 28–31, New Orleans, USA.
- Kearney M. ve 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. *Australian Journal of Educational Technology*, 17(1), 64-79.
- Kearney, M., Treagust, D., Yeo, S., and Zadnik, M. (2001). Student and teacher perceptions of the use of multimedia supported predict-observe-explain tasks to probe understanding. *Research in Science Education*, 31(4), 589-615.
- Keeratichamroen, W., Panijpan, B. and Dahsah, C. (2007). Using the predict–observe–explain (poe) to promote students' learning of tapioca bomb and chemical reactions. *Mahidol University Annual Research Abstracts*, 35, 563.
- Kermen, I. and Méheut, M. (2008). Different models used to interpret chemical changes: analysis of a curriculum and its impact on French students' reasoning. *Chemistry Education Research and Practice*, 10, 24–34.
- Kırılmazkaya, G., ve Zengin, F. K. (2015). Tahmin Et-Gözle-Açıkla yönteminin ortaokul öğrencilerinin akademik başarılarına ve fene karşı tutumlarına etkisinin incelenmesi, *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8, 975-981
- Koç, G. (2007). *Yapılandırmacı Öğrenme Kuramı*. Eğitim Psikolojisi (Ed, Ayten Ulusoy). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Koray, G.B. (2003). Üçüncü uluslar arası matematik ve fen araştırması (TIMSS): Fen öğretimi, bilimsel araştırma ve bilimin doğası, *İlköğretim Online*, 2(1), 42-51.

- Koray, Ö., Bahadır, H., Geçkin, F. (2006). Bilimsel süreç becerilerinin 9.sınıf kimya dersi kitabı ve kimya müfredatında temsil edilme durumları. *Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(4), 147-156.
- Köse, S., Coştu, B. and Keser, Ö.F. (2003). Fen konularındaki kavram yanlışlarının belirlenmesi: TGA yöntemi ve örnek etkinlikler. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 43-53.
- Köseoglu, F., Tümay, H. ve Kavak, N. (2002). Yapılandırıcı öğrenme teorisine dayanan etkili bir öğretim yöntemi: tahmin et-gözle-açıkla “buz ile su kaynatılabilir mi?”. V. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, s, 670 – 675, Ankara.
- Küçükyılmaz, E. A. (2003). Fen bilgisi dersinde öğrenme halkası yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına ve hatırlama düzeylerine etkisi. *Doktora tezi. Eskişehir, Anadolu Üniversitesi*.
- Lee, O., Eichinger, D.C., Anderson, C.W., Berkheimer G.D. and Blakeslee, T.D. (1993). Changing Middle School Students’ Conceptions of Matter and Molecules. *Journal of Research in Science Teaching*. 30(3), 249-270.
- Lee, Y. ve Law, N. (2001). Explorations in promoting conceptual change in electrical concepts via ontological category shift. *International Journal of Science Education*. 23(2), 111-149.
- Liew, C.W. (2004). *The effectiveness of predict-observe-explain technique in diagnosing students’ understanding of science and identifying their level of achievement*. Unpublished doctoral dissertation. Curtin University of Technology Science and Mathematics Education Centre.
- Liew, C. W. and Treagust, D. F. (1995). A predict-observe-explain teaching sequence for learning about students’ understanding of heat and expansion of liquids. *Australian Science Teachers’ Journal*, 41(1), 68-71.
- Liew, C-W and 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 Diago, CA, April 13-17.
- MEB. (2012). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi 6.sınıf öğretmen kılavuz kitabı*, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara
- MEB. (2013). *Fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- MEB. (2012). *Fen ve teknoloji 6. Sınıf Öğretmen Kılavuz Kitabı*, Devlet Kitapları.
- MEB (2015). *Fen bilimleri dersi ortaokul 6. sınıf ders kitabı*, Fen Bil Yayıncılık :Ankara.
- McGregor, L. and Hargrave, C. (2008). The use of predict-observe-explain with on-linediscussion boards to promote conceptual change in the science laboratory learning environment. *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference*, 1, 4735-4740.

- Mısır, N., ve Saka. A. Z. (2012). Fizik öğretiminde iletkenin sığası konusunda TGA yöntemine dayalı olarak geliştirilen etkinliklerin uygulanması. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1, 305-313.
- Mirzalar, Kabapınar, F. ve Adık, B. (2005). Ortaöğretim 11. sınıf öğrencilerinin fiziksel değişim ve kimyasal bağ ilişkisini anlama seviyesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 38(1), 123-147.
- Moallem, M. (2001). Applying constructivist and objectivist learning theories in the design of a web-based course: implications for practice. *Educational Technology and Society* 4 (3), 113-125.
- Mpofu, N. V. (2006). *Grade 12 students' conceptual understanding of chemical reactions: a case study of flouridation*. A thesis submitted in partial fulfilment of the requirements for the Masters in Education, University of the Western Cape: Cape Town.
- Mthembu, Z. P. (2001). *Using predict, observe and explain technique to enhance students' understanding of chemical reactions*. Unpublished Paper (ongoing research). University of Natal King George V Natal.
- Mutlu M. ve Özel M. (2008). Sınıf öğretmen adaylarının çiçekli bitkilerin büyüme ve gelişme konuları ile ilgili anlama düzeyleri ve kavram yanılgıları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(1), 107-124.
- Nakhleh, M.B. (1992). Why some students don't learn chemistry. *Journal of Chemical Education*, 69 (3), 191-196.
- Nakhleh, M. B., and Samarapungavan, A. (1999). Elementary school children's beliefs about matter. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(7), 777-805.
- Oğuz Çakır, B. Z. (2011). *Tartışma odaklı öğretim yönteminin 6. sınıf öğrencilerinin fene karşı tutumlarına, fiziksel ve kimyasal değişim konusundaki kavramsal anlayışlarına ve tartışmaya eğilimlerine etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, , Ankara.
- Osborne, R. J. and Cosgrove, M. M. (1983). Children's conceptions of the changes of state of water, *Journal of Research in Science Teaching*, 20, 825-838.
- Öner, M.S., Arıbaş, S., İlhan, M., ve Sünkür, M. (2013). Tahmin Et-Gözle-Açıkla yöntemi ile desteklenmiş yansıtıcı düşünmeye dayalı etkinliklerin 7. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (33), 25-35.
- Özdemir, H. (2011), "Tahmin et-gözle-açıkla" stratejisine dayalı laboratuvar uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının asitler-bazlar konusunu anlamalarına etkisi. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- Özdemir,H.,Köse, S., Bilen, K. (2012, Haziran). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Kavram Yanılgılarını Gidermede Tahmin Et-Gözle -Açıkla Stratejisinin Etkisi:*

