

TRABZON ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI
BİYOLOJİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

**BESİN İÇERİKLERİ VE SİNDİRİM SİSTEMİ KONULARINDA TGA
YÖNTEMİNE DAYALI OLARAK GELİŞTİRİLEN ETKİNLİKLERİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Büşra BALADIN DUMAN

TRABZON
Haziran, 2019

TRABZON ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI
BİYOLOJİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

BESİN İÇERİKLERİ VE SİNDİRİM SİSTEMİ KONULARINDA TGA
YÖNTEMİNE DAYALI OLARAK GELİŞTİRİLEN ETKİNLİKLERİN
DEĞERLENDİRİLMESİ

Büşra BALADIN DUMAN

Trabzon Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü'nce Yüksek
Lisans Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.

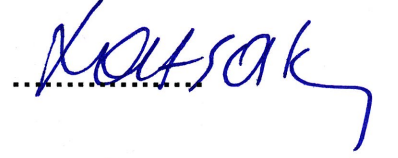
Tezin Danışmanı
Doç. Dr. Arzu SAKA

TRABZON
Haziran, 2019

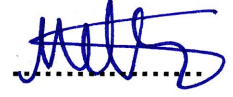
Trabzon Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü'ne

**Bu çalışma jürimiz tarafından Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi
Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir. 25 / 06 /2019**

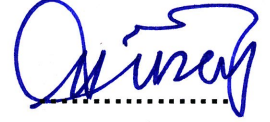
Tez Danışmanı : Doç. Dr. Arzu SAKA



Üye : Doç. Dr. Mehtap YILDIRIM



Üye : Dr. Öğr. Üyesi Mustafa ÜREY



Onay

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

**Prof. Dr. Bülent GÜVEN
Enstitü Müdürü**

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Tezimin içerdiği yenilik ve sonuçları başka bir yerden almadığımı; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalardan bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yaptığımı ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi, ayrıca bu çalışmanın Trabzon Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programı”yla tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonuca razı olduğumu bildiririm.

Büşra BALADIN DUMAN

25 / 06 / 2019

ÖN SÖZ

Çalışmada, TGA yöntemine dayalı olarak geliştirilen etkinliklerin 5. Sınıf Besin İçerikleri ve Sindirim Sistemi konularının öğretiminde uygulanması ve etkililiği incelenmiştir.

Çalışmanın planlanması ve yürütülmesi sürecinde engin bilgilerinden faydalandığım ve fikirleriyle beni yönlendiren çok kıymetli hocam sayın Doç. Dr. Arzu SAKA' ya teşekkürlerimi sunarım. Tüm hayatım boyunca benim için her zaman ellerinden gelenin en iyisini yapan canım annem Birgül BALADIN'a ve babam Selahittin BALADIN'a, çeviriler konusunda yardımlarını esirgemeyen canım arkadaşım Sebahat ÇAYAN'a, lisansüstü eğitimim sürecinde tanıştığım canım arkadaşım Melike ZEYTİNLİ ÜNAL'a, eşi değerli hocam Prof. Dr. Suat ÜNAL'a, bu süreçte her türlü yardımıyla bir an bile beni yalnız bırakmayan sevgili eşim Muhammed DUMAN'a ve akademik araştırmam sırasında hayatıma katılan canım kızım, fındığım Zişan DUMAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Haziran, 2019

Büşra BALADIN DUMAN

İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
ÖZET	viii
ABSTRACT	x
TABLolar LİSTESİ.....	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xiii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xiv
1. GİRİŞ.....	1
1. 1. Araştırmanın Amacı.....	4
1. 2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi.....	4
1. 3. Araştırmanın Sınırlılıkları	5
1. 4. Araştırmanın Varsayımları	5
2. LİTERATÜR TARAMASI.....	6
2. 1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi	6
2. 1. 1. TGA Yöntemi	6
2. 1. 2. Tarihçe.....	6
2. 1. 3. TGA Yönteminin Basamakları	7
2. 1. 3. 1. Tahmin Aşaması (Prediction)	7
2. 1. 3. 2. Gözlem Aşaması (Observation).....	8
2. 1. 3. 3. Açıklama Aşaması (Explanation)	8
2. 1. 4. TGA Yönteminin Yararları	9
2. 1. 5. TGA Yönteminin Uygulama Süreci.....	10
2. 1. 6. TGA Yönteminde Değerlendirme	12
2. 1. 7. Araştırma Konusu ile İlgili Yapılan Çalışmalar	12
2. 1. 7. 1. TGA Yöntemi Üzerine Yapılan Çalışmalar	12
2. 1. 7. 2. Besin İçerikleri ve Sindirim Sistemi Konularına Yönelik Yapılan Çalışmalar	37
2. 2. Literatür Taramasının Sonucu	44
3. YÖNTEM	46
3. 1. Araştırma Modeli	46

3. 2. Evren ve Örneklem.....	46
3. 3. Verilerin Toplanması.....	47
3. 3. 1. Veri Toplama Araçları	47
3. 3. 1. 1. Besin İçerikleri ve Sindirim Sistemi Başarı Testi	48
3. 3. 1. 2. Tutum Ölçeği	50
3. 3. 1. 3. TGA Etkinlikleri Deney Formu	51
3. 3. 1. 4. Öğrenci Mülakatları	51
3. 3. 2. Veri Toplama Süreci	52
3. 4. Verilerin Analizi.....	55
4. BULGULAR.....	56
4. 1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine Ait Bulgular	56
4. 2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine Ait Bulgular.....	69
4. 3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Ait Bulgular.....	70
4. 4. Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine Ait Bulgular.....	74
4. 4. 1. “Besin İçeriklerini Keşfedelim” Etkinliği İle İlgili Deney Formundan Elde Edilen Bulgular	74
4. 4. 2. “Tüm Besinlerde Ortak Bulunan Maddeyi Tanıma” Etkinliği İle İlgili Deney Formundan Elde Edilen Bulgular	78
4. 4. 3. “Sindirim Sisteminde Görevli Organları Tanıyalım” Etkinliği ile İlgili Deney Formundan Elde Edilen Bulgular.....	82
4. 4. 4. “Çiğnemenin Önemi” Etkinliği İle İlgili Deney Formundan Elde Edilen Bulgular	88
4. 4. 5. “Sindirimde Tükürüğün Önemi” İle İlgili Deney Formundan Elde Edilen Bulgular	90
4. 4. 6. “Sindirim Salgılarının Sindirimdeki Etkisi” Etkinliği İle İlgili Deney Formundan Elde Edilen Bulgular	92
4. 4. 7. “Besinlerin Kana Geçişi” Etkinliği İle İlgili Deney Formundan Elde Edilen Bulgular	95
4. 4. 8. “Ağız ve Diş Sağlığının Önemi” Etkinliği İle İlgili Deney Formundan Elde Edilen Bulgular	98
4. 5. Araştırmanın Beşinci Alt Problemine Ait Bulgular	100
5. TARTIŞMA.....	105
5. 1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine Yönelik Tartışma.....	105
5. 2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine Yönelik Tartışma	106
5. 3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Yönelik Tartışma	107

5. 4. Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine Yönelik Tartışma	108
5. 5. Araştırmanın Beşinci Alt Problemine Yönelik Tartışma	108
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	110
6. 1. Sonuçlar	110
6. 2. Öneriler	111
6. 2. 1. Çalışmanın Sonuçlarına Yönelik Öneriler.....	112
6. 2. 2. İleride Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler.....	112
7. KAYNAKLAR	114
8. EKLER	124
9. ÖZ GEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ.....	127



ÖZET

“Besin İçerikleri Ve Sindirim Sistemi” Konularında TGA Yöntemine Yönelik Geliştirilen Etkinliklerin Uygulanması

Dünya’da her alanda yaşanan değişimler öğretim anlayışlarının da değişimini zorunlu kılmaktadır. Bu durum sonucunda araştırmacılar da yeni öğretim yaklaşımları geliştirmektedir. TGA (Tahmin-Gözlem-Açıklama) yöntemi öğrencileri öğrenme ortamlarındaki pasifliklerinden çıkarıp sürece aktif katılımlarını destekleyen yöntemler arasındadır. Araştırmanın amacı, TGA yöntemine dayalı olarak geliştirilen etkinliklerin 5. Sınıf Besin İçerikleri ve Sindirim Sistemi konularının öğretiminde uygulanması ve etkililiğinin incelenmesidir. Araştırma 2016-2017 eğitim öğretim güz yarıyılında, Giresun ili Espiye ilçesindeki bir ortaokulda öğrenim gören 36 öğrenci (18 deney, 18 kontrol) ile yarı deneysel yöntemle dayalı olarak yürütülmüştür. Deney grubunda TGA yöntemine dayalı olarak geliştirilen etkinliklerle ders anlatımı yapılırken, kontrol grubunda EBA konu anlatım videoları ve etkinlikleri kullanılarak ders anlatımı yapılmıştır. Araştırmanın uygulamaları 8 hafta (32 saat) sürmüştür. Araştırmada veri toplama araçları olarak “Besin İçerikleri ve Sindirim Sistemi Başarı Testi”, 8 adet TGA öğretim etkinlikleri çalışma yaprakları, öğrenci tutum ölçeği ve öğrenci mülakat formları kullanılmıştır. TGA uygulamaları öncesinde deney ve kontrol gruplarında “Besin İçerikleri ve Sindirim Sistemi Başarı Testi” öntest, uygulamalar sonrasında ise sontest ve kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Araştırmada deney grubu öğrencilerden tahmin aşamasında ilgili etkinliğe yönelik tahmin yapmaları istenmiş ve öğrencilere dağıtılan etkinlik deney formlarına görüşlerini yazmaları söylenmiştir. Bu aşamanın ardından etkinlikle ilgili gözlem yapılmış ve öğrencilerin gözlemlerini yazmaları istenmiştir. Son aşamada öğrencilerden gözlemlerini, başlangıçta yapmış oldukları tahminlere göre karşılaştırıp düşüncelerinin doğru veya yanlış ise neden yanlış olduğunu analiz etmeleri ve açıklama kısmında tartışma sorularını yanıtlamaları istenmiştir. Araştırmanın nicel veri analizi sırasında “nonparametrik” bir test olan “Mann-Whitney U Testi”, “Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi”, öğrencilerin TGA etkinlikleri uygulamalarından önce ve sonra fen bilimleri dersine yönelik tutumları arasında farklılık olup olmadığını belirlemek için ise “bağımlı örneklem t testi” kullanılmıştır. Araştırmada nitel veri toplama araçları olarak öğrenci mülakat formu ve çalışma yaprakları kullanılmıştır. İstatistiksel sonuçları desteklemek ve uygulanan yöntemle ilgili öğrenci

görüşlerini tespit etmek için öğrenci görüşme formu ve çalışma yaprakları nitel araştırma veri analiz yöntemlerinden betimsel analizle incelenmiştir.

Yapılan araştırma neticesinde, TGA etkinlikleriyle ders işlenen deney grubu ile EBA konu anlatım video ve etkinlikleri ile ders işlenen kontrol grubunun akademik başarı, derse yönelik tutum ve kalıcılıkları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görülmüştür. TGA etkinlikleri uygulanan deney grubu öğrencileri ile gerçekleştirilen mülakatlardan elde edilen bulgular neticesinde, öğrencilerin derse ilgi ile katıldıkları, dersi daha iyi anladıkları ve derse katılımlarının arttığı görülmüştür. TGA yönteminin, kavram öğretiminde kullanılan farklı öğretim yöntemleri ile karşılaştırılmasına yönelik araştırmalar gerçekleştirilmesi önerilebilir. Öğretmenlere, hizmet öncesi ve hizmet içi eğitimleri süreçlerinde, TGA yöntemi tanıtılmalı, örnekleri sunulmalı ve kendi orijinal etkinliklerini oluşturmaları desteklenmelidir. Fen bilimleri ders kitaplarında yer alan fen atölyesi etkinliklerinin TGA yöntemine uygun hale getirilmesi, öğrencilerin etkinlikleri daha ilgili bir biçimde takip etmeleri açısından önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: TGA, Besin İçerikleri ve Sindirim Sistemi, Akademik Başarı, Tutum.

ABSTRACT

Implementation of POE Methods for Nutritional Ingredients and Digestive System

Changes in every field in the world necessitate the change of teaching concepts. As a result, researchers are also developing new teaching approaches. POE (Predict-Observation-Explain) method is one of the methods that support students' active participation by removing them from their passivity in learning environments. The aim of the study is to investigate the implementation and effectiveness of the activities developed on the basis of POE method in teaching the 5th Grade Nutrient Contents and Digestive System subjects. The research was carried out on the basis of the quasi-experimental design method with 36 students (18 experiments, 18 controls) in a secondary school in the district of Espiye, Giresun, during the 2016-2017 academic year. In the experimental group, lectures were given based on the POE method, while in the control group, the course was taught by using EBA lectures videos and activities. Applications of the study lasted 8 weeks (32 hours). In the research, 'Nutrient Content and Digestive System Success Test', 8 POE teaching activities study sheets, student attitude scale and student interview forms were used as data collection tools. Nutrient Content and Digestive System Success Test were applied as pretest before POE applications and as posttest and permanence test after the applications. In the research, the experimental group students were asked to make estimation about the related activity and the students were asked to write their opinions on the activity test forms distributed. After this phase, observations were made about the activity and students were asked to write their observations. At the final stage, the students were asked to compare their observations according to their initial estimates and to analyze why their thoughts were correct or incorrect, and to answer the discussion questions in the explanation section. The Mann-Whitney U Test, Wilcoxon Signed Ranks Test, which is a nonparametric test, is used to determine the difference between the attitudes of the students to the science and technology course before and after the POE activities, and the paired sample t test used. In the study, student interview form and study sheets were used as qualitative data collection tools. In order to support statistical results and to determine student views about the method, student interview form and study sheets were analyzed by descriptive analysis of qualitative research data analysis methods.

As a result of the research, It was observed that there was no statistically significant difference between the academic success, attitudes and permanence of the course of the

experimental group courses that are conducted with TGA activities and EBA lecture and activities. As a result of the findings obtained from interviews with TGA students, it can be said that students participate with interest in the course, understand the course better, and their participation in the course increases. It may be suggested to carry out researches to compare the TGA method with other methods used in concept teaching. Teachers should be introduced the POE method in their pre-service and in-service training processes, their samples should be presented and their original activities should be supported. The science workshop activities in science textbooks should be adapted to the POE method so that the students can follow the activities in a more relevant way.

Keywords: POE, Nutritional Contents and Digestive System, Academic Success, Attitude.

TABLolar LİSTESİ

<u>Tablo No</u>	<u>Tablo Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
1.	TGA yöntemi hakkında yapılan çalışmalar	25
2.	Sindirim sistemi konusu hakkında yapılan çalışmalar.....	41
3.	Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre Dağılımı	47
4.	Veri Toplama Araçları	47
5.	Besin İçerikleri ve Sindirim Sistemi Başarı Testi'nin Madde Analizi Sonuçları	48
6.	Besin İçerikleri ve Sindirim Sistemi Başarı Testi İçin Hazırlanan Belirtke Tablosu	49
7.	TGA Etkinliklerinin İlgili Oldukları Kazanım Numaraları	51
8.	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test Cevapları	56
9.	Deney ve Kontrol Grupları Ön Test Puanların Karşılaştırılması.....	60
10.	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Test Cevapları.....	60
11.	Kontrol Grubu Ön Test - Son Test Puanların Karşılaştırılması	64
12.	Deney Grubu Ön Test - Son Test Puanların Karşılaştırılması	66
13.	Deney ve Kontrol Grubu Son Test Genel Başarı Puanlarının Karşılaştırılması	68
14.	Deney Grubu Öğrencilerinin Uygulama Öncesi ve Sonrası Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Düzeylerinin Karşılaştırılması.....	69
15.	Deney Grubu Öğrencilerin Uygulama Öncesi ve Sonrası Fen Deneylerine Yönelik Tutum Düzeylerinin Karşılaştırılması	69
16.	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kalıcılık Testi Cevapları.....	70
17.	Deney ve Kontrol Grupları Son Test-Kalıcılık Testi Puan Farklarının Karşılaştırılması	74

ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Şekil No</u>	<u>Şekil Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
1.	TGA yönteminin aşamaları.....	7
2.	Örnek TGA etkinlik formu.....	53
3.	Örnek TGA deney formu.....	54
4.	Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön testte her bir soruya verdikleri doğru cevapların karşılaştırılması	59
5.	Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son testte her bir soruya verdikleri doğru cevapların karşılaştırılması	63
6.	Kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son testte verdikleri doğru cevaplar	65
7.	Deney grubu öğrencilerinin ön test ve son testte verdikleri doğru cevaplar	67
8.	Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön ve son test ölçüm ortalamaları grafiği	68
9.	Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık testinde her bir soruya verdikleri doğru cevapların karşılaştırılması.....	73
10.	Besin içeriklerini keşfedelim etkinliğine ilişkin tahmin ve açıklamaların karşılaştırılması.....	78
11.	Tüm besinlerde ortak bulunan maddeyi tanıma etkinliğine ilişkin tahmin ve açıklamaların karşılaştırılması	81
12.	Sindirim sisteminde görevli organları tanıyalım etkinliğine ilişkin tahmin ve açıklamaların karşılaştırılması	88
13.	Çiğnemenin önemi etkinliğine ilişkin tahmin ve açıklamaların karşılaştırılması.....	90
14.	Sindirimde tükürüğün önemi etkinliğine ilişkin tahmin ve açıklamaların karşılaştırılması.....	92
15.	Sindirim salgılarının sindirimdeki etkisine ilişkin tahmin ve açıklamaların karşılaştırılması.....	94
16.	Ağız ve diş sağlığının önemi etkinliğine ilişkin tahmin ve açıklamaların karşılaştırılması.....	100

KISALTMALAR LİSTESİ

- TGA** : Tahmin Et-Gözle-Açıkla
AAAS : American Association for the Advancement of Science
MEB : Milli Eğitim Bakanlığı
EBA : Eğitim Bilişim Ağı



1. GİRİŞ

Bilgi bolluğu yaşadığımız ve hızlı iletişimle küçülen günümüz dünyasında, bilimsel düşünme yetisine sahip, araştırmacı, ezberci olmayan, bilgiye ulaşabilen, elde ettiği veriyi deneyimleriyle bağ kurarak yorumlayabilen, kullanıp paylaşabilen ve karşılaştığı problemleri çözebilen, üretken bireylere ihtiyaç duyulmaktadır (American Association for the Advancement of Science [AAAS], 2009; National Research Council [NRC], 1996). Bu çağda, geleneksel anlamda, belli bilgi stoğuna erişmiş bireylerin yerini, artık bilgi elde etme yöntemlerini bilen fertler almalıdır (Özdemir, 2000). Çağın ihtiyaç duyduğu bu nitelikteki bireyleri yetiştirmek kaliteli bir eğitim ile sağlanabilir. Bu bağlamda bilginin tabiatını düşünme, sahip olduğu bilgilerini anlama, kullanma ve yeni bilgi oluşturma süreci olan fen bilimlerinin eğitimi oldukça önemlidir (Çepni, 2014).

Fen dersleriyle öğrencilere bilimsel bilgilerin kazandırılmasının yanı sıra öğrencilerin günlük hayatta karşı karşıya kalabilecekleri sorunlara akılcı ve yaratıcı çareler üretebilmeleri için gereken bilgilerin kavratılabilmesi de amaçlanır (Kara, 2016). Fizik, kimya, biyoloji gibi derslerin günlük hayat ile ilişkilendirilmesi öğretmenler için son derece güçlü bir öğretim stratejisi olmasının yanı sıra aynı zamanda anlamlı ve kalıcı öğrenmelerin gerçekleşmesi açısından da hayati öneme sahiptir (Campbell ve Lubben, 2000; Doğan, Kıvrak ve Baran, 2004; İlkörücü Göçmençelebi, 2007; Mayoh ve Knutton, 1997; McCann, 2001; Koçak ve Önen, 2012; Ürey ve Cerrah Özsevgeç, 2015).

Anlaşılır ve hatırdaki kalıcı öğrenme, öğretmenlerce nitelikli öğretim metotlarının uygulanması ile sağlanabilir (Akgün, Gönen ve Yılmaz, 2005). Buna dayanarak fen bilimleri eğitiminde kullanılan yeni öğrenme yaklaşımlarının öğretmenlerce yakından takip edilmeleri ve bu konulara ilişkin her türlü gelişmelerden haberdar olmaları son derece önemlidir (Atasoy, 2004; Ayas, 2008; Özmen, 2004).

Geleneksel öğretim yöntemleri; öğretmeni merkeze alan, öğrencinin ise zihnini boş bir levhaya benzeterek pasif alıcı durumuna sokan ve öğrencinin bireysel farklılıklarının dikkate alınmadığı yöntemlerdir (Erdoğan, 2000). Abbott ve Ryan (1999), eğitimin yeni hedefini; "bilgiyi nasıl ve nerede kullanacağını bilen, kendi öğrenme yöntemlerini tanıyıp etkili bir biçimde kullanan ve yeni bilgiler üretmede önceki bilgilerinden yararlanan bir insan modeli yaratmadır." olarak tanımlamışlardır. Bu hedefi gerçekleştirebilmek için kullanılacak en uygun öğretim yaklaşımlarından biri de yapılandırmacıdır. Yapılandırmacı yaklaşımda üst düzey düşünme becerilerine yönelik hedefler üzerine yoğunlaşmakta ve öğrencilerin kişisel gereksinimleri geleneksel yöntemlerin aksine

dikkate alınmaktadır. Bu yüzden yapılandırmacı yaklaşımda, “bireye ne öğretilmeli?” sorusu yerine “birey nasıl öğrenir” sorusu sorulur (Karadüz, 2010).

Yapılandırmacı düşünceye göre öğrenme; mevcut bilgilerimizin yeni kazanılan deneyimler ve yaşantılarla tekrar yorumlanıp yapılandırılması iken öğretme; öğrenenlere tecrübe ve birikimlerini kullanma olanağı sağlayabilecek etkileşime bağlı ortamların hazırlanmasını ifade etmektedir (Gürol, 2002). Yapılandırmacı yaklaşımda öğretmenin rolü sanılanın aksine daha da artmaktadır. Bu anlayışı benimseyen öğretmenler, öğrencilerine açık uçlu sorular sorarak onların konu hakkında düşünmelerini, araştırma yapmalarını ve tartışarak cevabı bulmalarını sağlamaktadır. Yapılandırmacı öğrenme ortamlarında öğrenciler kendilerine verilen bilgiyi sorgulayıp kendilerine göre yapılandırır, edindikleri bilgi ile yaşantıları arasında ilişki kurup karşılaştıkları problemlere çözüm üretirler (Cırık ve Fer, 2006).

Yapılandırmacı fen öğretiminde hedef yalnız verilerin kavratılması değildir, öğrencinin mevcut olduğu alternatif kavram ve ana kavrama bağlı diğer kavramlar arasındaki bağlantıların oluşumu esnasında öğrencilere yardımda bulunacak yöntemlerin de sağlanmasıdır. Bu yöntemleri geliştirebilmek için öğrencilerin kavramlar ile ilgili mevcut bilgilerinin bilinmesi önemlidir (Mısır ve Saka, 2009). Öğrencilerin konu ile ilgili doğru veya yanlış olan bilgi birikimlerini ve kavram yanlışlarını ortaya çıkarmada var olan bilgilerini yapılandırmada kullanılacak en iyi yöntemlerden biri de tahmin, gözlem ve açıklama (TGA)'dır. Yapılandırmacı yaklaşım stratejilerinden biri olan TGA, White ve Gunstone tarafından geliştirilmiş ve son yıllarda fen öğretiminde sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır. “Tahmin, gözlem ve açıklama” olarak üç aşamada gerçekleştirilen TGA yönteminde; önce öğrenciye herhangi bir konuyu açıklayan gösteri deneyi yapılabilir ya da o konu ile ilgili bir öğretim materyali gösterilebilir. Öğrenciden gerçekleşen olay hakkında sebeplerini sunarak tahmin yapması, daha sonra konuyu daha iyi bir şekilde açıklayan bir öğretim materyalinden gözlem yapması ve başlangıçta yaptığı tahminler ile gözlemleri arasındaki çelişkiyi açıklayarak konuyu kavraması beklenmektedir (Şahin ve Çepni, 2009). White ve Gunstone (1992) ve Kearney ve Treagust'a (2001) göre; “bu yöntem, tahmin etme, tahminlerini doğrulama, gözlemlerini tanımlama ve yapılan tahmin ve gözlemler arasında var olan çelişkileri giderme basamaklarını içermektedir.” olarak tanımlanmıştır. TGA yöntemi öğrencilerin ön öğrenmelerini aktifleştiren, kavramlar arasında çelişki durumu oluşturan ve bu çelişkinin çözümünü öğrenciye bulduran, öğrencinin yöntemin çalışma basamaklarını atlamadan öğrenme olayını gerçekleştirmesine olanak tanıyan bir yöntemdir (Akgün ve Deryakulu, 2007).

TGA yönteminde amaç bilgiyi uygulama kabiliyetinin ölçülmesidir. Anlama seviyesini tespit etmede diğer yöntemlere oranla daha doğrudan bir yöntemdir. Bunun sebebi belirli

bir olaya dikkat verilmesinden ileri gelmektedir. TGA' nın temel niteliklerinden bir diğeri de, öğrencinin hangi nedeni tercih ettiğini kendisinin karar kılmasını gerektirmesidir (White ve Gunstone, 1992).

İçinde yaşadığımız çevre oldukça büyük bir çeşitlilik ve zenginlikle dolu olup fen eğitimi de çocuğun çevresindeki bu çeşitlilik ve zenginliğin eğitimi olarak nitelendirilebilir. Diğer bir ifadeyle çocuğun soluduğu havanın, tükettiği besinin, içtiği suyun, beslendiği hayvanın, kullandığı ışığın, elektriğin, güneşin eğitimidir. Fen eğitimi sayesinde kişi çevresini daha iyi tanıma ve anlama imkanı elde ederken yaratıcı düşünme becerisini de geliştirir. Bunun yanı sıra kişi yaşadığı dünyayı daha iyi tanır, iyi iletişim kurmak suretiyle doğru bir şekilde anlamlandırır, akılcı düşünme ve problem çözme yeteneğini de geliştirir. Böylelikle hayattaki temel yetenekler artırılırken hem fen becerileri geliştirilir hem de kalıcı öğrenme gerçekleştirilir (Hançer, Şensoy ve Yıldırım, 2003). Fen kavramlarının öğrencilerin yaşamlarındaki önemine ilişkin farkındalığın artırılması için farklı öğrenme yöntemleri hazırlanmalı, farklı teknik ve yöntemlerin etkisi incelenmelidir (Ayas, 2008).

“Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı” öğrencilerin öğrenmelerini akıllarında oluşturmalarına olanak sağlayarak daha etkili öğrenme ortamları sağlayan bir yaklaşımdır (Atasoy, 2004). TGA yöntemi de “etkili ve anlamlı öğrenmeyi” sağlayan “yapılandırmacı yaklaşımın” uygulama aşamasında kullanılmakta olan öğretim yöntemlerinden birisidir (Palmer, 1995). TGA yönteminde öğrenciler konuyu merakla takip ederek, birbirleriyle etkileşime geçerler ve etkili bir şekilde derse katılırlar (White ve Gunstone, 1992).

Konuyla ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde öğrenciyi merkeze alan TGA yönteminin; “kavram yanılgılarının belirlenmesinde ve giderilmesinde”, “derse karşı tutumun değiştirilmesinde”, “kavramsal değişimi sağlamada” ve “öğrenci başarısını artırmada” etkili olarak kullanıldığı görülmektedir (Akgün, Tokur ve Özkara, 2013; Ayas, Yaman ve Kala, 2010; Ayas ve Yılmaz, 2004; Bilen ve Köse, 2012a; Çimer ve Çakır, 2008; İpek, Kala, Yaman ve Ayas, 2010; Köse, Coştu ve Keser, 2003; Tokur, Duruk ve Akgün, 2014; Yavuz ve Çelik, 2013).

Öğrencilerin fen kavramlarını hayatla bağdaştıramamaları bu kavramları soyut ve yalnızca okulda kullanılacak bilgiler şeklinde düşünmelerine yol açabilmektedir. TGA yönteminin uygulama süreci göz önünde bulundurulduğunda öğrenciyi konuya ilişkin ön bilgilerini aktifleştirebileceği “tahmin aşaması”, öğrenci seviyesine uyan gözlemler ile dersin anlaşılır ve mantığa uygun hale gelmesini sağlayan “gözlem aşaması” ile tahmin ile gözlem arasında oluşabilecek farkı bularak zihinsel ikilem yaşamak suretiyle konuya dair bir genelleme yapabilmesine imkan tanıyan “açıklama aşamasından” oluşmaktadır. Belirtilen bu sürecin uygun ve ideal bir şekilde tasarlanması halinde öğrencilerin günlük

hayatları ile fen kavramları arasındaki ilişkiyi görmeleri üzerinde anlamlı etkiye sahip olacağı düşünülmektedir.

1. 1. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın esas amacı, “fen bilimleri dersi” 5. sınıf besin içerikleri ve sindirim sistemi konularının öğretiminde TGA yöntemine dayalı olarak geliştirilen etkinliklerin kullanılmasının öğrencilerin “akademik başarılarına” ve “fen bilimleri dersine ve fen deneylerine karşı tutumlarına” etkisinin incelenmesidir. Bunun için beş tane alt problem durumu belirlenmiştir. Bunlara aşağıda yer verilmiştir:

1. Besin içerikleri ve sindirim sistemi konusu ile ilgili geliştirilen TGA etkinliklerinin öğrencilerin fen bilimleri dersi akademik başarıları üzerindeki etkisi nedir?
2. Besin içerikleri ve sindirim sistemi konusu ile ilgili geliştirilen TGA etkinliklerinin öğrencilerin fen bilimleri dersine ve fen bilimleri deneylerine olan tutumları üzerindeki etkisi nedir?
3. TGA uygulamalarının öğretimin kalıcılığı üzerinde etkisi nedir?
4. TGA etkinlikleri için hazırlanan çalışma yapraklarının uygulanabilirliği nedir?
5. Öğrencilerin TGA uygulamaları hakkındaki görüşleri nelerdir?

1. 2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi

Fen bilimleri konularının birçok soyut kavramdan oluşması, karmaşık zihinsel faaliyetler içermesi öğrencilerin fen kavramlarını öğrenmelerini zorlaştırmaktadır. Buna dayalı olarak öğrenciler bazı kavramları farklı yorumlayarak kavram yanılgılarına düşmektedirler. Literatürdeki araştırmalar incelendiğinde, öğrencilerin bazı fen konularına ait kavramları öğrenmekte güçlük çektikleri ve bazı fen kavramlarında yanılgıya sahip oldukları anlaşılmaktadır. (Eryılmaz ve Tatlı, 1999; Klangmanee ve Sumranwanich, 2009; Koray ve Tatar, 2003; Köse, 2004; Küçüközer, 2008; Stepans, 1996; Tekkaya ve Balcı, 2003; Treagust, Pathommapas ve Tsui, 2007). “Sindirim Sistemi” konusu öğrencilerin alternatif kavramlara sahip oldukları konulardan biridir. Literatürde “Sindirim Sistemi” konusu ile ilgili kavram yanılgılarının belirlendiği (Güngör, 2009; Güngör ve Özgür,(2009); Uğur, 2010; Bozdağ, 2017; Özkan, 2017), şarkı ve şiirle ders işleme yöntemi ile geleneksel öğretimin karşılaştırıldığı (Kahyaoğlu, 2005), bilgisayar destekli öğretim ile geleneksel öğretimin karşılaştırıldığı (Öz, 2014) çalışmalara rastlanmıştır. Ayrıca öğrencilerin sindirim sistemi ile ilgili kavramları öğrenmelerinde hikayeleştirme tekniğinin etkisinin araştırıldığı (Ünver, 2015) çalışmaya rastlanmıştır.

Öğrencilerin bilimsel açıdan doğru olduğu kabul edilen kavramları kazanabilmeleri ve kavramlarla ilgili mevcut olabilecek yanılgılarını giderebilmeleri için yapılandırmacı öğretimin uygulama sürecinde kullanılan öğretim yöntemlerinden biri de TGA yöntemidir (Palmer, 1995). TGA yönteminin amacı dersi öğrenci merkezli hale getirip, dersleri uygulama yaparak yürütmektir. Bu yöntemde öğrenciler önce hazırladığı etkinliklerde yer alan olayın sonucunu nedenleri ile birlikte tahmin eder, daha sonra olayı gözlemler ve tahminleri ile gözlemleri arasında oluşan çatışmayı gidermeye ilişkin açıklamalarda bulunurlar (Şahin ve Çepni, 2009).

Bu çalışma ile TGA etkinlikleri kullanılarak yapılan besin içerikleri ve sindirim sistemi konularının öğretme sürecinin, literatürde bu alanda bulunan açığı gidermeye ve fen bilimleri dersi öğretmenlerine derslerini planlamada olumlu katkısı olacağı düşünülmektedir. Bununla birlikte, araştırmacının aynı zamanda uygulayıcı öğretmen olduğu çalışmanın, öğretmenin öğrencilerini daha iyi tanınması ve dersin ilgi ve ihtiyaçlarının daha iyi belirlenmesini sağlaması bakımından önemli olacağı düşünülmektedir.

1. 3. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırmaya ait sınırlılıklar aşağıdaki gibidir:

1. Araştırma “2016-2017 eğitim-öğretim yılında” Giresun ili Espiye ilçesinde 5. sınıfta bulunan 36 öğrencileri ile sınırlıdır.
2. Araştırma fen bilimleri öğretim programlarında yer alan besin içerikleri ve sindirim sistemi konuları ile sınırlıdır.
3. Araştırmada geliştirilen ve uygulanan etkinlikler yalnızca “Besin İçerikleri ve Sindirim Sistemi” konuları ve kazanımları ile sınırlıdır.

1. 4. Araştırmanın Varsayımları

Araştırmaya ait varsayımlar aşağıdaki gibidir:

1. Çalışma sürecinde kullanılan TGA etkinliklerinin uygulamasında yer alan sorulara öğrencilerin samimi olarak cevap verdikleri varsayılmıştır. Öğrencilerin verdikleri cevapların, araştırılan konular ile ilgili öğrenme düzeylerini tümüyle gösterdiği varsayılmıştır.
2. Öğrencilerin TGA uygulamaları hakkındaki görüşlerinin sorulduğu mülakat sorularına görüşlerini içtenlikle belirttikleri varsayılmıştır.
3. Öğrencilerin ve uygulayıcı öğretmenin TGA uygulamaları sürecinde doğal davrandıkları varsayılmıştır.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Bu bölümde “sindirim sistemi” konusu üzerine yapılan çalışmalar, TGA yönteminin tanımı, tarihçesi, basamakları, yararları, uygulama süreci ve TGA üzerine yapılan araştırmalar sunulmuştur.

2. 1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi

2. 1. 1. TGA Yöntemi

Öğrencilerin ön bilgilerine göre bilgiyi yeniden yapılandırmalarına ve içselleştirmelerine katkıda bulunan yapılandırmacı yaklaşım, öğrenme sürecinde öğrencilerin sorumluluklarının arttığı, öğretmenlerin de öğrencilere rehber olduğu öğrenci odaklı bir yaklaşımdır (Alkın Şahin, Aydın Şengül ve Tunca, 2016; Ayaz ve Şekerci, 2015; Bhattacharjee, 2015; Küçükıymaz, 2003). Yapılandırmacı yaklaşım beraberinde yeni öğretim yöntemleri getirmekte olup bu yöntemlerin istenilen öğrenme başarısını sağlayabilmesi için farklı teknik ve yöntemlerin öğrenme ortamında uygulanması gerekmektedir (Martin, Conlon ve Bowe, 2017; Obut, 2005). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımıyla uyum içindeki yeni yöntemlerden birisi de “Tahmin Et-Gözle-Açıkla (TGA)” yöntemidir. Bu yöntem tahmin etme, tahminlerin doğrulanması, gözlemlerin tanımlanması ve tahminler ile gözlemlerin karşılaştırılması ile açıklama basamaklarından meydana gelen, kavramsal düzeyi belirlemeye ve düzeltmeye yönelik bir yöntemdir (Kibirige, Osodo ve Tlala, 2014; Köse, Coştu ve Keser, 2003; Yaman ve Ayas, 2015).

2. 1. 2. Tarihçe

TGA yöntemi ilk olarak 1979’da Champagne, Klopfer ve Anderson Pittsburgh Üniversitesi 1. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin zihinsel becerilerinin araştırılması için “gösteri-gözlem-açıklama” şeklinde tasarlanmıştır. Daha sonra ise Gunstone ve White 1981’da gerçekleştirilen çalışmasıyla “gösteri-gözlem-açıklama” şeklindeki süreç “tahmin-gözlem-açıklama” şeklinde düzenlenerek günümüzdeki TGA yöntemi olarak ortaya çıkmıştır (Aydın, 2010).

Öğrencilerin fikirlerinin verimli bir şekilde ortaya çıkarılması ve bunlarla ilgili öğrencilerin münakaşa yapmaları amacıyla White ve Gunstone (1992) TGA yöntemini öğrenenlerin bir olayın veya deneyin sonunda ulaşılabilecek tahmin edip bunları nedenleriyle tartışmaları, daha sonra ise deneyleri izlemeleri ve gözlemleri ile tahminleri

arasında bir çelişki var olup olmadığını fark etmeleri şeklindeki süreci içine almaktadır (Kearney ve Treagust, 2001; Köklükaya ve Yıldırım, 2018).

2. 1. 3. TGA Yönteminin Basamakları

TGA yöntemi “tahmin”, “gözlem” ve “açıklama” olmak üzere 3 basamaktan meydana gelmekte olup (Şekil 1) bu basamaklar aşağıda başlıklar halinde verilmiştir.