Asit-Baz Örneği. Sözel bildiri, X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde.

- Özmen, H. (2004). Fen öğretiminde öğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı (constructivist) öğrenme, *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3 (1),14.
- Özyılmaz G. A., (2008). *İlköğretimde analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş fen ve teknoloji eğitiminin öğrenme ürünlerine etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Özyılmaz G. A., ve Hamurcu. H. (2008). Analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş fen ve teknoloji eğitimi. *New World Sciences Academy*, 4(4), 2009.
- Palmer, D.H. (1995). The "POE" in the primary school: an evaluation. *Research in Science Education*, 25 (3), 323-332.
- Papageorgiou, G., and Johnson, P. (2005). Do particle ideas help or hinder pupils' understanding of phenomena?. *International Journal of Science Education*, 27(11), 1299-1317.
- Papageorgiou, G., Johnson, P., and Fotiades, F., (2008). Explaining melting and evaporation below boiling point. Can software help with particle ideas? *Research in Science and Technological Education*, 26(2), 165-183.
- Pella, M.O. ve Voelker, A.M. (1967). Teaching the concepts of physical and chemical change to elementary school children. *Journal of Research in Science Teaching*, 5, 311-23.
- Perkins David N. (1999). The Many Faces of Constructivism. *Educational Leadership*, November199: 6-11.
- Phelps. A.J. (1996). Teaching to Enhance Problem Solving. It's More Than the Numbers. *Journal of Chemical Education*, 73, 301-304.
- Reeves, T.C., Herrington, J., and Oliver, R. (2002). Authentic activities and online learning. In A. Goody, J. Herrington & M. Northcote (Eds.), *Quality conversations: Research and Development in Higher Education*, Volume 25 (pp. 562-567). Jamison, ACT: HERDSA.
- Russell, D., Lucas, K., and McRobbie, C. (1999, November). Microprocessor based laboratory activities as catalysts for student construction of understanding in physics. *Paper presented at the annual meeting of the Australian Association for Research in Education*, Melbourne, Australia.
- Saka, A., (2006). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının genetik konusundaki kavram yanılgılarının giderilmesinde 5e modelinin etkisi*. Doktora Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, 330 s., Trabzon.

- Sökmen, N. ve Bayram, H. (1999). Lise 1. sınıf öğrencilerinin temel kimya kavramlarını anlama düzeyleriyle mantıksal düşünme yetenekleri arasındaki ilişki. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16/17, 89-94.
- Sökmen, N., Bayram, H., ve Yılmaz, A. (2000). 5., 8. ve 9. Sınıf öğrencilerinin fiziksel değişim ve kimyasal değişim kavramlarını anlama seviyeleri. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 12, 261-266
- Sönmez, T. (1996). Implementation in generalized matching problems. *Journal of Mathematical Economics*, 26(4), 429-439
- Stern, L., Barnea, N. and Shauli, S. (2008). The effect of a computerized simulation on middle school students' understanding of the kinetic molecular theory. *Journal of Science Education and Technology*, 17, 305–315.
- Tao, P. K., and Gunstone, R.F. (1999a). Conceptual change in science through collaborative learning at the computer. *International Journal of Science Education*, 21(1), 39–57.
- Tao, P. and Gunstone, R. (1999b). The process of conceptual change in force and motion during computer-supported physics instruction. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(7), 859 – 882.
- Tekin, S. (2006). Tahmin-gözlem-açıklama stratejisine dayalı fen bilgisi laboratuvar deneylerin tasarlanması ve bunların öğrenci kazanımlarına katkılarının irdelenmesi. *VII. Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı*. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Tekin, S. (2008). Kimya laboratuvarının etkililiğinin aksiyon araştırması yaklaşımıyla geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Fakültesi*, 16(2), 567-576.
- Temizyürek, K. (2009). *Uygulamalı fen ve doğa bilimleri*. Beta Basım Yayım Dağıtım. İstanbul.
- Tokur, F. (2011). *TGA stratejisinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bitkilerde büyüme-gelişme konusunu anlamalarına etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Adıyaman Üniversitesi, Adıyaman.
- Treagust, D. F., Pathommapas, N. and Tsui, C. H. (2007). the impact of a series of predict - observe - explain tasks on thai university students' understanding of concepts in electrochemistry. *NARST Annual Conference*. (New Orleans). Science and Mathematics Education Centre Curtin University of Technology, Perth, Australia.
- Voelker, A.M. (1975). Elementary school children's attainment of the concepts of physical and chemical change- a replication. *Journal of Research in Science Teaching*, 12, 5-14.
- Vygotsky, L. (1987). Thinking and speech. In R. Riber, ve A. Carton (Eds.), *The collected works of L.S.Vygotsky* (pp. 37-285). New York. Plenum.
- Watson, J.R. (2001). Progression in high school students' (Aged 16-18) conceptualizations about reactions in solution. *Science Education*, 85, 568-585.

- White, R. and Gunstone, R. (1992). *Probing Understanding, first edition.*, The Falmer Pres, 196 p., London and New York.
- Wu, Y. T., and Tsai, C. C. (2005). Effects of constructivist-oriented instruction on elementary school students' cognitive structures. *Journal of Biological Education*, 39(3), 113-119.
- Yaşar, Ş. (1998). Yapısalcı kuram ve öğrenme öğretme süreci. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1-2), 8-75
- Yaman, F. (2012). *Bilgisayara dayalı tahmin-gözlem-açıklama (TGA) etkinliklerinin öğrencilerin asit-baz kimyasına yönelik kavramsal anlamalarına etkisi: Türkiye ve ABD örneği*. Yayımlanmamış doktora tezi. Karadeniz teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2006). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. (6. baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Zeyrek, M. (2003). *Temel fizik kanunlarının trafik kurallarına uygulanması ile ilgili öğrenci görüşlerinin incelenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, İstanbul.

EKLER

Ek A: Araştırma İzin Belgesi



T.C.
İZMİR VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 12018877-604.01.02-E.11908142

19/11/2015

Konu: Pelin YILDIRIM'ın
Araştırma İzni

VALİLİK MAKAMINA

- İlgi: a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün 07/03/2012 tarihli ve B.08.0.YET.00.20.00.0/3616 sayılı yazısı (Genelge 2012/13).
b) Pamukkale Üniversitesi'nin 28/10/2015 tarih ve 20150 sayılı yazısı.

Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi tezli yüksek lisans programı öğrencisi Pelin YILDIRIM'ın "**Fen Bilimleri Öğretiminde Tahmin-Gözlem Açıklama Tekniği Kullanımının Akademik Başarı ve Kalıcılığa Etkisinin İncelenmesi**" konulu tez çalışması için kullanacağı ölçekleri, Müdürlüğümüz Buca ilçesine bağlı Buca Ortaokulu, Ege ihracatçı Birlikleri Ortaokulu ve Ali Kuşçu Ortaokulu'nda öğrenim gören 6. Sınıf öğrencilerine uygulamak istediği ilgi (b) yazı ile Müdürlüğümüze bildirilmiştir.

Söz konusu ölçeklerin uygulanmasının, yukarıda adı geçen okullarda, 2015-2016 öğretim yılında eğitim öğretimi aksatmayacak ve eğitim kurumu yöneticilerinin uygun gördüğü şekilde yapılmasına oybirliği ile karar verilmiştir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınızı arz ederim.

Vefa BARDAKCI
Müdür

OLUR
19/11/2015

Fatih DAMATLAR
Vali a.
Vali Yardımcısı

11. Ayşe Öğretmen, sınıfa çeşitli deney malzemeleri ile gelir. Yanına Elifi çağırır ve ondan söylediklerini yapmasını ister.

- I. Sirke içine bir miktar yemek sodası atıp, karıştır. Gaz çıkışını görüyor musun?
- II. Patatese iyot çözeltilisi damlat, renk değişimini görüyor musun?
- III. Kireç suyuna üfle. Beyaz bir bulanıklık oluştuğunu fark ettin mi?
- IV. Suyun içine bir miktar şeker ekleyip karıştır. Bir süre sonra şeker görünmez hale geldi değil mi?

Yukarıda Elifin yaptığı dört etkinlikten hangisi fiziksel bir değişimdir?

- A)I B)II C)III D)IV

12. X katısı sıvı haline geçmeden direkt gaz haline geçmektedir.

X'in bu hal değişimi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Süblimleşmedir.
- B) Kimyasal bir olaydır.
- C) Daha düzensiz bir yapıya geçiş vardır.
- D) Fiziksel bir olaydır.

13. Bir madde fiziksel değişime uğratıldığında,

- I. Şekil
- II. Büyüklüğü
- III. Enerjisi
- IV. Kimliği

Özelliklerinden hangisi **değişmez**?

- A) I B)II C)III D)IV

14. I. Ateş böceklerinin ışık üretmesi
II. Örümceklerin ağ yapmak için salgı oluşturması

III. Köstebeğin yer altında tünel açması
Olaylarında hangileri fiziksel, hangileri kimyasaldır?

Fiziksel	Kimyasal
A) I,II	III
B) I,III	II
C) I	II,III
D) III	I,II

15. Aşağıdakilerden hangisi maddenin içyapısında meydana gelen değişikliklere örnek verilebilir?

- A) Alkolün donması
- B) Demir telin bükülmesi
- C) Cam vazonun kırılması
- D) Sütün peynire dönüşmesi

16. I. Nemli havada bırakılan demirin paslanması
II. Gümüş kaşıkların kararması
III. Sıcakta bırakılan sütün ekşimesi
IV. Testide bekletilen suyun soğuması

Yukarıdaki olayların hangisinde kimyasal bir değişim **gerçekleşmez**?

- A)I B)II C)III D)IV

17. Eda bir dosya kağıdını keserek dört eşit parçaya ayırıyor. Daha sonra kâğıdın,

- I. Bir parçasını yakıyor,
 - II. Bir parçasını yırtıyor,
 - III. Bir parçasını katlıyor,
 - IV. Bir parçasını buruşturuyor.
- Öğrencinin yaptığı bu işlemlerin hangilerinde kâğıt parçası kimyasal değişime uğramıştır?

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

18. I. Toprağın erozyonu
II. Telefon tellerinin sıcakta uzaması
III. Bulutların oluşması
IV. Benzinin yanması

Yukarıda verilen değişimlerden hangisi sonucunda maddenin kimyasal özellikleri değişir?

- A)I B)II C)III D)IV

19. I. Etin kokması
II. Rengin solması
III. Şekerin çözünmesi
IV. Zeytinyağının donması

Yukarıda verilen olaylardan hangileri fiziksel değişimdir?