Şekil 1. TGA yönteminin aşamaları

Araştırmacılar Şekil 1’de görülen bütün basamaklardaki sorumluluklarını gerçekleştiren bireylerin basamaklarda vermiş oldukları yanıtları ve açıklamaları göz önüne alarak anlamalarına yönelik yorumda bulunurlar (Ayas, Karamustafaoğlu, Cerrah ve Karamustafaoğlu, 2001; Yıldırım ve Maşeroğlu, 2016). TGA yöntemi derste gerekli görülen herhangi bir kısımda ya da bütün konunun öğretilmesinde uygulanabileceği gibi öğrencileri bireysel veya grupta öğrenmede yaptırabilir.

2. 1. 3. 1. Tahmin Aşaması (Prediction)

TGA yönteminin birinci aşamasında bir etkinlik gerçekleştirilir. Öğrencilere bir gösteri deneyi yapılır. Daha sonra ise öğrencilerden yapılan etkinlikteki olaylara yönelik tahminde bulunmaları, bu tahminleri gerekçeleriyle beraber anlatmaları beklenir. Belirtilen süreçte öğrencilerden olaya ilişkin var olan bilgiler ortaya çıkarılmış olur. Ancak araştırmacı, bilhassa öğrencilerin tahmin edecekleri olayı tam anlamıyla kavradıklarından şüphe duymamalıdır. Tahminde bulunmak ve yapılan tahmine gerekçe göstermek olaya ve

gözleme odaklanmayı kolaylaştırıp motivasyonu artıracığından tahmin aşamasının sonunda öğrencilerin konuya ilgileri artar. Ayrıca tahmin aşaması öğrencilere çeşitli alternatifler sunulabileceği gibi açık uçlu sorular ile de uygulanabilir (Karamustafaoğlu ve Mamlok-Naaman, 2015; White ve Gunstone, 1992). Fakat araştırmacılar, seçenekler verilerek, öğrencileri bir şekilde yönlendiren soruların öğrencilerin tahminlerini sınırlandıracağını belirtmektedir. Dolayısıyla öğrencilerin kendilerini daha iyi ifade edebilecekleri açık uçlu sorular sorularak onların tahminleri ve gözlemleri sınırlandırılıp yönlendirilmemiş olur (Hilarario, 2015; Köklükaya ve Yıldırım, 2018; Liew ve Treagust, 1998).

2. 1. 3. 2. Gözlem Aşaması (Observation)

Gözlem aşamasında; öğrencilerin araştırmacının oluşturduğu etkinlikteki olaya ilişkin gözlemlerde bulunmaları sağlanmaktadır. Bu aşamada dikkat edilecek husus araştırmacının gerçekleştirdiği etkinlikteki olayın öğrenciler tarafından kolayca gözlenebilir şekilde ve aynı zamanda öğrenci zihninde çelişkiye neden olabilecek özellikte olmasıdır (Tao ve Gunstone, 1997; Tomara, Tselfes ve Couscos, 2017; White ve Gunstone, 1992). Gözlem aşamasında öğrencilerin tecrübe ve ön bilgilerinin gözlemlenmeleri üzerinde etkili olduğu bilinmeli, dolayısıyla da öğrencilerin gösteriyi iyi şekilde izlemelerini sağlayacak çeşitli ilave faaliyetler gerçekleştirilmelidir. Gerekli görülmesi durumunda gözlemler tekrar yapılmalıdır. Bu aşamanın sona ermesiyle öğrencilerden daha önceki aşamada yapmış oldukları tahminleriyle gözlemleri arasında çelişki yaratılmaya çalışılmalıdır. Gözlem aşamasında sağlanan çelişkili durumların öğrenmeyi olumlu yönde etkilediği unutulmamalıdır (Demircioğlu ve Aslan, 2017; Güngör ve Özkan, 2016; White ve Gunstone, 1992).

2. 1. 3. 3. Açıklama Aşaması (Explanation)

TGA yönteminin son basamağı olan açıklama basamağı; öğrencilerin kendi kavramlarını yeniden yapılandırmalarına katkı sağlamakta olup öğrencilerin tahminleri ve gözlemleri ortaya konularak tahmin ve gözlemler arasındaki çelişkili durumların ortadan kaldırılmasına yönelik açıklama yapılması sağlanır. Açıklama aşaması genellikle öğrencilerin en zorlandığı aşama olmasına karşın, öğretmen veya araştırmacı olaya dair açıklamayı direkt olarak yapmaktan ziyade öğrencilere rehberlik etmek suretiyle öğrencilerin zihinlerinde yer alan bütün ihtimalleri göz önünde bulundurmalarına ve olaya farklı ifadeler getirmelerine katkıda bulunmalıdır (Köse ve diğerleri, 2003; White ve Gunstone, 1992).

Açıklama aşamasında aynı zamanda öğrenci açıklamaları mülakatlarla desteklenip öğrenci anlamalarına yönelik daha detaylı bilgiler elde edilebilir (Liew ve Treagust, 1998; Kibirige ve diğerleri., 2014).

Yukarıda da ifade edildiği üzere birbirine bağlı olan 3 farklı basamaktan meydana gelen TGA yönteminin her bir basamağı öğrenenler açısından son derece önemli kazanımlara sahiptir. Tahmin basamağında öğrenciler olaya yönelik tahminde bulunmaya zorlanıp üst düzey düşünceleri sağlanmaktadır. Tahmin basamağı aynı zamanda öğrencilerin hayal güçlerini kullanmalarına, burada yapılandırdıkları düşüncelerini rahat bir şekilde açıklamalarına imkan tanımakta, öğrencilerin ifade etme becerilerini geliştirmektedir. Bir sonraki basamak olan gözlem basamağında ise öğrencilerin verilen olayı izlemeleri istenmektedir. Bu şekilde öğrencilerin dikkatlerini bir noktaya toplamaları, kendi gözlemlerinden yola çıkmak suretiyle olayla ilgili anlamlar çıkarmaları sağlanır. Belirtilen bu durum aynı zamanda öğrencilere günlük hayatta sıradan gelen olayları daha iyi analiz etme, olayların gerekçelerini yorumlayabilme yeteneği de sağlar. TGA yönteminin üçüncü ve son aşaması olan açıklama aşaması ise kompleks ve parça parça olan düşüncelerden anlaşılır bütünlere ulaşılması aşaması olup öğrenciler bu aşamada yaşanan olayların, onların tahmin ettikleri şekilde gerçekleşemeyeceğini, olayların her durumda beklenen sonucu sağlamayacağını öğrenirler. Dolayısıyla öğrenciler açıklama aşamasında doğruyu sadece olayları gördükleri zaman anlayabileceklerini fark eder ve tahminlerle kesin sonuçlara gitmekten vazgeçerler.

2. 1. 4. TGA Yönteminin Yararları

Bu yöntemi uygulamanın faydaları aşağıda sıralanmıştır (Akgün ve diğerleri, 2013; Bilen, Köse ve Uşak, 2011; Bilen ve Aydoğdu, 2012; Bilen ve Köse 2012a; Bilen ve Köse, 2012b; Gunstone ve Mitchell, 1988; Tekin, 2008).

1. TGA yönteminde yazılı tahmin yapma, bu tahminin nedenini açıklamak zorunludur. Bu şekilde öğrenci zihinsel olarak derse katılmak durumundadır.
2. TGA yöntemi, öğrencilerin kişisel ve grupla katıldıkları faaliyetlerde yardımlaşma ve sorumluluk alma duygularını geliştirmeyi sağlar.
3. TGA yöntemi; öğrencilerin incelemelerini, araştırmalarını, gözlemlerini ve deneyde elde ettikleri bulguları yazılara, çizimlere ve grafikler halinde gösterebilmelerine imkan verir.
4. TGA yöntemi uygulama grubunda aktif olmayan yalnızca izleyici durumunda bulunan öğrencilerin ilgisini ve dikkatini artıracak gibi öğrencilerin kavramları öğrenme seviyeleri de geliştirir.

5. TGA yönteminde öğrencilerin zihinlerinde çelişkili bir durum oluşur. Bu çelişkili durum öğrencilerde yeni bir deneyim olarak algılanır, böylece yeni deneyimleri öğrencilerin zihinlerinde bir yer edinir ve zihinsel denge tekrar sağlandığında öğrencilerde yeni bir kavram yapısı oluşur.
6. TGA yöntemi öğrencilerin var olan bilgilerinin yeni olayları açıklamada yetersiz kaldığını görmeleri bakımından önemlidir.
7. TGA yönteminin diğer bir özelliği ise, ilk ve ortaokul kademesindeki sınıf etkinliklerinde bile kolaylıkla kullanılabilmesidir. Öğrenciler genellikle bir olayı gözlemeden önce o olayla ilgili tahminde bulunma eğilimi içerisindedirler. Öğrencilerin tahminde bulunma eğilimleri fen olaylarının öğretiminde kullanılabilir. İlkokul düzeyindeki fen derslerinde TGA yöntemi uygulandığı zaman öğrenciler herhangi bir fen deneyinin sonuçlarını tahmin edebilme yeteneği kazanmanın yanı sıra gözlemlerden yararlanarak tahmin açıklamalarının doğruluğunu görebilme imkanına sahip olurlar. Böylelikle bilişsel işlem becerileri gelişir.
8. TGA yönteminin bir başka faydası da öğrencilere mevcut bilgilerinin ve deneyimlerini günlük yaşamda karşı karşıya kaldıkları benzer olaylardan faydalanıp bunları tahminlerini desteklemede kullanmalarını sağlamasıdır. Aynı zamanda olayın doğasını sorguladığından diğer genel yaklaşımlara kıyasla daha güçlüdür.
9. TGA yöntemi öğrencilerin bilgiyi işleme süreçlerini zenginleştirir ve öğrencilerin anlama düzeylerini geliştirir.
10. TGA yöntemi öğrencilerin alternatif kavramlarını ortaya çıkarmada etkilidir.
11. TGA etkinliklerinin öğrencilerin gözlemleri neticesinde elde ettikleri bilgilerin değişebilir olduğunu görmeleri, bilimsel bilginin değişen doğasını ve kavramları anlamaları açısından oldukça önemli olduğu ifade edilebilir.

2. 1. 5. TGA Yönteminin Uygulama Süreci

TGA yöntemi, genel olarak öğrencilerin yöntemin aşamalarının tamamına ilişkin görüşlerini yazması esasına dayanır. Yöntemin sınıf içi uygulamalarında, öncelikle öğrencilere boş bir çalışma kağıdı dağıtılarak verilen bir etkinlik veya konuyla ilgili tahminlerini ve bu tahminlerinin nedenlerini yazmaları istenir. Daha sonra öğrencilerden aynı kağıda, etkinlikle ilgili olarak araştırmacı tarafından verilen görselle veya deney ile ilgili gözlemlerini yazmaları beklenir. Son aşamada da öğrencilerden yapmış oldukları tahminleri dikkate alarak tahminleri ve gözlemleri arasında bulunan çelişkileri ya da benzer durumları görmeleri, buna uyan açıklamalar yaparak etkinlikle ilgili kendi

sonuçlarını ifade etmeleri istenir. Ancak bütün süreçte öğrenciler yazı yazmayı gerektirecek etkinlikler yapmak durumunda olmalıdırlar. Öğrencilerin nitelikleri ve uygulayıcının hedeflerine göre her bir aşamaya yönelik yapılması gerekenler, sınıf tartışmalarında yapılacak açıklamalarla ya da "soru-cevap yöntemi" ile de yapılabilir. Yöntemin uygulanması esnasında en çok dikkat edilecek husus öğrenenlerin ilgili konuya veya uygulanan etkinlikleri eksiksiz biçimde anlamalarını sağlamaktır (Tokur, 2011).

TGA yöntemi uygulanırken aşağıdaki durumlar dikkate alınmalıdır (Köse, Coştu, ve Keser, 2003):

1. Yöntem uygulanmaya geçmeden öğrenenlerin konuya ilişkin sorular sorabilmelerine imkan verilmelidir.
2. Süreçte muhakkak öğrencilerin etkinlik veya konuya ilişkin yürüttükleri tahminleri ve tahminlerini destekleyen nedenleri belirtmeleri sağlanmalıdır. Bu durum öğrencilerin tahminlerini ve nedenlerini kendi cmleri ile yazmalarına izin verilerek sağlanabilir. Ancak önemli olan nokta şudur ki, tahminlerin nedenlerinin yazılması içi gözlem yapılmadan önce bitirilmelidir. Çünkü tahmin yapan öğrenciler duruma kendilerini tam olarak verir, konuyla ilgilenir, karar verip uygulayabilir. Ayrıca tahminlerinin doğru mu yanlış mı olduğunu test etmek için hiçbir gözlemi kaçırmaz.
3. Konu veya etkinlikle ilgili görseller verildiğinde öğrenciler kendi gözlemlerini o anda yazmalıdır. Eğer ğrenciler, görsel incelenir incelenmez veya deney yapılır yapılmaz kendi gözlemlerini yazmazlar ise daha sonra arkadaşlarından duyarak gözlemlerini değiştirebilir. Öğrencilerin gözlem aşamasında yazdıkları ışığında tahminleri ve gözlemlerinin benzer ve farklı olan yönleri ortaya çıktığı için bu basamak oldukça önemlidir.
4. Yöntemin uygulanışının son aşamasında öğrenciler, tahminleri ile gözlemleri arasındaki farklılıkları bularak eğer fark varsa ortadan kaldırmaya çalışır. Bu aşama öğrenciler için zorlayıcı olabilir ama uygulayıcı öğrencilerin tüm olasılıkları zihinlerinde canlandırmaları için onlara yardımcı olmalıdır. Zira bu aşama neticesinde öğrenenlerin önerdikleri açıklamalar, konunun anlaşılma düzeylerini gösterecektir.

Uygulama sürecinin tamamlanmasından sonra öğrencilerden toplanan TGA kağıtları değerlendirilir. Bu açıdan bakıldığında TGA, hem derslerde etkili öğrenmeyi sağlayan bir ğretim yöntemi hem de ders esnasında öğrencilerin değerlendirilmelerine olanak sağlayan alternatif bir değerlendirme aracı olarak kullanılabilir.

2. 1. 6. TGA Yönteminde Değerlendirme

TGA etkinlik kağıtlarının değerlendirilmesinde, Ruiz-Primo ve Furtak (2004) yaptıkları çalışmada;

1. Tahminin ve açıklamanın doğruluğu
2. Tahmin ve açıklamanın benzerliği puanlandırılmıştır.

Gözlem basamağını puanlanmak doğru bulunmamaktadır. Zira gözlemciler gözlemlediklerinden ziyade görmeleri beklenenleri yazıya geçirme eğilimi gösterebilirler ki bu da ölçme amacına uygun olmaz. Bununla birlikte deney sürecini gözlemeleme performansı puanlanacaksa gözlem kısmının puanlaması yapılabilir (White ve Gunstone, 1992). Etkinlik mutlak surette puanlanacaksa öğrencilerin deney sonunda tahminleri ile açıklamalarını ne kadar doğru ve mantıklı şekilde yorumladıklarına puan verilebilir. TGA yöntemine dayalı etkinliklerde amaç deneylerin veya olayların teorik altyapısının daha anlamlı şekilde öğrenilmesine katkıda bulunmak olduğundan çoğunlukla formatif (geliştirici) değerlendirme kapsamında puanlama yapılması gerektiği unutulmamalıdır. TGA'ya göre yapılan deneyin değerlendirilmesi çoğunlukla tanımlayıcı ve şekillendirici amaçlarla yapılmak zorunda olduğundan ülkemizde ve yurtdışındaki çalışmaların büyük bölümünde TGA'nın en önemli aşaması olarak nitelendirilen tahmin aşamasındaki bulgular üzerine yoğunlaşıldığı görülmektedir (Ruiz-Primo ve Furtak; 2004).

2. 1. 7. Araştırma Konusu ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Araştırmanın bu başlığında araştırma konusuna dair gerçekleştirilen “TGA yöntemi üzerine yapılan çalışmalar” ve “besin içerikleri ve sindirim sistemi konularına yönelik yapılan çalışmalar” olmak üzere iki başlık altında sunulmuştur.

2. 1. 7. 1. TGA Yöntemi Üzerine Yapılan Çalışmalar

Liew ve Treagust (1998), öğrencilerin fen konularını anlamalarını teşhis etmede ve öğrencilerin başarı düzeylerini tespit etmede TGA yönteminin etkililiğini incelemişlerdir. Bu amaç doğrultusunda çalışmada aksiyon araştırması yaklaşımını kullanmışlardır. Araştırma verileri; yazılı TGA yanıtlarından, öğrenci tartışmalarından, öğrencilerle gerçekleştirilen mülakatlardan, portfolyolardan ve öğrenci günlüklerinden elde edilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda; öğrencilerin kavram yanılgılarına sahip oldukları, TGA'nın açık uçlu sorular biçiminde uygulandığında onların tahmin ve gözlemlerini ortaya çıkarmada etkin olması, TGA etkinliklerinin öğrencilerin başarılarını belgeleme konusunda ve onlardaki ilerlemeleri ortaya çıkarma hususunda etkili olabileceği görülmüştür.

Tao ve Gunstone (1999), işbirlikli öğrenmenin bilgisayar destekli kavramsal değişimi teşvik edip etmediğini, teşvik ettiyse bunu nasıl yaptığını tespit etmek için yapmış oldukları çalışmada, fizikteki mekanik konusuna ilişkin olarak öğrencilerin kavram yanlışlarıyla karşı karşıya gelmelerini sağlayacak olan simülasyonlar geliştirmişlerdir. Simülasyonlar TGA yöntemi dikkate alınarak geliştirilmiştir. Hazırlanan TGA etkinlikleri ile kavramsal çatışma sağlanarak öğrencilerde kavramsal değişimin gerçekleşmesi amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda; bilgisayar yardımlı TGA etkinliklerinin, öğrencilerde kavram değişimini oluşturduğu, kavramsal karmaşıklığın her zaman kavramsal değişimi sağlamadığı, bunun sağlanabilmesi amacıyla öğrencilerin mevcut öğrenmelerini yansıtmalarının ve tekrardan oluşturmalarının sağlanması gerektiği, öğrencilerin bir etkinlikteki kavramsal karmaşa ile karşı karşıya kaldıklarında bazı öğrencilerin bu karmaşıklığı göz ardı ettiği, bazılarının da bu karmaşıklığı çözümlenerek yeni kavramı yeniden yapılandırdıkları, öğrencilerin grup arkadaşlarından öğrenmesinin ve grup arkadaşları ile yapmış oldukları tartışmaların etkili olduğu belirlenmiştir.

Russell, Lucas ve Mcrobbie (1999), 17 lise öğrencisi üzerinde yapmış oldukları çalışmalarında, “mikro işlem temelli fizik konularında” öğrencilerin kavram öğrenme seviyelerini artırmak için laboratuvar etkinlikleri düzenlemişlerdir. Çalışmada fizik konularından “hareket” konusuyla ilgili olarak 7 adet TGA aktivitesi planlanmıştır. Tahmin aşamasında öğrencilere bilgisayar ortamında sorular yöneltilmiş ve onlardan tahminde bulunmaları beklenmiştir. Sonrasında bilgisayar ortamında gözlemler yapılarak gözlem sonuçlarını ve gözlemleri doğrultusunda açıklama cümlelerini yazmaları istenmiştir. Araştırma neticesinde TGA yöntemine yönelik geliştirilen etkinliklerin öğrencilerde hız ve ivme kavramlarının öğrenilmesini basitleştirdiği görülmüştür.

Lee ve Law (2001), öğrencilerde “basit elektrik devreleri” konusu hakkında var olan farklı düşüncelerini tespit etmek ve kavram değişimini sağlamak amacıyla yapmış oldukları çalışmadan elde edilen veriler doğrultusunda öğrencilerin düşünce biçimlerini ontolojik olarak sınıflandırmışlardır. Daha sonra araştırmada farklı sayılarda sorulardan oluşan testler ve TGA faaliyetleri geliştirilerek öğrencilerin kavram değişim süreçleri incelenmiştir. Yapılan çalışmada ulaşılan veriler analiz edildiğinde öğrencilerde araştırma konusuna yönelik kavram değişimi sağlandığı tespit edilmiştir.

Kearney (2002), iki ortaöğretim fen sınıfında interaktif medya destekli TGA etkinliklerinin etkilerini araştırmak amacıyla yapmış olduğu çalışmada, öğrencilerin bilgisayarda küçük grup tartışmalarına anlamlı düzeyde katılımlarını sağlamış, geliştirilen programın etkili ve uygun bir öğretim aracı olmasından hareketle ilgili kavramları ortaya çıkarma ve kaydetme konusunda etkili olduğunu belirlemiştir. Aynı zamanda multimedya kullanımının fen eğitiminde TGA yöntemine yenilik getirdiğini ifade etmiştir.

Köseoğlu, Tümay ve Kavak (2002) tarafından kimya öğretmenliği programında kayıtlı olan 42 öğretmen adayı üzerinde gerçekleştirilen araştırmada; TGA' ya yönelik hazırlanan "buz ile su kaynatılabilir mi" isimli etkinlikler "buhar basıncı, kaynama noktası, kaynama noktasına dış basıncın etkisi" konularını öğrencilerin öğrenmesi üzerinde etkisi olup olmadığı incelenmiştir. Yapılan çalışma neticesinde TGA yöntemine göre hazırlanan aktivitenin ilgili konuların öğretilmesini, öğrencilerin derse olan düşüncelerini pozitif yönde etkilediği ve motivasyonlarını artırdığı bildirilmiştir.

Köse, Coştu, ve Keser, (2003) yapmış oldukları araştırmada; TGA yöntemini araştırmacılara ve öğretmenlere tanıtmayı ve bu TGA yöntemine uygun ortaöğretim sınıflarında "elektromanyetizma", "kaynama" ve "fotosentez" konularında örnek TGA etkinlikleri hazırlamayı amaçlamışlardır. Çalışmanın örneklemini fizik, kimya, biyoloji öğretmenleri ve bu belirtilen derslerin öğrenimini gören lise öğrencileri oluşturmaktadır. Yapılan görüşmelerden ulaşılan verilerle öğrencilerde bulunan kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak için TGA' ya uygun 3 ayrı etkinlik geliştirilmiştir. Çalışmada aynı zamanda TGA yönteminin kullanılması ve değerlendirmesine yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Küçüközer (2004) çalışmasında ortaöğretim 1. sınıf öğrencilerinin; basit elektrik devrelerine ilişkin öğretim öncesi ön düşünceleri belirlenmiş ve yapılandırmacı yaklaşıma yönelik geliştirilen öğretim modelinin kavramsal anlamaya ve değişime olan katkıları incelenmiştir. Çalışmada nitel ve nicel araştırma teknikleri kullanılmış olup çalışmanın verilerine kavramsal anlama testindeki açıklama gerektiren sorular ile öğrenci mülakatlarından ulaşılmıştır. Öğretim esnasında kullanılan etkinliklerde benzetme ve genellikle öğrencilerin düşüncelerini çıkarmada ve gelişimin sağlanmasında etkili bir yöntem olarak TGA yöntemi kullanılmıştır. Yapılan öğretimin "*Akım, devre elemanları tarafından harcanır*", "*pil sayısı fazla olan devrede lamba daha parlak yanar ve piller seri bağlandığında lamba daha fazla ışık verir*", "*anahtar kapatılınca tüm lambalar söner*", "*potansiyel farkı*", "*akım*", ve "*enerji*" kavramlarının birbiri yerine kullanımıyla ilgili öğrencilerde var olan farklı düşünceler ile kavram değişimini sağladığına yönelik sonuçlar elde edilmiştir. Bunun yanı sıra çalışmada uygulanan öğretim tekniğinin kontrol grubundaki öğrencilerde klasik öğretime kıyasla kavramsal değişimin hatırdaki kalmasını sağlama açısından başarılı olduğu belirlenmiştir.

Ayas ve Yılmaz (2004) yaptıkların çalışmada; sınıf öğretmenliğinde okuyan öğrencilerin "asit, baz ve indikatör" terimlerini öğrenme seviyelerini belirlemeye çalışmışlardır. Çalışmada TGA yöntemi kullanılmıştır. Tahmin etme basamağında öğrencilerdeki ön bilgiler saptanmıştır. Yapılan çalışma neticesinde TGA yönteminin kavram yanlışlığına sahip olan pek çok öğrencinin konuyu öğrenmelerine pozitif katkıda bulunduğu ve yanlışları giderdiği belirlenmiştir.

Liew (2004) yapmış olduğu çalışmada; “suyun genleşmesi, tuzun çözünmesi ve elektrik” konularının öğretiminde TGA yönteminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ve akademik başarılarına katkısını araştırmıştır. Araştırma 9-12. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın verileri öğrenci görüşleri ve sınıf içi gözlemlerden elde edilmiştir. Çalışmanın sonucunda TGA yönteminin öğrencilerdeki bilimsel süreç becerilerinde ve akademik başarılarında olumlu katkı sağladığı belirlenmiştir.

Akgün (2005) yapmış olduğu çalışmada iki değişik kavram öğretimi tekniğine dayalı olarak geliştirilen çoklu ortam araçlarının öğrencilerde kişisel veya grup olarak çalışmanın, onların bilişsel ve duyuşsal özellikleri ile kavram öğrenimindeki etkilerini tespit etmeye çalışmışlardır. Çalışmanın örneklemini Ankara Üniversitesi Sınıf Öğretmenliği programında 3. sınıfta öğrenim görmekte olan 73 öğrenciden oluşmaktadır. Adı geçen araştırmacı yapmış olduğu çalışmada, “düzeltici metin stratejisine” yönelik geliştirilen etkinliğin, Tahmin-Gözlem-Açıklama yöntemine kıyasla öğrencilerdeki alternatif kavramları ve zihinsel karmaşaya ilişkin kaygılarını önemli derecede azalttığını, öğrencilerin kimya dersine yönelik ilgilerini olumlu yönde geliştirdiği saptanmıştır. Öğrencilerle bireysel olarak çalışılması halinde TGA yönteminin öğrencilerde öğrenme kontrolü ve isteği oluşturduğu görülmüştür.

Wu ve Tsai (2005), yapmış oldukları araştırmada biyolojik üreme konusundaki başarılar, bilişsel yapılar ve bilimsel süreç becerileri üzerinde TGA yönteminin etkililiğini tespit etmeye çalışmışlardır. Çalışmanın örneklemini Tayvan’da bir ilkokuldaki 69 öğrenciden oluşmuştur. Araştırma verileri örneklemden görüşmeler yoluyla toplanmıştır. Yapılan çalışma sonucunda, TGA yönteminin öğrencilerin biyolojik çoğalma konusuna ilişkin başarılarına, bilişsel yapılarına ve bilimsel süreç becerilerine pozitif yönde katkı sağladığı belirlenmiştir.

Ergül, Bolat ve Mazı (2006) yapmış oldukları araştırmada; Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Öğretmenliği programında 3.sınıftaki 130 öğretmen adayı ile “kaynama ve buharlaşma” terimlerinin anlaşılmasında, Tahmin-Gözlem-Açıklama yöntemi ve deneylerle desteklenmiş öğretme stratejisinin katkısını tespit etmek için 3 aşamadan meydana gelen “suyu buzla kaynatabilir miyim?” adlı bir gösteri deneyi yapmışlardır. Araştırma 3 ayrı sınıfta yapılan etkinliklerle yürütülmüştür. Sınıfların ikisinde Tahmin-Gözlem-Açıklama yöntemi diğer sınıfta ise deneyle desteklenmiş öğretmen stratejisi uygulanmıştır. Tahmin-Gözlem-Açıklama yöntemi uygulanan öğrenci gruplarında ilk basamakta tahminlerini ve nedenlerini yazmaları istenmiştir. İkinci basamakta bir gösteri deneyi yapılmış ve üçüncü basamakta ise öğrencilerden deneyle ilgili gözlem sonuçlarından faydalanarak tahmin ve gözlem basamaklarındaki farklılıkları not etmeleri

istenmiştir. Tahmin aşamasında öğrenciler suyun buzla kaynatılamayacağı yönünde görüş bildirmelerine karşın, etkinlikten sonra bu görüşlerini değiştirdikleri belirlenmiştir.

Mpofu (2006), yapmış olduğu çalışmada 12. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin “kimyasal tepkime” konusunu anlamaları üzerinde kavram haritaları ve Tahmin-Gözlem-Açıklama kullanılarak yapılan bir dersin etkisini araştırmıştır. Çalışma sonucunda kavram haritaları kullanılarak yürütülen öğretim sürecinin hedeflenen konunun anlaşılmasını olumlu olarak etkilediği saptanmıştır.

Akgün ve Deryakulu (2007) yapmış oldukları çalışmada iki değişik kavram öğretimi tekniğinin öğrenciler üzerinde kişisel olarak ya da işbirlikli öğrenci ekipleri ile uygulanmasının onların zihinsel karmaşa türü, düzeyi ve öğrencilerdeki kavram gelişimini, kalıcılığını, öğrencilerin kimya dersine ilişkin tutumlarını nasıl etkilediğini araştırmışlardır. Bu amaç doğrultusunda 73 sınıf öğretmenliği programı 3. sınıf öğrencisi üzerinde çalışma gerçekleştirilmiştir. Çalışmada öğrenciler “maddenin yapısı” konusunda kavramsal değişimi gerçekleştirmek amacıyla iki bilgisayar etkinliği yapmışlardır. Yapılan çalışma sonucunda “düzeltici metin stratejisine” yönelik geliştirilen bilgisayar etkinliği uygulanan işbirlikli çalışma grubunda bulunan öğrencilerin kavram yanılgılarını daha fazla giderdikleri, öğrencilerin kimya dersine ilişkin kanılarının TGA yöntemine uygun olarak tasarlanan materyali çalışanlara göre oldukça pozitif olduğu ve kavram kalıcılığı, değişimi bakımından da daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Karaer (2007), Amasya Üniversitesi Sınıf Öğretmenliği Bölümü fen bilgisi laboratuvarı dersine devam eden 2. sınıfta öğrenim gören 96 öğrenciyle gerçekleştirdiği çalışmada; kromatografi tekniği ve bu teknik ile alakalı terimlerin öğretiminde uygulandığını göstermek için Tahmin-Gözlem-Açıklama etkinliği hazırlamış ve bunu fen laboratuvarında uygulamıştır. Veri toplama ve verilerin değerlendirilmesi aşamasında; nitel gözlemler, öğrenci mülakatları, öğrenci rapor dökümanları ve dönem sonu sınavlarının puanları kullanılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda TGA aktivitesiyle mürekkebin bileşenlerine ayrılmasında kromatografi yönteminin kullanılmasının, öğrencilerin saf madde ve karışım kavramlarını ayırt etmeleri, homojen ve heterojen kavramlarını öğrenmeleri, çözeltileri, çözünme olayını anlamalarını ayrıca karışımların fiziksel ve kimyasal yöntemlerle ayrıştırılmasını zihinlerinde yeniden biçimlendirdikleri belirlenmiş ve uygulamanın amacına ulaştığı sonucuna varılmıştır.

Keeratichamroen, Panijpan ve Dahsah Keeratichamroen (2007), yapmış oldukları çalışmada öğrencilerin kimyasal tepkime konusunu öğrenmelerinde Tapyoka Bombası'nın imalatının anlatıldığı Tahmin-Gözlem-Açıklama yöntemi kullanmışlardır. Çalışmanın neticesinde, kullanılan yöntemin öğrencilerde konunun öğrenilmesini pozitif yönde etkilediği, konuya ilişkin öğrencilerdeki kavramsal değişimi gerçekleştirmede etkili olduğu

ayrıca öğrencilerin TGA' ya dair tutumlarının ve ilgilerinin de ciddi şekilde arttığı sonucuna varılmıştır.

Treagust, Pathommapas ve Tsui (2007), Tahmin-Gözlem-Açıklama yöntemine yönelik faaliyetlerin, "elektrokimyadaki Galvanik ve elektrolitik piller" konusuna ilişkin öğrencilerin kavramları öğrenmeleri üzerinde etkili olup olmadığını tespit etmek amacıyla, elektrokimya konusu hakkında 120 öğrenciyle çalışma yapmışlardır. TGA yöntemi etkinlikleri elektrokimya kavramlarını içerecek şekilde hazırlanmıştır. Yapmış oldukları çalışma sonucunda, TGA yönteminin öğrencilerin bilimsel kavramları ve elektrokimyasal kavramları anlamaları üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu belirlenmiştir.

Demirelli, Özkaya, Demir, Altınkaynak, Akgül ve Başkurt Demirelli (2008); fen bilimleri dersi "dolaşım sistemi" konusuna ait kavramların benzeşim tekniği ve TGA yöntemleriyle anlatılmasının öğrenci başarısı ve tutumu üzerindeki etkisini tespit etmek amacıyla yapmış oldukları çalışmaya, bir ilköğretim okulunda 6. sınıfta öğrenim gören 55 öğrenciyi dâhil etmişlerdir. Rastgele seçilen sınıflardan birisinde TGA yöntemi, diğerinde ise benzeşim tekniği kullanılarak ders işlenmiştir. Veriler, çoktan seçmeli başarı testi ve 3'lü likert tipi fen ve teknoloji tutum ölçeğinden elde edilmiş olup yapılan çalışma sonucunda TGA ve benzeşim tekniğinin kullanımının deney ve kontrol grupları arasında akademik başarı puanları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farka ulaşılmamıştır.

McGregor ve Hargrave'nin (2008), ortaöğretimde öğrenim gören 44 öğrenci ile "bitkilerde solunum ve fotosentez" konularıyla ilgili web temelli Tahmin-Gözlem-Açıklama faaliyetleri geliştirmişlerdir. Yapılan çalışmada uygulanan başarı testinde TGA yöntemiyle ders işlenen grupta yer alan öğrencilerin akademik puan ortalamalarının, TGA yöntemiyle ders işlenmeyen gruptan fazla olduğu belirlenmiştir.

Tekin (2008), Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Öğretmenliği programında öğrenim gören 44 öğretmen adayı ile gerçekleştirdiği çalışmasında kimya laboratuvarında başarılı bir öğrenme ortamı oluşturabilmek için Tahmin-Gözlem-Açıklama formları geliştirmiştir. 22' şer kişilik iki gruptan oluşan çalışma aksiyon araştırması yöntemiyle yapılmıştır. Araştırmada elde edilen veriler tam katılımlı gözlem raporları, Tahmin-Gözlem-Açıklama formları ve sınıf içi tartışmalardan oluşmaktadır. Araştırmanın sonucunda TGA yönteminin kimya laboratuvarındaki öğrenci öğrenmelerini geliştirmede faydalı bir yöntem olduğu ve laboratuvar deneylerinin kolay anlaşılmasını sağladığı tespit edilmiştir.

Klangmanee ve Sumranwanich (2009), kuvvet ve basınç konularında 5. sınıf öğrencileriyle TGA yöntemine dayalı faaliyetlerin öğrencilerin biliş ötesi stratejileri ve anlamlı öğrenme düzeyleri üzerindeki etkisinin belirlenebilmesi amacıyla, gerçekleştirdikleri çalışma sonucunda, TGA yöntemine dayalı faaliyetlerle öğrencilerin

plan yapma, verileri kontrol edebilme ve ulaştığı sonuçları değerlendirebilme başarısı gösterdikleri tespit edilmiştir.

Mısır ve Saka (2009), elektrik akımı ünitesindeki elektriksel iş ve ısı konularında TGA yöntemine göre geliştirmiş oldukları faaliyetleri uyguladıkları ve bunların etkililiğini inceledikleri çalışmada; 11. sınıfta öğrenim gören 30 öğrenci ile fizik laboratuvarında yarı-deneysel yöntemin uygulandığı bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Araştırmanın veri toplama araçları, TGA faaliyeti öncesinde ve sonrasında uygulanan başarı testi, uygulamaya katılan öğrenci ve öğretmen mülakatları ve aynı zamanda uygulanan etkinlikle ilgili dokümanların analizinden elde edilmiştir. Yapılan çalışma neticesinde, TGA yönteminin öğrencilerde var olan “kavram yanlışlarının” ortaya çıkarılmasında ve öğrencilerin fizik dersinin çeşitli kavramlarını zihinlerinde yapılandırmalarına olanak sağlanması bakımından olumlu etkisinin olduğu belirlenmiştir.

Ayas, Yaman ve Kala (2010), 11. sınıfta öğretim gören 12 lise öğrencisiyle “asitler ve bazlar” konularına yönelik olarak TGA stratejisine dayalı etkinlikleri kullanarak gerçekleştirdikleri çalışmanın birinci basamağında, günlük yaşamda karşı karşıya kalınan maddelerin doğal indikatör kullanılarak “asit, baz veya nötr olup olmadıkları”; ikinci aşamasında da ilk basamakta asit veya baz olduğu belirlenen maddelerin herhangi bir tepkime gösterip göstermeyeceği tespit edilmeye çalışılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda Tahmin-Gözlem-Açıklama yönteminin belirtilen konuların öğrenilmesine pozitif katkı sağladığı belirlenmiştir.

Aydın (2010), çalışmasında TGA yönteminin kullanıldığı öğretim sürecinde öğrencilerde tespit edilen “kavram yanlışlarının” düzeltilmesine ve yöntemin öğrencilerin ders ile ilgili tutumları hakkındaki etkisini belirlemeye çalışmıştır. Araştırmacı çalışmaya başlamadan önce 7. sınıf fen bilimleri dersinin “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesindeki “basit elektrik devreleri” konusundaki “kavram yanlışlarını” belirlemiştir. TGA etkinliği kullanarak yürüttüğü deneysel çalışmanın sonunda, TGA yöntemine dayalı öğretimin öğrencilerdeki kavramsal yanlışları düzeltmede etkili olduğu ve öğrenci başarısını da geleneksel öğretim yöntemlerine kıyasla artırdığı belirlenmiştir.