- A) I-II B)II-III C)III-IV D) II-III-IV

20. Aşağıdaki olayların hangisinde kimyasal değişim meydana gelir?

- A) Ekmek hamurunun pişmesi
- B) Cam bardağın kırılması
- C) Altından yapılan bileziğin kırılması
- D) Sürahideki suyun bardağa boşaltılması

21. Aşağıdakilerden hangisi fiziksel değişimdir?

- A) Su buharının yoğunlaşması
- B) Karbondioksit gazının kireç suyunu bulandırması

- C) Kömürün yanması
D) Demirin paslanması

22. Bir parça kaya tuzu sırasıyla,
I. Ezilerek toz haline getirilmiştir.
II. Suyu atılarak çözülmüştür.
III. Su buharlaştırılarak geri elde edilmiştir.
Bu işlemler tuzda ne tür değişimlere sebep olmuştur?

	I	II	III
A) Fiziksel	Fiziksel	Fiziksel	Fiziksel
B) Fiziksel	Kimyasal	Fiziksel	Fiziksel
C) Kimyasal	Fiziksel	Kimyasal	Kimyasal
D) Kimyasal	Kimyasal	Kimyasal	Kimyasal

23.

Deney	Gözlem
Kâğıdın Yanması	Siyah kül oluştu
Şekerin erimesi	Suda kayboldu
Mumun erimesi	Sıvı hale geçti

Tablodaki maddelerin kimyasal değişim geçirdiğini öğrenebilmek için sorulması gereken soru hangisidir?

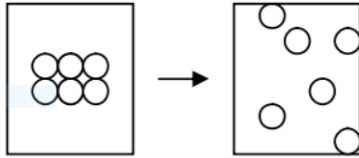
- A) Renkleri değişti mi?
B) Kimlikleri değişti mi?
C) Halleri değişti mi?
D) Büyüklükleri değişti mi?

24. I. Fındığın ezilmesi
II. Ceviz içinin kırılması
III. Sivri biberlerin doğranması

Yukarıda verilen olayların hangilerinde maddenin kimliğinde bir değişiklik yoktur?

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

25.



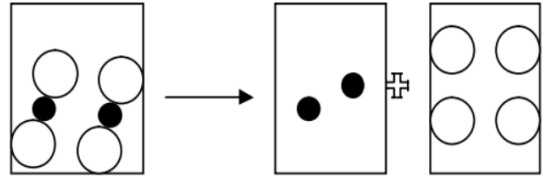
Yukarıdaki madde modelinde görülen olay neyi ifade etmektedir?

- A) Kimyasal değişim
B) Fiziksel değişim
C) Başka bir maddeye dönüşme
D) Kimlik değişimi

26. Maddelerde gerçekleşen fiziksel ve kimyasal değişimin ortak noktası nedir?

- A) Görünümün değişmesi
B) Geri dönülemez olması
C) Yeni madde oluşması
D) Başka bir maddeye dönüşme

27.



Yukarıdaki madde modelinde görülen değişim nasıl bir olayı ifade etmektedir?

- A) Süblimleşme
B) Fiziksel değişim
C) Kimyasal değişim
D) Yoğunlaşma

Ek C: TGA Stratejisinin Uygulama Süreci ve Uygulama Sürecinde Kullanılan Etkinlikler Hakkında Yapılan Görüşme

1. a) Derslerin bu şekilde işlenmesi (TGA etkinlikleriyle) fen bilimleri dersine olan ilginizde değişim sağladı mı? Sağladıysa nasıl bir değişim oldu?
b) Derslerde yapılan TGA Etkinlikleri sonunda fen öğrenmeye karşı isteğinizde herhangi bir değişiklik oldu mu? Neden?
2. Derslerin bu şekilde işlenmesinin (TGA etkinlikleriyle) Fen Başarınızı Etkileyeceğine İnanıyor Musunuz?
3. Uygulama sürecinde yapılan TGA etkinlikleri hakkındaki genel düşünceleriniz nelerdir?
4. Dersimizin bu şekilde işlenmesinin sizce olumlu yönleri nelerdir?
5. a) Dersimizin bu şekilde işlenmesinin sizce olumsuz yönleri nelerdir?
b) Tahmin-Gözlem-Açıklama aşamalarından en çok zorlandığınız aşama/aşamalar hangisidir? Neden?
6. Size göre derste yapılan TGA etkinlikleri Fen Bilimleri konularını günlük yaşamla ilişkilendirebilmenize katkı sağladı mı? Sağladıysa nasıl katkı sağladı?
7. Fen Bilimleri dersinin diğer konularını da benzer şekilde (TGA etkinlikleriyle) öğrenmek ister misin? Neden?
8. Yapılan etkinliklerin içinde dikkatinizi çeken, hoşunuza giden etkinlikler oldu mu? Nedenini açıkla mısın?
9. a) Sence yapmış olduğun etkinliklerle bilim insanlarının yaptığı çalışmalar arasında benzerlikler var mıdır? Varsa örneklerle açıkla mısın?
b) Sence yapmış olduğun etkinliklerle bilim insanlarının yaptığı çalışmalar arasında farklılıklar var mıdır? Varsa örneklerle açıkla mısın?
10. Grup çalışmalarından memnun oldunuz mu?
Grup çalışmalarınızda eksiklikler gördünüz mü? Gördüyseniz açıkla mısınız?

Ek D: Uygulamada Kullanılan TGA Etkinlikleri

Etkinlik 1: Maddeleri Keselim, Bölelim, Parçalara Ayıralım!

Malzemeler: Kumaş, küp şeker, kalem, kalemtraş, ip, makas, havan, büyüteç, gazete.