Çinici ve Demir (2010), yapmış oldukları çalışmada ortaöğretimdeki öğrencilerin “difüzyon ve osmoz” terimlerini öğrenmelerinde TGA etkinliklerinin kişisel ve grupla birlikte uygulamalarının etkisini tespit etmeye çalışmışlardır. Yapılan çalışmada etkinlikler 9. sınıfa devam eden 60 öğrenciye uygulanmıştır. Çalışmada “difüzyon ve osmoz” terimleri hakkındaki Tahmin-Gözlem-Açıklama faaliyetlerinin bulunduğu grupla çalışma kağıtları kullanılmıştır. Çalışma tek gruplu ön test son test deneysel desen olarak tasarlanıp yürütülmüştür. Çalışmadaki iki deney grubunda birincisinde grupla TGA faaliyetleri yapılmış, ikincisinde ise kişisel TGA faaliyetleri yapılmıştır. Grupların son test puanları

karşılaştırıldığında grupta TGA faaliyetlerinin gerçekleştirildiği birinci deney grubunun kişisel TGA faaliyetlerinin yapıldığı ikinci deney grubundan akademik açıdan daha başarılı olduğu belirlenmiştir. Buna yönelik olarak, TGA faaliyetlerinin grupta öğrenmeyle beraber, kavramsal öğrenme sürecinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Bilen ve Köse (2012a), Tahmin-Gözlem-Açıklama yöntemine yönelik geliştirilen faaliyetlerin fen bilimleri dersi öğretmen adaylarının kavram öğrenme başarıları ve fen dersinin öğretimi hakkındaki tutumları üzerindeki etkisini tespit etmek amacıyla gerçekleştirdikleri çalışmanın örneklemini Pamukkale Üniversitesi'ne devam eden 74 fen bilimleri dersi öğretmen adayından oluşmuştur. Araştırma ön test son test kontrol gruplu deneysel modeli ile yürütülmüştür. Deney grubunda TGA yöntemine yönelik geliştirilen faaliyetler uygulanırken, kontrol grubunda ise alışlagelmiş öğretim yöntemleri uygulanmıştır. Araştırmanın verileri "Kavram Başarı Testi" ve "Fen Öğretimi Tutum Ölçeği" araçları ile toplanmıştır. Yapılan çalışma sonucunda, Tahmin-Gözlem-Açıklama yöntemine yönelik geliştirilen faaliyetlerin deney grubundaki öğretmen adaylarının kavram öğrenme başarıları ve fen dersinin öğretimi hakkındaki tutumlarında olumlu bir etkisinin bulunduğu görülmüştür. Ayrıca TGA yönteminin, alışlagelmiş yöntemlere kıyasla başarılı ve öğrenciyi merkeze alan bir yöntem olduğu, bu yöntemin öğrencilerin yorum yapma ve düşüncelerini geliştirdiği, öğrencilerde öğrenilenlerin kalıcılığını artırdığı, fen bilimleri dersinde kullanılmasının oldukça yararlı olacağı ifade edilmiştir.

Karatekin (2012), Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği programına devam eden 59 öğrenci ile yaptığı çalışmasında genel biyoloji laboratuvarı dersinde yer alan "Hücre ve Dokular", "Temel Fizyolojik Olaylar" ve "Gelişim Biyolojisi" konuları üzerinde Tahmin-Gözlem-Açıklama yönteminin kullanımının öğrencilerin "başarı, tutum ve bilimsel süreç beceri düzeyleri" üzerindeki etkisini araştırmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerden 30'u deney grubu, 29'u kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Yapılan araştırmada; "ön test son test kontrol gruplu (eşitlenmemiş kontrol gruplu model) yarı deneysel desen" kullanılmıştır. Araştırmanın deneysel uygulaması 60 ders saati boyunca devam etmiştir. Konular; deney grubundaki öğrencilerle Tahmin-Gözlem-Açıklama yöntemine yönelik laboratuvar yaklaşımıyla, kontrol grubundaki öğrencilerle doğrulama laboratuvar yaklaşımıyla işlenmiştir. Çalışmanın verileri "Başarı Testi", "Biyoloji Laboratuvarı Tutum Ölçeği" ve "Bilimsel Süreç Beceri Testi" araçlarından elde edilmiştir. Veri toplama araçları her iki gruba uygulama öncesinde ön test ve uygulama sonrasında son test olacak şekilde yapılmıştır. Elde edilen veriler bir istatistik programı ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda genel biyoloji laboratuvarı dersinde TGA yöntemi kullanılarak konuların işlenmesinin öğrencilerin "başarı, tutum ve bilimsel süreç beceri düzeyleri"nde pozitif etkisi bulunduğu tespit edilmiştir. Ayrıca araştırmada Tahmin-

Gözlem-Açıklama yönteminin laboratuvar derslerinde daha fazla yer verilmesi gerektiği önerisinde bulunmuştur.

Saka (2012) tarafından fen bilimleri dersi öğretmen adaylarının fen öğretiminde çeşitli laboratuvar yöntemleri kazanmaları için yeni bir yaklaşım geliştirmek amacıyla yapılan çalışmada bilgisayar destekli TGA etkinliği Flash Player programı kullanılarak uygulanmıştır. Araştırma 2009-2010 ve 2010-2011 eğitim-öğretim yılı güz yarıyılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Laboratuvar Uygulamaları-I dersine katılan 188 fen ve teknoloji öğrencisi üzerinde, fotosentez-ışık konusunda gerçekleştirilmiştir. Yöntem olarak eylem araştırması kullanılmıştır. Anket verileri ortalama ve standart sapmalara dayalı tanımlayıcı istatistikler bir paket program ile analiz edilmiştir. Öğrencilerle yapılan mülakatlardan elde edilen görüşme verileri, ortak görüşlere göre analiz edilmiştir. Bu çalışmada geliştirilen yaklaşımın uygulama süreci öğrencilere açıklanmış ve öğrencilere fotosentez-ışık konusundaki bilgisayar destekli TGA uygulamasına bir örnek olarak verilmiştir. Yapılan çalışma neticesinde geliştirilen yaklaşımın fen ve teknoloji öğretmen adaylarına laboratuvar uygulamalarında verimli ve yansıtıcı bir süreç kazandırdığı sonucuna varılmıştır.

Yavuz ve Çelik (2013), çalışmasında Bülent Ecevit Üniversitesi'nin sınıf öğretmenliği programında 1. sınıfa devam eden 60 öğrencinin gazlar konusu hakkındaki "kavram yanlışlarının" Tahmin-Gözlem-Açıklama yöntemi kullanılarak düzeltilmesindeki etkisini belirlemeye çalışmışlardır. Örneklemi oluşturan öğrencilerden deney grubundaki öğrencilere TGA yöntemi ile kontrol grubundaki öğrencilere de alışlagelmiş öğretim yöntemleri kullanılarak konu işlenmiştir. Çalışmanın verileri "Gazlar Kavram Testi", "Tutum Ölçeği" ve TGA etkinliklerinden elde edilmiştir. Gruplar arasında istatistiksel anlamda bir farkın varlığının tespit edilmesi için araçlar öğrencilere ön test olarak yapılmıştır. Araştırma 3 haftalık uygulama sürecinden oluşmuştur. Gruplarda konunun sunulmasından sonra araçlar gruplara son test olarak yapılmıştır. Verilerin analizi sonucunda öğrencilerde gazlar konusunda birçok kavram yanlışlığı tespit edilmiştir. Çalışmanın sonucunda Tahmin-Gözlem-Açıklama yönteminin alışlagelmiş yöntemlere kıyasla öğrencilerin kavram öğrenmeleri ve akademik başarıları üzerinde pozitif etkisinin olduğu saptanmıştır.

Akgün, Tokur ve Özkara (2013), TGA yöntemine dayalı faaliyetlerin basınç konusunun öğretimi üzerindeki etkisini tespit etmek amacıyla yapmış oldukları çalışmanın örneklemi 8. sınıf öğrencisi (n = 50) oluşturmaktadır. Çalışmanın verileri "basınç başarı testi", "bilimsel bilgiye yönelik görüş ölçeği", "fen bilgisi tutum ölçeği" kullanılarak toplanmıştır. Çalışma sonucunda TGA yöntemine dayalı geliştirilen faaliyetlerin öğrencilerin basınç konusuna yönelik sahip oldukları kavram yanlışlıklarını gidermede

pozitif etkiye sahip olduğu, öğrencilerin kavram öğrenme başarıları ile bilimsel bilgi hakkındaki düşüncelerini de olumlu yönde geliştirdiği tespit edilmiştir.

Ayvacı (2013), çalışmasında TGA yöntemini tanıtmayı ve TGA yönteminin etkililiğini öğretmen adaylarının uygulama süreci ve uygulama sonrası görüşlerinden yararlanarak değerlendirmek amaçlamıştır. Çalışmanın örneklemini 16 fen bilgisi öğretmen adayından oluşturmaktadır. Araştırmacı çalışmasında, TGA yönteminin aşamalarını kapsayan çalışma yaprakları hazırlamıştır. Uygulama esnasında 4 farklı grupta yaklaşık 10-12 dakikalık tartışma ortamları düzenlenmiştir. Öğrencilerin çalışma yaprakları ve uygulama esnasında yapılan deneysel tartışmaların analiziyle TGA yönteminin kullanışlılığı hakkında değerlendirmeler yapılmıştır. Çalışma neticesinde Tahmin-Gözlem-Açıklama yöntemine yönelik tasarlanan faaliyetlerin öğrencilerin fen bilimleri terimlerini öğrenmesinde etkili olduğu ve öğrencilerin dikkatini çektiği belirlenmiştir.

Rakkapao, Pengpan ve Prasitpong (2013), Tayland'da gerçekleştirdikleri çalışmada öğrencilerin "kuvvet ve hareket" konularını öğrenmelerinde Tahmin-Gözlem-Açıklama yöntemi ve problem çözme yönteminin etkisini kıyaslamışlardır. Araştırma sonucunda, çoklu ortamlarla desteklenmiş Tahmin-Gözlem-Açıklama yönteminin öğrencilerin "kuvvet ve hareket", "hız ve ivme" konularını anlamalarında problem çözme yöntemine kıyasla daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Sünkür, İlhan ve Sünkür (2013), Dicle Üniversitesi sınıf öğretmenliği bölümünde öğrenim gören 83 öğretmen adayının ısı ve sıcaklık konusu hakkındaki kavram yanlışlarının giderilmesinde Tahmin-Gözlem-Açıklama yönteminin etkisini belirlemek amacıyla yapmış oldukları çalışmada veri toplama aracı olarak kavram yanlışları testi kullanmışlardır. Çalışma sonucunda, Tahmin-Gözlem-Açıklama yönteminin belirtilen konular üzerindeki "kavram yanlışlarının" düzeltilmesinde ispata dayalı laboratuvar yaklaşımına kıyasla daha başarılı olduğu belirlenmiştir.

Durmuş (2014)'ün, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Öğretmenliği programına devam eden 104 öğretmen adayıyla yaptığı çalışmanın amacı; TGA yönteminin adayların "ısı ve sıcaklık" konularını öğrenmeleri üzerindeki etkisinin belirlenmesidir. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının konuları anlamaları üzerinde Tahmin-Gözlem-Açıklama yönteminin ispata dayalı laboratuvar yaklaşımından daha etkili olduğu, öğrencilerin genel olarak TGA uygulamaları hakkında pozitif düşündükleri saptanmıştır. Çalışmanın son test ve kalıcılık testindeki hatırlatma düzeyinde sorulan sorulara öğrencilerin verdiği yanıtlar incelendiğinde ispata dayalı laboratuvar yönteminin TGA yönteminden, uygulama-değerlendirme-analiz becerilerini tespit etmek için sorulan sorulara öğrencilerin verdiği yanıtlar incelendiğinde TGA yönteminin ispat yönteminden daha etkili olduğu, anlama düzeyinde sorulan sorulara öğrencilerin verdiği yanıtlar

incelendiğinde ise TGA yöntemi ile ispat yönteminin etkilerinin benzer olduğu tespit edilmiştir.

Tokur, Duruk ve Akgün (2014), Adıyaman Üniversitesinde fen bilgisi öğretmenliği programına devam eden 80 öğretmen adayıyla yürüttükleri çalışmanın amacı; adayların “bitkilerin büyüme ve gelişmesi” konularında sahip oldukları “kavram yanılgılarının” giderilmesinde Tahmin-Gözlem-Açıklama yönteminin etkili olup olmadığını belirlemektir. Çalışmada örnekleme çalışmanın öncesinde ve sonrasında iki aşamalı test uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda TGA yönteminin “kavram yanılgılarının” giderilmesinde etkili olduğu görülmüştür.

Göktürk (2015), yaptığı çalışmada fen bilimleri dersi “duyu organları” konusuna ait kavramların Tahmin-Gözlem-Açıklama yöntemiyle desteklenmiş animasyon kullanılarak öğretilmesinin, öğrencilerin “akademik başarı, derse yönelik tutum ve öğrenilenlerin kalıcılığı” üzerindeki etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmanın örnekleme ortaokul 7. Sınıfa devam eden 42 öğrenciden oluşmaktadır. Çalışmanın sonucunda, öğrencilerin animasyonla öğretim hakkında büyük çoğunlukla pozitif düşündükleri, bu yöntemin kullanılmasının duyu organları konusunu anlamalarını kolaylaştırdığı, dersten zevk aldıkları ve dersi eğlenceli buldukları, dersi daha dikkatli dinleyerek derse daha çok katıldıklarını ifade ettikleri saptanmıştır. Buna ek olarak Tahmin-Gözlem-Açıklama faaliyetleri ile bildikleri ve yeni öğrenmelerini kıyasladıkları ve bunu yaparak eksik veya yanlış öğrenmelerini düzelttikleri belirlenmiştir.

Yıldırım ve Maşeroğlu (2016) tarafından öğrencilerin kimya kavramlarını gündelik yaşamla bağdaştırmalarını geliştirecek, TGA yönteminin kullanımına yönelik faaliyetler tasarlamak, uygulamasını yapmak ve öğrencilerin bu sürece dair düşüncelerini belirlemek amacıyla 8. sınıfta okumakta olan 19 öğrenci üzerinde gerçekleştirilen çalışmada; öğrencilerin yapılan etkinliklerden büyük keyif duydukları, yanlış öğrenmelerini değiştirme fırsatı elde ettikleri, uygulanan faaliyetlerin kişiler arasındaki etkileşimi pozitif yönde etkilediği, öğrencilerin derse yönelik ilgilerini artırdığı, gündelik hayat ile kimya kavramlarını bağdaştırmalarında önemli etkilere sahip olduğu bildirilmiştir.

Kara (2017) yaptığı çalışmada “canlılar dünyasını gezelim tanıyalım” konusunun Tahmin-Gözlem-Açıklama yöntemine yönelik hazırlanan bir ders sürecinin öğrencilerin “akademik başarılarına ve bilimsel süreç becerilerine” etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Araştırmanın örnekleme İstanbul’ un Büyükçekmece ilçesindeki bir okulda 5. sınıfa devam eden 52 öğrenciden oluşmuştur. Araştırmanın uygulama süreci 7 haftadır. Araştırmada deney grubundaki öğrencilere TGA yöntemi etkinlikleri ile ders anlatımı yapılırken, kontrol grubundaki öğrencilere fen bilimleri dersi programda yer alan öğretim metodu kullanılan bir ders süreci geçirilmiştir. Araştırmanın nitel verileri “TGA çalışma yapıtları” ile “öğrenci

görüş formu” olup, betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Araştırmanın nicel verileri “akademik başarı testi” ile “bilimsel süreç beceri testi” olup, bir istatistik programı ile analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucunda, TGA yöntemi kullanılarak ders anlatımının deney grubundaki öğrencilerin “akademik başarılarını ve bilimsel süreç becerilerini” olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. TGA yönteminin öğrencileri derse karşı güdülediği ve genel olarak yöntemin öğrencilerin hoşuna gittiği sonucuna ulaşılmıştır.

Sadıç (2017) tarafından fen bilimlerinde “açık hava basıncı” konusunun öğretilmesinde uygulanabilecek olan Tahmin-Gözlem-Açıklama yöntemine dayalı etkinliklere örnekler verilmesi amacıyla yapılan çalışmada araştırmacının geliştirdiği Tahmin-Gözlem-Açıklama yöntemine yönelik deneyler ve “TGA çalışma yaprakları” 7. sınıfta okuyan 28 öğrencinin katılımıyla uygulanmıştır. Yapılan çalışma sonucunda, öğrencilerden çalışma yapraklarındaki sorulara bilimsel olarak nitelikte cevaplar alındığı ve soyut kavramlardan biri olan “açık hava basıncı” kavramının somutlaştırılarak öğretilmediği görülmüştür.

Uyanık (2017) tarafından fen bilimleri öğretiminde TGA yönteminin akademik başarı ve kalıcılık üzerindeki etkisinin incelenmesi amacıyla Kastamonu il merkezindeki bir ilkokulda 4. sınıfta öğrenim gören toplam 64 öğrenciden oluşan iki sınıftan biri deney diğeri kontrol grubu olmak üzere iki grup rastgele belirlenmiştir. Deney grubunda maddeyi tanıyalım ünitesi ile ilgili hazırlanan TGA yöntemine dayalı etkinliklerle konu işlenmiştir. Araştırmanın veri toplama aracı, araştırmacının 2014 yılında geliştirdiği “Maddeyi Tanıyalım Ünitesi Başarı Testi”dir. Araştırma verilerinin analizi bir istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır. Verilerin analizinde “bağımsız örneklem t-testi” uygulanmıştır. Çalışmanın neticesinde öğrenilenlerin kalıcılığı bakımından deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubunda bulunan öğrencilerden daha başarılı olduğu görülmüştür.

Güngör ve Özkan (2017), tarafından gerçekleştirilen araştırmanın amacı Tahmin-Gözlem-Açıklama yöntemi hakkında fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşlerinin değerlendirilmesidir. Bu amaçla 2. sınıf “Genel Biyoloji Laboratuvarı” dersini alan 37 öğrenci üzerinde gerçekleştirilen 12 haftalık uygulama süresi sonucunda öğretmen adaylarının TGA yönteminin zaman alıcı ve zor olduğunu, buna karşın diğer yöntemlere kıyasla daha zevkli olduğunu düşündükleri, bunun yanı sıra öğretmen adaylarının bilgi düzeylerini ve sahip oldukları bilgileri kullanmadaki bilişsel becerilerini ortaya koymalarına imkan tanıdığı görülmüştür.

Tiftikçi, Yüksek, Koç ve Çıbık (2017) tarafından fen bilgisi öğrencilerinin Genel Fizik Laboratuvarı-II dersinde verilen “elektrik akımı” konusuna yönelik kavram yanlışlarının belirlenmesi ve Tahmin-Gözlem-Açıklama yöntemine yönelik olarak geliştirilen etkinliklerin öğrencilerdeki alternatif kavramların belirlenip giderilmesi ve öğrencilerin akademik

başarıları üzerindeki etkisinin incelenmesi amacıyla 57 öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma deney ve kontrol gruplu deneysel desene göre tasarlanmıştır. 8 haftalık uygulama sürecinin sonunda deney grubundaki öğrencilerin kavram yanılgılarındaki azalmanın kontrol grubundaki öğrencilerden istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Köklükaya ve Yıldırım (2018) tarafından fen bilgisi öğretmeni adaylarının suyun genişmesini konusuna yönelik bilgi düzeylerinin TGA yöntemine göre durumunun belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen çalışmada, TGA yöntemine göre hazırlanan etkinliklerin öğretmen adaylarının suyun genişmesine yönelik sahip oldukları kavram yanılgılarını ortadan kaldırdığı, konuya hakimiyetlerini artırdığı görülmüştür.

TGA yöntemi hakkında yapılan çalışmalar, Tablo 1’de özetlenerek sunulmuştur.