Yapılışı:

1. Arkadaşlarınızla(5'er kişilik) gruplar oluşturunuz ve grubunuza isim belirleyiniz.
2. İp, kumaş ve gazetenin yapısını büyüteçle inceleyiniz. Gazeteyi yırtarak, kumaşı ve ipi makasla keserek küçük parçalara ayırınız. Bu parçaları büyüteçle inceleyerek ilk gözleminizle karşılaştırınız.
3. Küp şekerini havan yardımıyla eziniz. En küçük parça elde edilene kadar havanda ezme işlemine devam ediniz. Gözlemlerinizi not ediniz.
4. Kalemtraş ile kalemi açınız. Gözlemlerinizi not ediniz.

Problem: Yapılan etkiler sonucunda değişime uğrayan madde başka bir maddeye dönüşür mü?

-**Tahmin:** Tahminlerinizi nedenleriyle birlikte aşağıdaki tabloya yazınız.

Değişimler	Yapılan etkiyle değişime uğrayan madde başka bir maddeye dönüşür mü? Tahmininizi yazınız.	Tahmininizin nedenini yazınız.
İp, kumaş ve gazetenin makasla kesilmesi		
Küp şekerin havanla ezilmesi		
Kalemin kalemtraşla açılması		

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

Değişimler	Gözlemlerinizi yazınız.
İp, kumaş ve gazetenin makasla kesilmesi	
Küp şekerin havanla ezilmesi	
Kalemin kalemtraşla açılması	

-**Açıklama:** Tahminleriniz ile gözlemlerinizi birbiriyle uyum gösterdi mi? Tahminleriniz ile gözlemlerinizi karşılaştırınız. Tahminleriniz ve gözlemlerinizi arasındaki benzerlik ve farklılıkları aşağıya yazınız.

.....

Sonuca Varalım: Bu deneyi yaptıktan sonra vardığınız sonucu yazınız.

.....

Soruları Yanıtlayın

Tabloya kaydettiğiniz gözlem sonuçlarından faydalanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Meydana gelen değişimler sırasında maddelerin şeklini değiştirmek için neler yaptınız?

.....

2. Meydana gelen değişimler sonucunda maddelerde kalıcı bir değişiklik meydana gelir mi? Neden?

.....

3. Maddelerin sadece görünümünün değişmesi o maddelerin kimliğini değiştirir mi? Neden?

.....

Etkinlik 2: Madde Aynı Madde Mi?

Malzemeler: Kum, balon, kâğıt, mum, metal ataş, su, su bardağı, çay kaşığı, çay bardağı, ispirto ocağı, sac ayağı, beherglas, tel kafes, plastik tabak.

Yapılışı:

1. Beşer kişilik gruplar oluşturunuz ve grubunuza isim belirleyiniz.
2. Plastik tabağa koyduğunuz bir su bardağı kumun üzerine yarım çay bardağı su döküp karıştırınız. Gözlemlerinizi not ediniz.
3. Kâğıdı buruşturunuz. Gözlemlerinizi not ediniz.
4. Balona hava üfleyerek şişiriniz. Gözlemlerinizi not ediniz.
5. Metal ataşı eğip bükerek değişik şekiller veriniz. Gözlemlerinizi not ediniz.
6. Mum parçalarını beherglasa koyup ispirto ocağında eriyene kadar ısıtınız. Gözlemlerinizi not ediniz.

Problem: Yapılan etkiler sonucunda madde kendi özelliklerini kaybeder mi?

- **Tahmin:** Tahminlerinizi aşağıdaki tabloya nedenleriyle birlikte yazınız.

Değişimler	Yapılan etki sonucunda madde kendi özelliklerini kaybeder mi? Tahmininizi yazınız.	Tahmininizin nedenini yazınız.
Kumun ıslatılması		
Kâğıdın buruşturulması		
Balonun şişirilmesi		
Metal ataşın eğilip bükülmesi		
Mumun erimesi		

-**Gözlem:**

Değişimler	Gözlemlerinizi yazınız.
Kumun ıslatılması	
Kâğıdın buruşturulması	
Balonun şişirilmesi	
Metal ataşın eğilip bükülmesi	
Mumun erimesi	

-**Açıklama:** Tahminleriniz ile gözlemleriniz birbiriyle uyum gösterdi mi? Tahminleriniz ile gözlemlerinizi karşılaştırınız. Tahminleriniz ve gözlemleriniz arasındaki benzerlik ve farklılıkları aşağıya yazınız.

.....

.....

.....

-**Sonuca Varalım:** Bu deneyi yaptıktan sonra vardığımız sonucu yazınız.

.....

.....

.....

Soruları Yanıtlayın

Tabloya kaydettiğiniz gözlem sonuçlarından faydalanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Meydana gelen değişimler sonucunda maddelerinin tanecik yapısında değişiklik meydana gelir mi? Neden?

.....

2. Meydana gelen değişimlerin hangilerinin sonucunda maddenin görünümü değiştii halde kimliği değişmez? Neden?

.....

Etkinlik 3: Tentürdiyot Yapalım!

Araç-Gereç ve Malzemeler:

İyot kristali, yarım çay bardağı etil alkol, çay kaşığı, 1 çay bardağı.

Yapılışı:

1. Arkadaşlarınızla (5'er kişilik) gruplar oluşturunuz ve grubunuza isim belirleyiniz.
2. Çay bardağına iyot kristallerini koyunuz.
3. İyot kristallerinin üzerine çay bardağının yarısına kadar etil alkol ilave ediniz ve çay kaşığı ile karıştırınız. İyot kristallerinde meydana gelen değişimi gözlemleyiniz. Gözlem sonuçlarınızı not ediniz.

Problem: İyot kristallerinde meydana gelen değişim iyodun kimliğini değiştirir mi?

Tahmin: Tahminlerinizi nedenleriyle birlikte aşığıdaki tabloya yazınız.

Değişim	İyodun kimliğinde değişiklik olur mu? Tahmininizi yazınız.	Tahmininizin nedenini yazınız.
İyot kristallerinin etil alkolle karıştırılması		

Gözlem: Gözlemlerinizi aşığıdaki tabloya yazınız.

Değişim	Gözlemlerinizi yazınız.
İyot kristallerinin etil alkolle karıştırılması	

-Açıklama: Tahminleriniz ile gözlemlerinizi birbiriyle uyum gösterdi mi? Tahminleriniz ile gözlemlerinizi karşılaştırınız. Tahminleriniz ve gözlemlerinizi arasındaki benzerlik ve farklılıkları aşığıya yazınız.

.....

-Sonuca Varalım: Bu deneyi yaptıktan sonra vardığımız sonucu yazınız.

Soruları Yanıtlayın

Tabloya kaydettiğiniz gözlem sonuçlarından faydalanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Meydana gelen değişim sonucunda maddenin ilk durumu ile son durumu arasındaki farkı nasıl açıklarsınız?

.....

2. Meydana gelen değişim maddenin tanecik yapısını değiştirir mi? Neden?

.....

Etkinlik 4: Yeni Bir Madde Oluşur Mu?

Araç-Gereç ve Malzemeler: Mum, sirke, kabartma tozu, bir adet elma, metal kap, bıçak, süt, çay kaşığı, damlalık, çay tabağı, çay bardağı, deney tüpü, kibrit.

Yapılışı:

1. Arkadaşlarınızla (5'er kişilik) gruplar oluşturunuz ve grubunuza isim belirleyiniz.
2. Mumu metal kabın ortasına koyunuz ve kibritle yakınız. Mumu gözlemleyip gördüklerinizi not ediniz.
3. Çay tabağına bir çay kaşığı kabartma tozu koyup üzerine bir kaç damla sirke damlatınız. Gözlemlerinizi not ediniz.
4. Deney tüpünün yarısına kadar süt koyup üzerine birkaç damla sirke damlatınız. Gözlemlerinizi not ediniz.
5. Elmayı dilimlere ayırınız, bir gün boyunca oda sıcaklığında bekletiniz. Gözleminizi not ediniz.

Problem: Yapılan işlemler sonucunda madde kendi özelliğini kaybederek yeni bir maddeye dönüşür mü?

Aşağıdaki çizelgeye tahminlerinizi, tahminlerinizin nedenlerini ve gözlem sonuçlarınızı yazınız.

-Tahmin: Tahminlerinizi nedenleriyle birlikte aşağıdaki tabloya yazınız.

Değişimler	Yapılan işlem sonucunda madde kendi özelliğini kaybederek yeni bir maddeye dönüşür mü? Tahmininizi yazınız.	Tahmininizin nedenini yazınız.
Mumun yanması		
Kabartma tozuna sirkenin eklenmesi		
Süte sirke damlatılması		
Bir gün önce dilimlenen elma		

-Gözlem: Gözlemlerinizi aşağıdaki tabloya yazınız.

Değişimler	Gözlemlerinizi yazınız.
Mumun yanması	
Kabartma tozuna sirkenin eklenmesi	
Süte sirke damlatılması	
Bir gün önce dilimlenen elma	

-Açıklama: Tahminleriniz ile gözlemlerinizi birbiriyle uyum gösterdi mi? Tahminleriniz ile gözlemlerinizi karşılaştırınız. Tahminleriniz ve gözlemlerinizi arasındaki benzerlik ve farklılıkları aşağıya yazınız.

.....

Sonuca Varalım: Bu deneyi yaptıktan sonra vardığınız sonucu yazınız.

.....

Soruları Yanıtlayın

Tabloya kaydettiğiniz gözlem sonuçlarından faydalanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- 1. Maddelerde meydana gelen bu değişimler fiziksel değişimlerden farklı mıdır? Nedenleriyle birlikte açıklayınız.**

.....

2. Maddelerde meydana gelen bu değişimlerde yeni madde oluştuğunu gösteren kanıtlar nelerdir? Açıklayınız.

.....

3. Maddelerde meydana gelen bu değişimler sırasında fiziksel değişim de gözlemlediniz mi?

Etkinlik 5: Kabarcıkları İzleyelim!

Araç-Gereç ve Malzemeler: Beher, küp şeker, sacayağı, ispirto ocağı, tel kafes, karbonat, limon, plastik tabak, pipet, kibrit, çay kaşığı, su, su bardağı (2 adet).

Yapılışı:

1. Arkadaşlarınızla (5'er kişilik) gruplar oluşturunuz ve grubunuza isim belirleyiniz.
2. Bir su bardağı suyu behere koyunuz. Beheri sacayağının üzerine koyunuz ve ispirto ocağı ile kaynayana kadar ısıtınız. Gözlemlerinizi not ediniz.
3. Plastik tabağa bir çay kaşığı karbonat koyup üzerine birkaç damla limon sıkınız. Gözlemlerinizi not ediniz.
4. Bir bardak suyun içine bir pipet koyun ve pipetten içeri hava üfleyin. Gözlemlerinizi not ediniz.
5. Bir bardak suyun içine birkaç tane küp şeker koyun.

Problem: Maddelerde meydana gelen değişimler fiziksel mi yoksa kimyasal mıdır?

Tahmin: Tahminlerinizi nedenleriyle birlikte aşağıdaki tabloya yazınız.

Değişimler	Maddedeki değişim fiziksel mi yoksa kimyasal mıdır? Tahmininizi yazınız.	Tahmininizin nedenini yazınız.
Sıcak suyun kaynaması		
Karbonata limon sıkılması		
Suya pipetle üflenmesi		
Suya küp şekerin konulması		

Gözlem: Gözlemlerinizi aşağıdaki tabloya yazınız.