Tablo 1. TGA yöntemi hakkında yapılan çalışmalar

Yıl ve Yazar	Amaç	Örneklem	Veri Toplama Aracı	Sonuç
Liew ve Treagust (1998)	-Öğrencilerin fen konularını anlamalarını teşhis etmede ve öğrencilerin başarı düzeylerini tespit etmede TGA yönteminin etkililiğini incelemektir.	-	-Yazılı TGA yanıtları -Öğrenci tartışmaları -Öğrenci mülakatları -Portfolyo ve öğrenci günlükleri	-Öğrencilerin kavram yanılgılarına sahip oldukları, TGA'nın açık uçlu sorular biçiminde uygulandığında onların tahmin ve gözlemlerini ortaya çıkarmada etkin olması, TGA etkinliklerinin öğrencilerin başarılarını belgeleme konusunda ve onlardaki ilerlemeleri ortaya çıkarma hususunda etkili olabileceği görülmüştür.
Tao ve Gunstone (1999)	-Fizikteki mekanik konusuna ilişkin olarak öğrencilerin kavram yanılgıları, hazırlanan TGA etkinlikleri ile kavramsal çatışma sağlanarak öğrencilerde kavramsal değişimin gerçekleşmesini amaçlamışlardır.	-	-Bilgisayar destekli TGA etkinlikleri	-Bilgisayar yardımlı TGA etkinliklerinin, öğrencilerde kavram değişimini oluşturduğu, kavramsal karmaşıklığın her zaman kavramsal değişimi sağlamadığı, bunun sağlanabilmesi amacıyla öğrencilerin mevcut öğrenmelerini yansıtılmalarının ve tekrardan oluşturmalarının sağlanması gerektiği, öğrencilerin bir etkinlikteki kavramsal karmaşa ile karşı karşıya kaldıklarında bazı öğrencilerin bu karmaşıklığı göz ardı ettiği, bazılarının da bu karmaşıklığı çözümlenerek yeni kavramı yeniden yapılandırdıkları, öğrencilerin grup arkadaşlarından öğrenmesinin ve grup arkadaşları ile yapmış oldukları tartışmaların etkili olduğu belirlenmiştir.
Russell, Lucas ve Mcrobbie (1999)	-Mikro işlem temelli fizik konularında öğrencilerin kavram öğrenme seviyelerini artırmayı amaçlamışlardır.	-Lise öğrencileri (n=17)	-TGA etkinlikleri	-TGA yöntemine yönelik geliştirilen etkinliklerin öğrencilerde hız ve ivme kavramlarının öğrenilmesini basitleştirdiği görülmüştür.

Tablo1 'in devamı

Yıl ve Yazar	Amaç	Örneklem	Veri Toplama Aracı	Sonuç
Lee ve Law (2001)	-Öğrencilerde "basit elektrik devreleri" konusu hakkında var olan farklı düşüncelerini tespit etmek ve kavram değişimini sağlamayı amaçlamışlardır.	-	-TGA etkinlikleri ve testler	-Öğrencilerde araştırma konusuna yönelik kavram değişimi sağlandığı tespit edilmiştir.
Kearney (2002)	-İnteraktif medya destekli TGA etkinliklerinin öğretimdeki etkilerini tespit etmektir.	-Lise öğrencileri	-TGA Etkinlikleri -Bilgisayarda küçük grup tartışmaları	-Multimedya kullanımının fen eğitiminde TGA yöntemine yenilik getirdiğini ifade etmiştir.
Köseoğlu, Tümay ve Kavak (2002)	-TGA' ya yönelik hazırlanan "buz ile su kaynatılabilir mi" isimli etkinlikler "buhar basıncı, kaynama noktası, kaynama noktasına dış basıncın etkisi" konularını öğrencilerin öğrenmesi üzerinde etkisi olup olmadığı incelenmiştir.	-Kimya öğretmen adayları (n=42)	-TGA etkinliği	-TGA yöntemine göre hazırlanan aktivitenin ilgili konuların öğretilmesini, öğrencilerin derse olan düşüncelerini pozitif yönde etkilediği ve motivasyonlarını artırdığı bildirilmiştir.
Köse, Coştu ve Keser (2003)	-TGA yöntemini araştırmacılara ve öğretmenlere tanıtmayı ve bu TGA yöntemine uygun ortaöğretim sınıflarında "elektromanyetizma", "kaynama" ve "fotosentez" konularında örnek TGA etkinlikleri hazırlamaktır.	-Fizik, kimya, biyoloji öğretmenleri -Lise öğrencileri	-Mülakat	-Öğrencilerde bulunan kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak için TGA' ya uygun 3 ayrı etkinlik geliştirilmiştir.

Tablo 1'in devamı

Yıl ve Yazar	Amaç	Örnekleme	Veri Toplama Aracı	Sonuç
Küçüközer (2004)	-Öğrencilerinin; basit elektrik devrelerine ilişkin öğretim öncesi ön düşünceleri belirlemek ve yapılandırmacı yaklaşıma yönelik geliştirilen öğretim modelinin kavramsal anlamaya ve değişime olan katkılarını incelemektir.	-Lise öğrencileri	-Kavramsal anlama testindeki açık uçlu sorular -Öğrenci mülakatları	-Yapılan öğretimin " <i>Akım, devre elemanları tarafından harcanır</i> ", " <i>pil sayısı fazla olan devrede lamba daha parlak yanar ve piller seri bağlandığında lamba daha fazla ışık verir</i> ", " <i>anahtar kapatılınca tüm lambalar söner</i> ", " <i>potansiyel farkı</i> ", " <i>akım</i> ", ve " <i>enerji</i> " kavramlarının birbiri yerine kullanımıyla ilgili öğrencilerde var olan farklı düşünceler ile kavram değişimini sağladığına yönelik sonuçlar elde edilmiştir.
Ayas ve Yılmaz (2004)	-Sınıf öğretmenliğinde okuyan öğrencilerin "asit, baz ve indikatör" terimlerini öğrenme seviyelerini belirlemektir.	-Sınıf öğretmeni adayları	-TGA etkinliği	-TGA yönteminin kavram yanılgısına sahip olan pek çok öğrencinin konuyu öğrenmelerine pozitif katkıda bulunduğu ve yanılgıları giderdiği belirlenmiştir.
Liew (2004)	-“Suyun genleşmesi, tuzun çözünmesi ve elektrik” konularının öğretiminde TGA yönteminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ve akademik başarılarına katkısını araştırmaktır.	-Lise öğrencileri	-Öğrenci görüşleri -Sınıf içi gözlemlerden	-TGA yönteminin öğrencilerdeki bilimsel süreç becerilerinde ve akademik başarılarında olumlu katkı sağladığı belirlenmiştir.
Akgün (2005)	-İki değişik kavram öğretimi tekniğine dayalı olarak geliştirilen çoklu ortam araçlarının öğrencilerde kişisel veya grup olarak çalışmanın, onların bilişsel ve duyuşsal özellikleri ile kavram öğrenimindeki etkilerini tespit etmektir.	-Sınıf öğretmeni adayları (n=73)	-“Düzeltilen metin stratejisine” yönelik geliştirilen etkinlikler -TGA etkinlikleri	-“Düzeltilen metin stratejisine” yönelik geliştirilen etkinliğin, Tahmin-Gözlem-Açıklama yöntemine kıyasla öğrencilerdeki alternatif kavramları ve zihinsel karmaşaya ilişkin kaygılarını önemli derecede azalttığını, öğrencilerin kimya dersine yönelik ilgilerini olumlu yönde geliştirdiği saptanmıştır.

Tablo 1'in devamı

Yıl ve Yazar	Amaç	Örneklem	Veri Toplama Aracı	Sonuç
Wu ve Tsai (2005)	-Biyolojik üreme konusundaki başarılar, bilişsel yapılar ve bilimsel süreç becerileri üzerinde TGA yönteminin etkililiğini tespit etmektir.	-ilkokul öğrencileri (n=69)	-Öğrenci görüşleri	-TGA yönteminin öğrencilerin biyolojik çoğalma konusuna ilişkin başarılarına, bilişsel yapılarına ve bilimsel süreç becerilerine pozitif yönde katkı sağladığı belirlenmiştir.
Ergül, Bolat ve Mazı (2006)	-“Kaynama ve buharlaşma” terimlerinin anlaşılmasında, Tahmin-Gözlem-Açıklama yöntemi ve deneylerle desteklenmiş öğretme stratejisinin katkısını tespit etmektir.	-Fen Bilimleri dersi öğretmen adayları (n=130)	-TGA etkinlikleri	-Tahmin aşamasında öğrenciler suyun buzla kaynatılmayacağı yönünde görüş bildirmelerine karşın, etkinlikten sonra bu görüşlerini değiştirdikleri belirlenmiştir.
Mpofu (2006)	-“Kimyasal tepkime” konusunu anlamaları üzerinde kavram haritaları ve Tahmin-Gözlem-Açıklama kullanılarak yapılan bir dersin etkisini araştırmaktır.	-Lise öğrencileri	-	-Kavram haritaları kullanılarak yürütülen öğretim sürecinin hedeflenen konunun anlaşılmasını olumlu olarak etkilediği saptanmıştır.
Akgün ve Deryakulu (2007)	-iki değişik kavram öğretimi tekniğinin öğrenciler üzerinde kişisel olarak ya da işbirlikli öğrenci ekipleri ile uygulanmasının onların zihinsel karmaşa türü, düzeyi ve öğrencilerdeki kavram gelişimini, kalıcılığını, öğrencilerin kimya dersine ilişkin tutumlarını nasıl etkilediğini araştırmaktır.	-Sınıf öğretmeni adayları (n=73)	-	-“düzeltici metin stratejisine” yönelik geliştirilen bilgisayar etkinliği uygulanan işbirlikli çalışma grubunda bulunan öğrencilerin kavram yanlışlarını daha fazla giderdikleri, öğrencilerin kimya dersine ilişkin kanılarının TGA yöntemine uygun olarak tasarlanan materyali çalışanlara göre oldukça pozitif olduğu ve kavram kalıcılığı, değişimi bakımından da daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Tablo 1'in devamı

Yıl ve Yazar	Amaç	Örnekleme	Veri Toplama Aracı	Sonuç
Karaer (2007)	-Kromatografi tekniği ve bu teknik ile alakalı terimlerin öğretiminde uygulanışını göstermek için Tahmin-Gözlem-Açıklama etkinliği hazırlamak ve bunu fen laboratuvarında uygulamaktır.	-Sınıf öğretmeni adayları (n=96)	-Nitel gözlemler -Öğrenci mülakatları -Öğrenci rapor dökümanları -Dönem sonu sınavlarının puanları	-TGA aktivitesiyle mürekkebin bileşenlerine ayrılmasında kromatografi yönteminin kullanılmasının, öğrencilerin saf madde ve karışım kavramlarını ayırt etmeleri, homojen ve heterojen kavramlarını öğrenmeleri, çözeltileri, çözünme olayını anlamalarını ayrıca karışımların fiziksel ve kimyasal yöntemlerle ayrıştırılmasını zihinlerinde yeniden biçimlendirdikleri belirlenmiş ve uygulamanın amacına ulaştığı sonucuna varılmıştır.
Keeratichamroen, Panijpan ve Dahsah Keeratichamroen (2007)	-Öğrencilerin kimyasal tepkime konusunu öğrenmelerinde Tapyoka Bombası' nın imalatının anlatımında Tahmin-Gözlem-Açıklama yönteminin etkisini araştırmaktır.	-	-	-Kullanılan yöntemin öğrencilerde konunun öğrenilmesini pozitif yönde etkilediği, konuya ilişkin öğrencilerdeki kavramsal değişimi gerçekleştirmede etkili olduğu ayrıca öğrencilerin TGA' ya dair tutumlarının ve ilgilerinin de ciddi şekilde arttığı sonucuna varılmıştır.
Treagust, Pathommapas ve Tsui (2007)	-Tahmin-Gözlem-Açıklama yöntemine yönelik faaliyetlerin, "elektrokimyadaki Galvanik ve elektrolitik piller" konusuna ilişkin öğrencilerin kavramları öğrenmeleri üzerinde etkili olup olmadığını tespit etmektir.	-	-TGA etkinlikleri	-TGA yönteminin öğrencilerin bilimsel kavramları ve elektrokimyasal kavramları anlamaları üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu belirlenmiştir.
Demirelli, Özkaya, Demir, Altınkaynak, Akgül ve Başkurt Demirelli (2008)	-Fen bilimleri dersi "dolaşım sistemi" konusuna ait kavramların benzeşim tekniği ve TGA yöntemleriyle anlatılmasının öğrenci başarısı ve tutumu üzerindeki etkisini tespit etmektir.	-Ortaokul öğrencileri (n=55)	-Başarı testi -Tutum ölçeği	-TGA ve benzeşim tekniğinin kullanımının deney ve kontrol grupları arasında akademik başarı puanları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farka ulaşılmamıştır.

Tablo 1'in devamı

Yıl ve Yazar	Amaç	Örnekleme	Veri Toplama Aracı	Sonuç
McGregor ve Hargrave (2008)	-“bitkilerde solunum ve fotosentez” konularıyla ilgili web temelli Tahmin-Gözlem-Açıklama faaliyetleri geliştirmektir.	-Lise öğrencileri (n=44)	-Başarı testi	-Uygulanan başarı testinde TGA yöntemiyle ders işlenen grupta yer alan öğrencilerin akademik puan ortalamalarının, TGA yöntemiyle ders işlenmeyen gruptan fazla olduğu belirlenmiştir.
Tekin (2008)	-Kimya laboratuvarında başarılı bir öğrenme ortamı oluşturabilmek için Tahmin-Gözlem-Açıklama formları geliştirmektir.	-Fen Bilimleri dersi öğretmen adayları (n=44)	-Gözlem raporları -TGA etkinlikleri -Sınıf içi tartışmalar	-TGA yönteminin kimya laboratuvarındaki öğrenci öğrenmelerini geliştirmede faydalı bir yöntem olduğu ve laboratuvar deneylerinin kolay anlaşılmasını sağladığı tespit edilmiştir.
Klangmanee ve Sumranwanich (2009)	-Kuvvet ve basınç konularında TGA yöntemine dayalı faaliyetlerin öğrencilerin biliş ötesi stratejileri ve anlamlı öğrenme düzeyleri üzerindeki etkisini belirlemektir.	-Ortaokul öğrencileri		-TGA yöntemine dayalı faaliyetlerle öğrencilerin plan yapma, verileri kontrol edebilme ve ulaştığı sonuçları değerlendirebilme başarıları gösterdikleri tespit edilmiştir.
Mısır ve Saka (2009)	-Elektrik akımı ünitesindeki elektriksel iş ve ısı konularında TGA yöntemine göre geliştirmiş oldukları faaliyetleri uygulamak ve bunların etkililiğini incelemektir.	-Lise öğrencileri (n=30)	-Başarı testi -Öğrenci ve öğretmen mülakatları -TGA etkinlikleri	-TGA yönteminin öğrencilerde var olan “kavram yanılgılarının” ortaya çıkarılmasında ve öğrencilerin fizik dersinin çeşitli kavramlarını zihinlerinde yapılandırmalarına olanak sağlanması bakımından olumlu etkisinin olduğu belirlenmiştir.
Ayas, Yaman ve Kala (2010)	-“Asitler ve bazlar” konularına yönelik olarak TGA stratejisine dayalı etkinlikleri kullanarak gerçekleştirdikleri çalışmanın birinci basamağında, günlük yaşamda karşı karşıya kalınan maddelerin doğal indikatör	-Lise öğrencileri (n=12)	-	-Tahmin-Gözlem-Açıklama yönteminin belirtilen konuların öğrenilmesine pozitif katkı sağladığı belirlenmiştir.

Tablo 1'in devamı

Yıl ve Yazar	Amaç	Örneklem	Veri Toplama Aracı	Sonuç
Ayas, Yaman ve Kala (2010)	kullanılarak "asit, baz veya nötr olup olmadıkları"; ikinci aşamasında da ilk basamakta asit veya baz olduğu belirlenen maddelerin herhangi bir tepkime gösterip göstermeyeceği tespit etmektir.	-Lise öğrencileri (n=12)	-	Tahmin-Gözlem-Açıklama yönteminin belirtilen konuların öğrenilmesine pozitif katkı sağladığı belirlenmiştir.
Aydın (2010)	-TGA yönteminin kullanıldığı öğretim sürecinde öğrencilerde tespit edilen "kavram yanlışlarının" düzeltilmesine ve yöntemin öğrencilerin ders ile ilgili tutumları hakkındaki etkisini belirlemektir.	-	-	-TGA yöntemine dayalı öğretimin öğrencilerdeki kavramsal yanlışları düzeltmede etkili olduğu ve öğrenci başarısını da geleneksel öğretim yöntemlerine kıyasla artırdığı belirlenmiştir.
Çinici ve Demir (2010)	-Ortaöğretimdeki öğrencilerin "difüzyon ve osmoz" terimlerini öğrenmelerinde TGA etkinliklerinin kişisel ve grupla birlikte uygulamalarının etkisini tespit etmektir.	-Lise öğrencileri (n=60)	-Başarı testi -TGA etkinlikleri	-Grupla TGA faaliyetlerinin gerçekleştirildiği birinci deney grubunun kişisel TGA faaliyetlerinin yapıldığı ikinci deney grubundan akademik açıdan daha başarılı olduğu belirlenmiştir.
Bilen ve Köse (2012a)	Tahmin-Gözlem-Açıklama yöntemine yönelik geliştirilen faaliyetlerin fen bilimleri dersi öğretmen adaylarının kavram öğrenme başarıları ve fen dersinin öğretimi hakkındaki tutumları üzerindeki etkisini tespit etmektir.	-Fen bilimleri dersi öğretmen adayları (n=74)	-Başarı testi -Tutum ölçeği	-Tahmin-Gözlem-Açıklama yöntemine yönelik geliştirilen faaliyetlerin deney grubundaki öğretmen adaylarının kavram öğrenme başarıları ve fen dersinin öğretimi hakkındaki tutumlarında olumlu bir etkisinin bulunduğu görülmüştür.