Değişimler	Gözlemlerinizi yazınız.
Sıcak suyun kaynaması	
Karbonata limon sıkılması	
Suya pipetle üflenmesi	
Suya küp şeker konulması	

-Açıklama: Tahminleriniz ile gözlemlerinizi birbiriyle uyum gösterdi mi? Tahminleriniz ile gözlemlerinizi karşılaştırınız. Tahminleriniz ve gözlemlerinizi arasındaki benzerlik ve farklılıkları aşağıya yazınız.

.....

.....

.....

.....

-Sonuca Varalım: Bu deneyi yaptıktan sonra vardığımız sonucu yazınız.

.....

.....

.....

Soruları Yanıtlayın

Tabloya kaydettiğiniz gözlem sonuçlarından faydalanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Maddelerde meydana gelen hangi değişimlerin sonunda kabarcık oluşumu olur?

.....

.....

.....

2. Meydana gelen hangi değişimlerin sonunda maddelerin kimliklerinde kalıcı değişiklik olur? Cevabınızın nedenini açıklayınız.

.....

.....

.....

Etkinlik 6: Maddedeki Değişimleri Keşfedelim!

Araç-Gereç ve Malzemeler: Havan, ispirto ocağı, toz şeker, zeytinyağı, soyulmuş 2-3 diş sarımsak, yumurta, sirke, porselen tabak, su bardağı, kavanoz, deney tüpü, tüp maşası, çay kaşığı, yemek kaşığı, su.

Yapılışı:

1. Arkadaşlarınızla (5'er kişilik) gruplar oluşturunuz. Grup arkadaşlarınızla birlikte, grup numaralarına göre aşağıdaki işlemleri uygulayınız.

I. grupta; Sarımsağı havanda eziniz. Gözlemlerinizi not ediniz.

II. grupta; yarım su bardağı suyun üzerine 2 yemek kaşığı zeytinyağı ilave ediniz. Gözlemlerinizi not ediniz.

III. grupta; deney tüpüne 2 çay kaşığı şeker koyunuz ve tüp maşası yardımıyla tuttuğunuz deney tüpünü ispiro ocağının ateşine tutunuz. Şekerin renginde ve diğer özelliklerindeki değişimleri gözlemleyip not ediniz.

IV. grupta; Yumurtayı yarım kavanoz sirkede iki gün boyunca bekletiniz. İki günün sonunda yumurtayı yemek kaşığı yardımıyla kavanozdan çıkarıp porselen tabak üzerine koyunuz. Yumurtada gözlemlediğiniz değişiklikleri kaydediniz.

2. Yaptığınız işlemleri ve gözlemlerinizi diğer gruplarla paylaşınız.

Problem: Maddelerde meydana gelen değişimler fiziksel mi yoksa kimyasal mıdır?

Tahmin: Tahminlerinizi nedenleriyle birlikte aşağıdaki tabloya yazınız.

Değişimler	Maddedeki değişim fiziksel mi yoksa kimyasal mıdır? Tahmininizi yazınız.	Tahmininizin nedenini yazınız.
Sarımsağın havanda ezilmesi		
Suyun zeytinyağıyla karıştırılması		
Şekerin ısıtılması		
Yumurtanın sirkede bekletilmesi		

Gözlem: Gözlemlerinizi aşağıdaki tabloya yazınız.

Değişimler	Gözlemlerinizi yazınız.
Sarımsak ve leblebinin ezilmesi	
Suyun zeytinyağıyla karıştırılması	
Şekerin ısıtılması	
Yumurtanın sirkede bekletilmesi	

-Açıklama: Tahminleriniz ile gözlemlerinizi birbiriyle uyum gösterdi mi? Tahminleriniz ile gözlemlerinizi karşılaştırınız. Tahminleriniz ve gözlemlerinizi arasındaki benzerlik ve farklılıkları aşağıya yazınız.

.....

-Sonuca Varalım: Bu deneyi yaptıktan sonra vardığımız sonucu yazınız.

Soruları Yanıtlayın

Tabloya kaydettiğiniz gözlem sonuçlarından faydalanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Meydana gelen değişimlerin fiziksel mi, kimyasal mı olduğuna nasıl karar verdinizi nedenleriyle birlikte açıklayınız.

.....

2. Meydana gelen hangi değişimlerin sonunda yeni maddeler oluşmuştur? Cevabınızın nedenini açıklayınız.

.....

3. Meydana gelen hangi değişimler sonunda maddelerin tanecik yapısı değişmez? Neden?

.....

Etkinlik 7: Maddeleri Karıştıralım

Araç-Gereç ve Malzemeler: 2 yemek kaşığı yoğurt, kola, süt, 2 yemek kaşığı tuz, 1 yemek kaşığı kahve, ılık su, sıcak su, 5 adet su bardağı, 5 adet çay kaşığı, 4 adet küp şeker.

Yapılışı:

1) Arkadaşlarınızla (5'er kişilik) gruplar oluşturunuz. Grup arkadaşlarınızla birlikte, grup numaralarına göre aşağıdaki işlemleri uygulayınız.

I. grupta; bir su bardağı ılık suya, yoğurdu ekleyip çay kaşığıyla karıştırınız. Gözlemlerinizi not ediniz.

II. grupta; Su bardağının içine bir miktar kola ve bir miktar sütü ekleyip çay kaşığıyla karıştırınız. Gözlemlerinizi not ediniz.

III. grupta; bir bardak ılık suya tuzu ekleyiniz ve çay kaşığıyla karıştırınız. Gözlemlerinizi not ediniz.

IV. grupta; bir bardak ılık suya küp şekeri ekleyiniz ve çay kaşığıyla karıştırınız. Gözlemlerinizi not ediniz.

V. grupta; su bardağına kahveyi koyunuz, üzerine sıcak su ilave edip çay kaşığıyla karıştırınız. Gözlemlerinizi not ediniz.