Tablo 1'in devamı

Yıl ve Yazar	Amaç	Örneklem	Veri Toplama Aracı	Sonuç
Karatekin (2012)	-Genel biyoloji laboratuvarı dersinde yer alan "Hücre ve Dokular", "Temel Fizyolojik Olaylar" ve "Gelişim Biyolojisi" konuları üzerinde Tahmin-Gözlem-Açıklama yönteminin kullanımının öğrencilerin "başarı, tutum ve bilimsel süreç beceri düzeyleri" üzerindeki etkisini araştırmaktır.	-Fen Bilimleri dersi öğretmen adayları (n=59)	-Başarı testi -Tutum ölçeği -Beceri testi	-Genel biyoloji laboratuvarı dersinde TGA yöntemi kullanılarak konuların işlenmesinin öğrencilerin "başarı, tutum ve bilimsel süreç beceri düzeyleri"nde pozitif etkisi bulunduğu tespit edilmiştir.
Saka (2012)	-Fen bilimleri dersi öğretmen adaylarının fen öğretiminde çeşitli laboratuvar yöntemleri kazanmaları için yeni bir yaklaşım geliştirmek amacıyla yapılan çalışmada bilgisayar destekli TGA etkinliğini Flash Player programı kullanılarak uygulamaktır.	-Fen bilimleri dersi öğretmen adayları (n=188)	-Öğrenci mülakatları -Anket	-Geliştirilen yaklaşımın fen ve teknoloji öğretmen adaylarına laboratuvar uygulamalarında verimli ve yansıtıcı bir süreç kazandırdığı sonucuna varılmıştır.
Yavuz ve Çelik (2013)	-Gazlar konusu hakkındaki kavram yanlışlarının Tahmin-Gözlem-Açıklama yöntemi kullanılarak düzeltilmesindeki etkisini belirlemektir.	-Sınıf öğretmeni adayları (n=60)	-Kavram testi -Tutum ölçeği -TGA etkinlikleri	-Tahmin-Gözlem-Açıklama yönteminin alışılmış yöntemlere kıyasla öğrencilerin kavram öğrenmeleri ve akademik başarıları üzerinde pozitif etkisinin olduğu saptanmıştır.
Akgün, Tokur ve Özkara (2013)	-TGA yöntemine dayalı faaliyetlerin basınç konusunun öğretimi üzerindeki etkisini tespit etmektir.	-Ortaokul öğrencileri (n=50)	-Başarı testi -Görüş ölçeği -Tutum ölçeği	-TGA yöntemine dayalı geliştirilen faaliyetlerin öğrencilerin basınç konusuna yönelik sahip oldukları kavram yanlışlarını gidermede pozitif etkiye sahip olduğu, öğrencilerin kavram öğrenme başarıları ile bilimsel bilgi hakkındaki düşüncelerini de olumlu yönde geliştirdiği tespit edilmiştir.

Tablo 1'in devamı

Yıl ve Yazar	Amaç	Örnekleme	Veri Toplama Aracı	Sonuç
Ayvacı (2013)	-TGA yöntemini tanıtmayı ve TGA yönteminin etkililiğini öğretmen adaylarının uygulama süreci ve uygulama sonrası görüşlerinden yararlanarak değerlendirmektir.	-Fen Bilimleri dersi öğretmen adayları (n=16)	-Çalışma yaprakları -Deneysel tartışmalar	-Tahmin-Gözlem-Açıklama yöntemine yönelik tasarlanan faaliyetlerin öğrencilerin fen bilimleri terimlerini öğrenmesinde etkili olduğu ve öğrencilerin dikkatini çektiği belirlenmiştir.
Rakkapao, Pengpan ve Prasitpong (2013)	-Öğrencilerin "kuvvet ve hareket" konularını öğrenmelerinde Tahmin-Gözlem-Açıklama yöntemi ve problem çözme yönteminin etkisini kıyaslamaktır.	-	-	-Çoklu ortamla desteklenmiş Tahmin-Gözlem-Açıklama yönteminin öğrencilerin "kuvvet ve hareket", "hız ve ivme" konularını anlamalarında problem çözme yöntemine kıyasla daha etkili olduğu belirlenmiştir.
Sünkür, İlhan ve Sünkür (2013)	-Isı ve sıcaklık konusu hakkındaki kavram yanlışlarının giderilmesinde Tahmin-Gözlem-Açıklama yönteminin etkisini belirlemektir.	-Sınıf öğretmeni adayları (n=83)	-Kavram yanlışları testi	-Tahmin-Gözlem-Açıklama yönteminin belirtilen konular üzerindeki "kavram yanlışlarının" düzeltilmesinde ispata dayalı laboratuvar yaklaşımına kıyasla daha başarılı olduğu belirlenmiştir.
Durmuş (2014)	-TGA yönteminin adayların "ısı ve sıcaklık" konularını öğrenmeleri üzerindeki etkisinin belirlemektir.	-Fen Bilimleri dersi öğretmen adayları (n=104)	-	-Öğretmen adaylarının konuları anlamaları üzerinde Tahmin-Gözlem-Açıklama yönteminin ispata dayalı laboratuvar yaklaşımından daha etkili olduğu, öğrencilerin genel olarak TGA uygulamaları hakkında pozitif düşündükleri saptanmıştır.
Tokur, Duruk ve Akgün (2014)	-Öğretmen adaylarının "bitkilerin büyüme ve gelişmesi" konularında sahip oldukları "kavram yanlışlarının" giderilmesinde Tahmin-Gözlem-Açıklama yönteminin etkili olup olmadığını belirlemektir.	-Fen Bilimleri dersi öğretmen adayları (n=80)	-İki aşamalı test	-TGA yönteminin kavram yanlışlarının giderilmesinde etkili olduğu görülmüştür

Tablo1'in devamı

Yıl ve Yazar	Amaç	Örneklem	Veri Toplama Aracı	Sonuç
Göktürk (2015)	-Fen bilimleri dersi “duyu organları” konusuna ait kavramların Tahmin-Gözlem-Açıklama yöntemiyle desteklenmiş animasyon kullanılarak öğretilmesinin, öğrencilerin “akademik başarı, derse yönelik tutum ve öğrenilenlerin kalıcılığı” üzerindeki etkisini belirlemektir.	-Ortaokul öğrencileri (n=42)	-	-Öğrencilerin animasyonla öğretim hakkında büyük çoğunlukla pozitif düşündükleri, bu yöntemin kullanılmasının duyu organları konusunu anlamalarını kolaylaştırdığı, dersten zevk aldıkları ve dersi eğlenceli buldukları, dersi daha dikkatli dinleyerek derse daha çok katıldıklarını ifade ettikleri saptanmıştır. -Tahmin-Gözlem-Açıklama faaliyetleri ile bildikleri ve yeni öğrenmelerini kıyasladıkları ve bunu yaparak eksik veya yanlış öğrenmelerini düzelttikleri belirlenmiştir.
Yıldırım ve Maşeroğlu (2016)	-Öğrencilerin kimya kavramlarını gündelik yaşamla bağdaştırmalarını geliştirecek, TGA yönteminin kullanımına yönelik faaliyetler tasarlamak, uygulamasını yapmak ve öğrencilerin bu sürece dair düşüncelerini belirlemektir.	-Ortaokul öğrencileri (n=19)	-	-Öğrencilerin yapılan etkinliklerden büyük keyif duydukları, yanlış öğrenmelerini değiştirme fırsatı elde ettikleri, uygulanan faaliyetlerin kişiler arasındaki etkileşimi pozitif yönde etkilediği, öğrencilerin derse yönelik ilgilerini artırdığı, gündelik hayat ile kimya kavramlarını bağdaştırmalarında önemli etkilere sahip olduğu bildirilmiştir.
Kara (2017)	-“Canlılar dünyasını gezelim tanıyalım” konusunun Tahmin-Gözlem-Açıklama yöntemine yönelik hazırlanan bir ders sürecinin öğrencilerin “akademik başarılarına ve bilimsel süreç becerilerine” etkisini araştırmaktır.	-Ortaokul öğrencileri (n=52)	-TGA çalışma yapıkları -Öğrenci görüş formu -Başarı testi -Bilişsel beceri testi	-TGA yöntemi kullanılarak ders anlatımının deney grubundaki öğrencilerin “akademik başarılarını ve bilimsel süreç becerilerini” olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. -TGA yönteminin öğrencileri derse karşı güdülediği ve genel olarak yöntemin öğrencilerin hoşuna gittiği sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 1'in devamı

Yıl ve Yazar	Amaç	Örneklem	Veri Toplama Aracı	Sonuç
Sadıç (2017)	-Fen bilimlerinde "açık hava basıncı" konusunun öğretilmesinde uygulanabilecek olan Tahmin-Gözlem-Açıklama yöntemine dayalı etkinliklere örnekler verilmesidir.	-Ortaokul öğrencileri (n=28)	-TGA etkinlikleri	-Öğrencilerden çalışma yapraklarındaki sorulara bilimsel olarak nitelikte cevaplar alındığı ve soyut kavramlardan biri olan "açık hava basıncı" kavramının somutlaştırılarak öğretilbildiği görülmüştür.
Uyanık (2017)	-Fen bilimleri öğretiminde TGA yönteminin akademik başarı ve kalıcılık üzerindeki etkisinin incelemektir.	-İlkokul öğrencileri (n=64)	-Başarı testi	-Öğrenilenlerin kalıcılığı bakımından deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubunda bulunan öğrencilerden daha başarılı olduğu görülmüştür.
Güngör ve Özkan (2017)	-Tahmin-Gözlem-Açıklama yöntemi hakkında fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşlerinin değerlendirilmesidir.	-Fen Bilimleri dersi öğretmen adayları (n=37)	-	Öğretmen adaylarının TGA yönteminin zaman alıcı ve zor olduğunu, buna karşın diğer yöntemlere kıyasla daha zevkli olduğunu düşündükleri, bunun yanı sıra öğretmen adaylarının bilgi düzeylerini ve sahip oldukları bilgileri kullanmadaki bilişsel becerilerini ortaya koymalarına imkan tanıdığı görülmüştür.
Tiftikçi, Yüksek, Koç ve Çıbık (2017)	-Fen bilgisi öğrencilerinin Genel Fizik Laboratuvarı-II dersinde verilen "elektrik akımı" konusuna yönelik kavram yanılgılarının belirlenmesi ve Tahmin-Gözlem-Açıklama yöntemine yönelik olarak geliştirilen etkinliklerin öğrencilerdeki alternatif kavramların belirlenip giderilmesi ve öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisini incelemektir.	-	-	-Deney grubundaki öğrencilerin kavram yanılgılarındaki azalmanın kontrol grubundaki öğrencilerden istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1'in devamı

Yıl ve Yazar	Amaç	Örneklem	Veri Toplama Aracı	Sonuç
Köklükaya ve Yıldırım (2018)	-Fen bilgisi öğretmeni adaylarının suyun genişmesini konusuna yönelik bilgi düzeylerinin TGA yöntemine göre durumunu belirlemektir.	-	-	-TGA yöntemine göre hazırlanan etkinliklerin öğretmen adaylarının suyun genişmesine yönelik sahip oldukları kavram yanılgılarını ortadan kaldırdığı, konuya hakimiyetlerini artırdığı görülmüştür.

2. 1. 7. 2. Besin İçerikleri ve Sindirim Sistemi Konularına Yönelik Yapılan Çalışmalar

Bu bölümde “Besin İçerikleri ve Sindirim Sistemi” konularına yönelik literatürde yer alan bilimsel çalışmalar sunulmaktadır.

Nunez ve Banet (1997) çalışmalarında sindirim ve beslenme hakkında yaşları 11 ve 14 arasında olan 444 öğrencinin kavram yanılgılarını belirlemeyi amaçlamışlardır. Öğrencilerin farklı eğitim-öğretim kademelerinde buldukları halde benzer kavram yanılgılarına sahip oldukları hatta düzenli öğretim yapılsa dahi kavram yanılgılarının etkili bir şekilde giderilemeyeceğini ifade etmişlerdir.

Teixeira (2000) çalışmasında öğrencilerin “sindirim sisteminin yapısı ve görevleri” hakkında sahip oldukları kavramları araştırmıştır. Araştırmada örneklem, yaşları 4 ile 10 arasında olan 45 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırma neticesinde, öğrencilerin “sindirim sisteminin ağız, yemek borusu, karın ve anüs” olmak üzere dört yapıdan oluştuğunu düşündüklerini tespit etmiştir.

Toyoma (2000) yaptığı çalışmada öğrencilerin insanda sindirim ve solunum olaylarının vücutta nasıl yaşandığı hakkındaki bilgilerini tespit etmek için öğrencilerle mülakat yapmıştır. Çalışma neticesinde, öğrencilerin yenilen besinlerin ne olduğu, nereye gittiği hakkında “kavram yanılgılarına” sahip oldukları tespit edilmiştir.

Kahyaoğlu (2005) çalışmasında, fen bilimleri dersi "Vücudumuzda Neler Var?/ Çevremizi Nasıl Algılıyoruz?" ünitesinde şarkı ve şiirle ders işleme yöntemini kullanmanın başarıya, hatırlamaya ve derse yönelik tutuma etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Araştırmanın evrenini İstanbul ili Eyüp ve Gaziosmanpaşa ilçelerinde bulunan sosyo-ekonomik durumu birbirinden farklı iki devlet okulunda 6. sınıfa devam eden öğrenciler, örneklemi ise bu sınıflardan rastgele seçilen 145 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın uygulama sürecinde deney grubu öğrencilerine şarkı ve şiirle ders işlenirken, kontrol grubunda bulunan öğrencilere alışlagelmiş yöntemlerle ders işlenmiştir. “Başarı testi”, “açık uçlu sorular” ve “tutum ölçeği” her iki gruptaki öğrencilere uygulama öncesinden ön test, uygulama sonrasında son test olarak yapılmıştır. Şarkı ve şiirle ders işleme yönteminin hatırlamaya etkisi olup olmadığı araştırmak için ise, başarı testi sorularının ve seçeneklerinin yerleri değiştirilerek son testten 10 hafta sonra tutum ölçeği ve açık uçlu sorularla birlikte uygulanmıştır. Araştırma verileri bir istatistik programı ile değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeler neticesinde fen bilgisi dersinin şarkı ve şiirle işlenmesinin, öğrencilerin başarılarında, hatırlamalarında ve derse yönelik tutumlarında olumlu etkisinin olduğu ifade edilmiştir. Bunun yanı sıra sosyo-ekonomik düzeyin öğrencilerin başarısına etki ettiği de ifade edilmiştir.

Güngör (2009) yaptığı çalışmada; yedinci sınıfta öğrenim gören öğrencilerin “insanda sindirim sistemi” konusundaki “kavram yanlışlarının” kökenlerini belirlemeyi amaçlamıştır. İnsanda sindirim sistemi konusunda geliştirilen anket öğrencilere ön test ve son test olacak şekilde yapılmış ve öğrencilerle yarı-yapılandırılmış görüşmeler yapılarak kavram yanlışları belirlenmeye çalışılmıştır. Epistemolojik engellerin belirlenmesi için sindirim sistemi konusunun tarihsel gelişim sürecinin araştırılması yapılmış ve kültürel kökenlerinin belirlenmesi için ön test bulguları kullanılmıştır. Transpozisyon didaktik teorisinden yararlanılarak didaktik kökenli öğrenme engellerinin öğretim programları, ders kitapları ve ders kayıtları kullanılarak belirlenmeye çalışılmıştır. Boylamsal bir çalışma olarak yürütülen çalışmada öğrencilerden 17 tanesi, sınıf öğretmenlerinden 2 tanesi ve fen bilimleri dersi öğretmenlerinden 4 tanesi 3 yıl boyunca izlenmiştir. Araştırmanın veri toplama araçlarını, “öğrenci anketi”, “yarı yapılandırılmış görüşme formu” ve “öğretmen ders kayıtları” oluşturmaktadır. Öğrencilerde tespit edilen bazı kavram yanlışları; *“iki ucu açık bir boru olarak sindirim kanalı”, “mideden sonra sindirim kanalında karmaşa, boşaltım, sindirim karmaşası”, “ağızla başlayıp mide ya da bağırsakla biten tek ucu açık bir boru olarak sindirim kanalı”, “sindirim biricik organı mide”, “sıvı besinler ve katı besinler için farklı sindirim kanalları”, “yararlı ve zararlı besinler için mideden sonra farklı sindirim kanalları”, “midede besinlerin erimesi ya da çözünmesi”* şeklinde gruplandırılmıştır. Veriler betimsel analiz yöntemi ile incelenmiştir. Verilerin analizi ışığında “insanda sindirim sistemi” konusunda tespit edilen “kavram yanlışlarının” didaktik, epistemolojik ve kültürel kökenleri hakkında önemli sonuçlara ulaşılmıştır.

Uğur (2010) yaptığı çalışmada; lisede öğrenim gören öğrencilerin “sindirim sistemi” konusundaki “kavram yanlışlarının” iki aşamadan oluşan çoktan seçmeli sorular içeren bir test kullanarak belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmanın evreni Konya ilinin Meram ilçesindeki öğrenciler; örnekleme, Konya Anadolu lisesindeki 9. , 10. , 11. ve 12. sınıflardan seçilen 94 öğrencidir. Araştırmanın verileri “sindirim sistemi kavram testi”nin analizinden elde edilmiştir. Veriler bir istatistik programı ile değerlendirilmiştir. Değerlendirme neticesinde sınıf düzeyleri arasında istatistiksel anlamda dikkate alınacak farklar olduğu görülmüştür ($P < 0,05$). “Sindirim sistemi kavram testi” sorularının analizi sonucunda öğrencilerde *“safra sıvısının karaciğerden salgılandığı, bu yüzden safra kesesinin alınmasının yağların kimyasal sindirimine etki etmediği”, “incebağırsakta bulunan mukusun asidi nötralize etmesinden dolayı asit incebağırsağa zarar vermez”, “yemek borusunda peristaltik hareket sırasında kaslar besinlerin ezilmesine neden oldukları için yemek borusunda fiziksel sindirim gerçekleşir”, “incebağırsak sadece sindirime uğrayan besinlerin emilimini gerçekleştirir. Su sindirilmediği için incebağırsakta emilemez, kalınbağırsakta emilir”, “ağız eteki proteinlerin sindirimi üzerinde hiçbir etkiye sahip değildir, bu yüzden çiğnenmeden*

yutulan et parçası midede normal bir şekilde kimyasal olarak sindirilir”, “yutma ağızdaki besinlerin yutağa geçmesi olayıdır ve tamamen istemli bir olaydır.” gibi araştırma konusu hakkında farklı birçok “kavram yanlışlarının” olduğu tespit edilmiştir.

Öz (2014) çalışmasında, insanda dolaşım ve sindirim sistemi konularına uygun olarak hazırlanan bilgisayar destekli öğretim materyalleri kullanımının, öğrencilerin biyoloji dersindeki başarılarına ve kalıcılığına aynı zamanda bilgisayara karşı tutumlarına etkisini incelemiştir. Çalışma 2011-2012 eğitim ve öğretim yılının birinci döneminde yapılmıştır. Araştırmada örneklem, Adana ilindeki bir anadolu lisesinde 12. sınıfta öğrenim gören 120 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırma “deney ve kontrol gruplu deneysel desen” ile yürütülmüştür. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrenciler başarı seviyesi bakımından birbirine benzer olacak şekilde seçilmiştir. Deney grubundaki öğrencilere Flash programı ile hazırlanan web temelli öğretim materyali uygulanırken, kontrol grubundaki öğrencilere de anlatım yöntemi kullanılarak konular anlatılmıştır. Araştırmanın veri toplama araçlarından "Biyoloji Başarı Testi" tüm öğrencilerin akademik başarılarını ölçmek için; "Bilgisayara Yönelik Tutum Ölçeği" de deney grubunda yer alan öğrencilerin bilgisayara karşı tutumlarını ölçmek için uygulama öncesinde ön test, uygulama sonrasında son test olarak uygulanmıştır. Araştırmanın verileri “bağımsız örneklem t testi” ile incelenmiş ve veriler bir istatistik program kullanılarak değerlendirilmiştir. Verilerin değerlendirilmesi neticesinde, deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilerden ders başarıları ve öğrenilenlerin kalıcılığı bakımından daha başarılı oldukları görülmüştür. Bilgisayara yönelik tutum bakımından gruplar arasında deney grubunun lehine anlamlı bir farkın olduğu belirlenmiştir. Çalışmanın özellikle biyoloji dersinin farklı konularında bilgisayar destekli materyal geliştirmek ve bilgisayar destekli eğitim üzerine çalışma yapmak isteyen araştırmacı ve uzmanlara faydalı olacağına inanıldığı ifade edilmektedir.