2) Yaptığınız işlemleri ve gözlemlerinizi diğer gruplarla paylaşınız.

Problem: Maddelerde meydana gelen değişimler fiziksel mi yoksa kimyasal mıdır?

Tahmin: Tahminlerinizi nedenleriyle birlikte aşağıdaki tabloya yazınız.

Değişimler	Maddedeki değişim fiziksel mi yoksa kimyasal mıdır? Tahmininizi yazınız.	Tahmininizin nedenini yazınız.
Yoğurdun suyla karıştırılması		
Kola ve sütün karıştırılması		
Tuzun suyla karıştırılması		
Küp şekerin suyla karıştırılması		
Kahvenin sıcak suyla karıştırılması		

Gözlem: Gözlemlerinizi aşağıdaki tabloya yazınız.

Değişimler	Gözlemlerinizi yazınız.
Yoğurdun suyla karıştırılması	
Kola ve sütün karıştırılması	
Tuzun suyla karıştırılması	
Küp şekerin suyla karıştırılması	
Kahvenin sıcak suyla karıştırılması	

-Açıklama: Tahminleriniz ile gözlemleriniz birbiriyle uyum gösterdi mi? Tahminleriniz ile gözlemlerinizi karşılaştırınız. Tahminleriniz ve gözlemleriniz arasındaki benzerlik ve farklılıkları aşağıya yazınız.

.....

-Sonuca Varalım: Bu deneyi yaptıktan sonra vardığınız sonucu yazınız.

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

Soruları Yanıtlayın

Tabloya kaydettiğiniz gözlem sonuçlarından faydalanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Meydana gelen değişimler sonucunda maddelerin renginde, kokusunda, tadında bir değişiklik gözlemlediniz mi? Ne gibi değişiklikler gözlemlediniz?

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

2. Hangi olay/olaylardaki değişimde maddenin hem görünümü hem de tanecik yapısı değişmiştir? Neden?

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

3. Hangi olay/olaylardaki değişimin fiziksel mi kimyasal mı olduğuyla ilgili bir ikileme kaldınız? Neden?

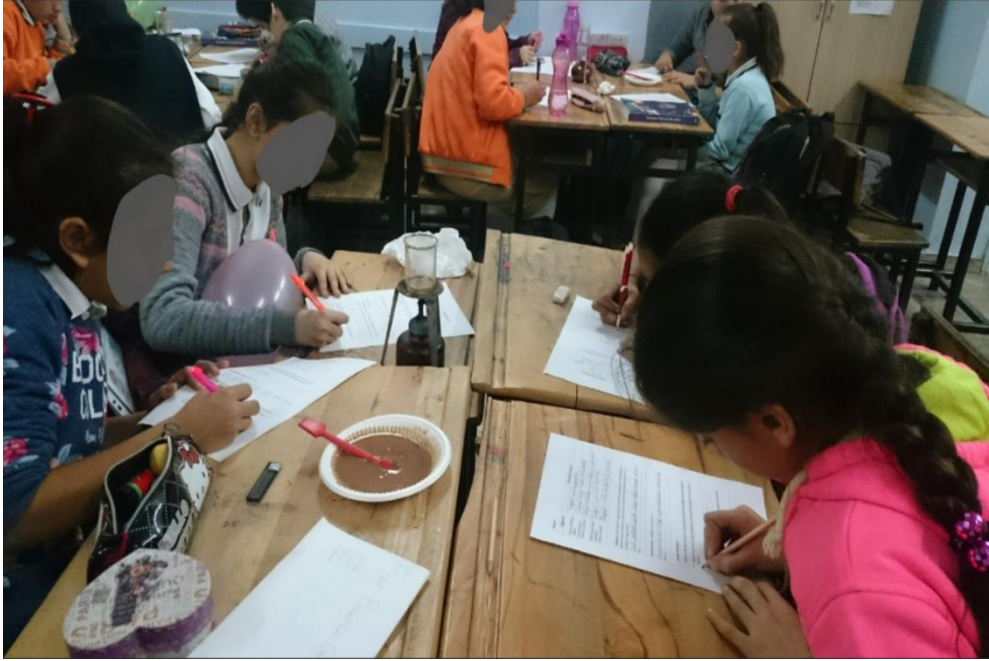
.....
.....
.....

Ek E: Etkinliklerin Uygulanması Sırasında Çekilen Fotoğrafları**TGA etkinliklerindeki tahmin sorularının cevaplanması**



Öğrencilerin etkinlikler sırasındaki gözlemleri





Öğrencilerin etkinliklerdeki açıklama bölümünü cevaplamaları



Öğrencilerin sorulara ilişkin ortak cevaplarını yazmaları

EK F: ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı:	Pelin
Soyadı:	Yıldırım
Doğum Yeri ve Tarihi:	Konak / 24.10.1989
Uyruğu:	T.C.
İletişim adresi ve e-mail adresi:	Ahmet Piriştina Bulvarı no:46 daire:4 Bucakoop/İzmir nilep9@hotmail.com
Eğitim	
İlköğretim:	23 Nisan İlkokulu
Ortaöğretim:	Hoca Ahmet Yesevi Lisesi
Yüksek Öğretim (Lisans):	Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği
Yüksek Öğretim (Yüksek Lisans):	Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi
Yabancı Dil	
Yabancı Dil Adı:	İngilizce
Sınav Adı, Sınavın Yapıldığı Ay / Yıl:	YDS, MART/2016
Alınan Puan:	63,75
Mesleki Deneyim	
Yıllar	Mesleki Deneyim
2016-	Araştırma Görevlisi (Atatürk Üniversitesi, Eğitim Fakültesi)