Ünver (2015) yaptığı çalışmada; 5.sınıfta öğrenim gören öğrencilerin “sindirim sistemi” konusundaki kavramları öğrenmelerinde, “hikayeleştirme tekniği”nin etkisinin ne düzeyde olduğunu ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Hikayeleştirme tekniğinin öğrencilerinin sindirim sistemindeki kavramlarla ilişkili olarak, fen bilgisine tutumlarını ve akademik başarılarına etkisini belirlemek araştırmanın bir diğer amacını oluşturmaktadır. Araştırma, ön test ve son test deney ve kontrol gruplarından oluşan deneysel desen ile yürütülmüştür. Kontrol grubunda hikayeleştirme tekniği olmadan ders anlatmış, deney grubunda ise "hikayeleştirme tekniği" kullanmıştır. Araştırmanın örneklemi Ege Bölgesinde özel bir ilköğretim okulunun 5.sınıfta öğrenim gören altı şubesinden 60 kız, 80 erkek öğrenci oluşturmaktadır. Beş hafta süren uygulama sürecinde fen bilgisi derslerinde "Vücudumuzun Bilmecesini Çözelim" ünitesindeki "Sindirim Sistemi" konusunu hikayeleştirme tekniği ile işlemiştir. Uygulama öncesinde akademik başarı testi ve tutum

ölçeğinin geçerlilik güvenirlik testlerini yaptıktan sonra ön-test olarak, uygulama sonrasında ise son test olarak uygulanmıştır. Araştırmanın veri toplama araçları; "akademik başarı testi", "fene yönelik tutum ölçeği" ve deney grubundaki öğrencilerin görüşlerini almak için "deney grubu soruları", kontrol grubundaki öğrencilerin görüşlerini almak için "kontrol grubu soruları" dır. Araştırma verileri frekans analiziyle değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda; akademik başarı testinin analizinden elde edilen bulgular incelendiğinde hikayeleştirme tekniğinin başarı üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Fene yönelik tutum ölçeğinin analizi sonucunda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı ifade edilmiştir. Verilerin frekans analizi incelendiğinde hikayeleştirme tekniği ile işlenen ders hakkında deney grubundaki öğrencilerin olumlu görüşleri olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Özkan (2017) yaptığı çalışmada; yedinci sınıf "Sindirim Sistemi" konusu için geliştirilen iki aşamalı kavram testi ile kavram yanlışlarının belirlenmeyi amaçlamıştır. Araştırma tarama yönteminin kullanılması üzerine tasarlanmıştır. Çalışmanın örneklemi, 2015–2016 eğitim-öğretim yılında Kayseri ilinin Bünyan ilçesinde dokuz ortaokulda öğrenim gören 413, 7.sınıf öğrencisinden oluşmuştur. Araştırmada veri toplama aracı olan "Sindirim Sistemi Kavram Testi (SSKT)"ni oluşturmak için fen bilimleri dersi 7.sınıf "Sindirim Sistemi" konusundaki kazanımlara uygun olarak 20 soruluk iki aşamalı test düzenlemiştir. Araştırmanın pilot uygulamasından elde edilen veriler dikkate alınarak teste son hali verilmiştir. Hazırlanan test örneklemi oluşturan 413 öğrenciye iki ders saati, toplamda 80 dakika süre ile uygulamıştır. Öğrencilere iki aşamalı çoktan seçmeli testte uygulanmış, testten alınan puanlar bir istatistik programı kullanılarak analiz edilmiştir. Öğrencilerin testin ilk aşamasında doğru cevaplarına bir puan, yanlış ve boş cevaplarına sıfır puan verilmiştir. Testin ikinci aşamasında ise öğrencilerin seçenekleri tercih etme nedenleri incelenerek bazı kavram yanlışlarına ulaşılmıştır. Tespit edilen kavram yanlışları: "Mide öz suyu tüm besinleri sindirir.", "Suyun sindirimde herhangi bir etkisi yoktur.", "Sindirim son bulunduğu organ kalın bağırsaktır", "Fiziksel sindirim sadece ağızda gerçekleşir", "Sindirim anüste tamamlanır" vb. şeklindedir. Çalışma neticesinde öğrencilerde tespit edilen kavram yanlışlarının, öğrenciden mi, öğretmeden mi kaynaklandığı bilinmediğinden kavram yanlışlarının sebeplerinin belirlenebileceği ve çözüme katkı sunabileceği durum çalışmaları ya da olgu bilim çalışmaları yapılabileceği önerilmektedir.

Besin içerikleri konusu ile ilgili literatürde herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Sindirim sistemi konusu hakkında yapılan çalışmalar, Tablo 2'de özetlenerek sunulmuştur.

Tablo 2. Sindirim sistemi konusu hakkında yapılan çalışmalar

Yıl ve Yazar	Amaç	Örneklem	Veri Toplama Aracı	Sonuç
Nunez ve Banet (1997)	-Sindirim ve beslenme hakkında yaşları 11 ve 14 arasında olan 444 öğrencinin kavram yanılgılarını belirlemektir.	-Yaşları 11 ve 14 arasında olan öğrenciler (n=444)	-	-Öğrencilerin farklı eğitim-öğretim kademelerinde buldukları halde benzer kavram yanılgılarına sahip oldukları hatta düzenli öğretim yapılsa dahi kavram yanılgılarının etkili bir şekilde giderilemeyeceğini ifade etmişlerdir.
Teixeira (2000)	-Öğrencilerin "sindirim sisteminin yapısı ve görevleri" hakkında sahip oldukları kavramları belirlemektir.	-Yaşları 4 ile 10 arasında olan öğrenciler (n=45)	-	-Öğrencilerin "sindirim sisteminin ağız, yemek borusu, karın ve anüs" olmak üzere dört yapıdan oluştuğunu düşündüklerini tespit etmiştir.
Toyoma (2000)	-Öğrencilerin insanda sindirim ve solunum olaylarının vücutta nasıl yaşandığı hakkındaki bilgilerini tespit etmektir.	-	-Öğrenci mülakatları	-Öğrencilerin yenilen besinlerin ne olduğu, nereye gittiği hakkında "kavram yanılgılarına" sahip oldukları tespit edilmiştir.
Kahyaoğlu (2005)	-Fen bilimleri dersi "Vücudumuzda Neler Var?/Çevremizi Nasıl Algılıyoruz?" ünitesinde şarkı ve şiirle ders işleme yöntemini kullanmanın başarıya, hatırlamaya ve derse yönelik tutuma etkisini belirlemektir.	-Ortaokul öğrencileri (n=145)	-Başarı testi -Açık uçlu sorular -Tutum ölçeği	-Fen bilgisi dersinin şarkı ve şiirle işlenmesinin, öğrencilerin başarılarında, hatırlamalarında ve derse yönelik tutumlarında olumlu etkisinin olduğu ifade edilmiştir. -Sosyo-ekonomik düzeyin öğrencilerin başarısına etki ettiği de ifade edilmiştir.
Güngör (2009)	-Öğrencilerin "insanda sindirim sistemi" konusundaki "kavram yanılgılarının" kökenlerini belirlemektir.	-Ortaokul öğrencileri -Sınıf öğretmenleri -Fen bilimleri dersi öğretmenleri	-Anket	-"İnsanda sindirim sistemi" konusunda tespit edilen "kavram yanılgıları"nın didaktik, epistemolojik ve kültürel kökenleri hakkında önemli sonuçlara ulaşılmıştır.

Tablo 2'nin devamı

Yıl ve Yazar	Amaç	Örneklem	Veri Toplama Aracı	Sonuç
Uğur (2010)	-Lisede öğrenim gören öğrencilerin "sindirim sistemi" konusundaki "kavram yanılgılarının" iki aşamadan oluşan çoktan seçmeli sorular içeren bir test kullanarak belirlemektir.	-Lise öğrencileri (n=94)	-Kavram testi	-Araştırma konusu hakkında farklı birçok "kavram yanılgıları"nın olduğu tespit edilmiştir.
Öz (2014)	-İnsanda dolaşım ve sindirim sistemi konularına uygun olarak hazırlanan bilgisayar destekli öğretim materyalleri kullanımının, öğrencilerin biyoloji dersindeki başarılarına ve kalıcılığına aynı zamanda bilgisayara karşı tutumlarına etkisini belirlemektir.	-Lise öğrencileri (n=120)	-Başarı testi -Tutum ölçeği	-Deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilerden ders başarıları ve öğrenilenlerin kalıcılığı bakımından daha başarılı oldukları görülmüştür. -Bilgisayara yönelik tutum bakımından gruplar arasında deney grubunun lehine anlamlı bir farkın olduğu belirlenmiştir. -Çalışmanın özellikle biyoloji dersinin farklı konularında bilgisayar destekli materyal geliştirmek ve bilgisayar destekli eğitim üzerine çalışma yapmak isteyen araştırmacı ve uzmanlara faydalı olacağına inanıldığı ifade edilmektedir.
Ünver (2015)	-5.sınıfta öğrenim gören öğrencilerin "sindirim sistemi" konusundaki kavramları öğrenmelerinde, "hikayeleştirme tekniği"nin etkisinin ne düzeyde olduğunu ortaya çıkarmaktır.	-Ortaokul öğrencileri (n=140)	-Başarı testi -Tutum ölçeği -Deney grubu soruları -Kontrol grubu soruları	-Başarı testinin analizinden elde edilen bulgular incelendiğinde hikayeleştirme tekniğinin başarı üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. -Tutum ölçeğinin analizi sonucunda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı ifade edilmiştir. -Verilerin frekans analizi incelendiğinde hikayeleştirme tekniği ile işlenen ders hakkında deney grubundaki öğrencilerin olumlu görüşleri olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 2'nin devamı

Yıl ve Yazar	Amaç	Örneklem	Veri Toplama Aracı	Sonuç
Özkan (2017)	-Yedinci sınıf "Sindirim Sistemi" konusu için geliştirilen iki aşamalı kavram testi ile kavram yanlışlarını belirlemektir.	-Ortaokul öğrencileri (n=413)	-Kavram testi	-Tespit edilen kavram yanlışları: "Mide öz suyu tüm besinleri sindirir.", "Suyun sindirimde herhangi bir etkisi yoktur.", "Sindirim son bulunduğu organ kalın bağırsaktır", "Fiziksel sindirim sadece ağızda gerçekleşir", "Sindirim anüste tamamlanır" vb. şeklindedir.

2. 2. Literatür Taramasının Sonucu

TGA yöntemi kullanılarak yürütülen çalışmaların amaçları incelendiğinde, çoğunlukla TGA yöntemi kullanmanın öğrencilerin akademik başarılarına etkisinin (Akgün, Tokur ve Özkara, 2013; Ayas ve Yılmaz, 2004; Durmuş, 2014; Göktürk, 2015; Kara, 2017; Karatekin, 2012; Kearney, 2002; Klangmanee ve Sumranwanich, 2009; Köseoğlu, Tümay ve Kavak, 2002; Liew, 2004; Liew ve Treagust, 1998; Uyanık, 2017), derse yönelik tutuma etkisinin (Akgün, Tokur ve Özkara, 2013; Bilen ve Köse, 2012a; Demirelli, Özkaya, Demir, Altınkaynak, Akgül ve Başkurt Demirelli, 2008; Karatekin, 2012; Yavuz ve Çelik, 2013), öğrenilenlerin kalıcılığı üzerindeki etkisinin (Akgün ve Deryakulu, 2007; Göktürk, 2015; Uyanık, 2017) araştırıldığı ve “kavram yanılgılarının” belirlenerek giderilmeye çalışıldığı araştırmalar (Aydın, 2010; Sünkür, İlhan ve Sünkür, 2013; Tao ve Gunstone, 1999; Tokur, Duruk ve Akgün, 2014; Yavuz ve Çelik, 2013) olduğu görülmüştür.

TGA yönteminin kullanıldığı araştırmaların örneklemi incelendiğinde, genellikle öğretmen adayları (Akgün ve Deryakulu, 2007; Akgün, 2005; Ayas ve Yılmaz, 2004; Ayvacı, 2013; Bilen ve Köse, 2012a; Durmuş, 2014; Ergül, Bolat ve Mazi, 2006; Güngör ve Özkan, 2017; Karaer, 2007; Karatekin, 2012; Köseoğlu, Tümay ve Kavak, 2002; Saka, 2012; Sünkür, İlhan ve Sünkür, 2013; Tekin, 2008; Tokur, Duruk ve Akgün, 2014; Yavuz ve Çelik, 2013) ve lise öğrencileri (Ayas, Yaman ve Kala, 2010; Çinici ve Demir, 2010; Kearney, 2002; Köse, Coştu ve Keser, 2003; Küçüközer, 2004; Liew, 2004; McGregor ve Hargrave, 2008; Mısır ve Saka, 2009; Mpofu, 2006; Russell, Lucas ve Mcrobbie, 1999) ile çalışıldığı ayrıca ortaokul öğrencilerinin de örneklem olarak seçildiği çalışmalara (Akgün, Tokur ve Özkara, 2013; Demirelli, Özkaya, Demir, Altınkaynak, Akgül ve Başkurt Demirelli, 2008; Göktürk, 2015; Kara, 2017; Sadıç, 2017; Yıldırım ve Maşeroğlu, 2016) rastlanmıştır.

TGA yönteminin kullanıldığı araştırmalardaki veri toplama araçları incelendiğinde, genellikle “TGA yöntemine yönelik geliştirilen etkinlikler” (Akgün, 2005; Ayas ve Yılmaz, 2004; Çinici ve Demir, 2010; Ergül, Bolat ve Mazi, 2006; Kara, 2017; Kearney, 2002; Köseoğlu, Tümay ve Kavak, 2002; Lee ve Law, 2001; Liew ve Treagust, 1998; Mısır ve Saka, 2009; Russell, Lucas ve Mcrobbie, 1999; Sadıç, 2017; Tekin, 2008; Treagust, Pathommapas ve Tsui, 2007; Yavuz ve Çelik, 2013), “akademik başarı testi” (Akgün, Tokur ve Özkara, 2013; Bilen ve Köse, 2012a; Çinici ve Demir, 2010; Demirelli, Özkaya, Demir, Altınkaynak, Akgül ve Başkurt Demirelli, 2008; Kara, 2017; Karatekin, 2012; McGregor ve Hargrave, 2008; Mısır ve Saka, 2009; Uyanık, 2017) ve “tutum ölçeği” (Akgün, Tokur ve Özkara, 2013; Bilen ve Köse, 2012a; Demirelli, Özkaya, Demir, Altınkaynak, Akgül ve Başkurt Demirelli, 2008; Karatekin, 2012; Yavuz ve Çelik, 2013) kullanıldığı görülmüştür.

TGA yöntemi kullanılarak yürütülen çalışmalardan elde edilen sonuçlar ışığında; TGA yönteminin geleneksel öğretim yöntemlerine göre öğrencilerin derslere yönelik tutumlarını olumlu yönde değiştirdiği, öğrenciler tarafından anlaşılması güç olduğu düşünülen konuların zorlanmadan öğretilbildiği, fen bilimlerindeki laboratuvar deneylerinin ve etkinliklerinin Tahmin-Gözlem-Açıklama yöntemine dayanan etkinliklere dönüştürülmesinin deneylerin öğrenciler tarafından daha çok ilgi çekici ve zevkli bulunduğu ifade edilmiştir. Ayrıca gözlem yapmada zorlanılan veya uzun zaman gerektiren konuların öğretiminde etkili olduğu görülmüştür. Tahmin-Gözlem-Açıklama yönteminin kavramsal değişim sağladığı ve kavram yanlışlarını giderebildiği, bilimsel süreç becerilerinin gelişimine katkı sağladığı, öğrencilerin soyut kavramları öğrenmelerinde etkili olduğu, günlük hayatla bilim arasında bağ kurmayı kolaylaştırdığı, öğrenciyi bildiklerinin doğruluğunu sorgulama noktasında düşündürdüğü, kalıcı öğrenmeye katkı sağladığı, düzeltici metin stratejisi ile karşılaştırıldığında bu stratejinin TGA'dan daha başarılı olduğu söylenebilir.

Literatür taraması neticesinde ulaşılan başka bir sonuç ise öğrenenlerin "Besin İçerikleri ve Sindirim Sistemi" konularında birçok kavram yanlışlığına sahip olduklarıdır. Kavram yanlışlarının başlıca nedenleri arasında konuların öğrenenlerin zihinlerinde canlandırmakta zorlandıkları soyut anlamlı kavram içermesi ve bu sebeple öğrenenlerin konuları kavramakta zorluk yaşamasından kaynaklandığı incelenen araştırmalarda dile getirilmiştir.

Özetle, literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde; genellikle fizik ve kimya dersindeki konu ve kavramların öğretimi ile ilgili araştırmaların bulunduğu fakat biyoloji dersindeki konu ve kavramların TGA yöntemi ile öğretiminin yapıldığı çalışmaların az olduğu görülmüştür. Yapılan incelemeler sonucunda "Sindirim Sistemi" konusuna ait kavramların öğrenilmesi hakkında hikayelendirme yönteminin kullanıldığı (Ünver, 2005) bir çalışmaya rastlanmıştır. Ancak "Besin İçerikleri ve Sindirim Sistemi" konularının TGA etkinlikleri uygulanarak öğretimine dair daha önceden yapılmış başka bir çalışma olmadığı kanısına varılmıştır. Bu çalışma ile TGA etkinlikleri uygulanarak yürütülen öğretimin öğrencilerdeki akademik başarıya katkısının araştırılması, öğrencilerin fen bilimleri dersi ve fen deneylerine yönelik tutumlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca öğrencilerin TGA yöntemi uygulamaları hakkındaki görüşleri araştırılmıştır. Bu araştırma ile literatüre katkı sağlamak hedeflenmiştir.

3. YÖNTEM

3. 1. Araştırma Modeli

Araştırmalarda belirlenecek olan yöntem, araştırmanın hedefine ulaşabilmesi için en önemli adımdır. Yani bir araştırmanın yöntemi araştırmanın hedefine uygun olacak şekilde seçilmelidir (Balcı, 2001; Karasar, 1998). Araştırmanın yönteminin belirlenmesi araştırmanın konusuna ve amacına göre farklılık gösterebilmektedir (Karasar, 2003).

Araştırmada ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Yarı deneysel desende kişilerin gruplara rastgele dağılması istenmez veya kişiler gruplara rastgele dağılmamıştır. Araştırmada uygulanan ön test deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin benzerlik ve farklılıklarını belirlemek için kullanılmıştır. Bu çalışmada, tasarlanan deneysel yöntemde bağımsız değişken olan "TGA yöntemine yönelik geliştirilen etkinliklerin" deney grubunda bulunan öğrencilere etkisi incelenmiştir. Kontrol grubunda ise EBA konu anlatım videoları ve etkinlikleri kullanılarak ders işlenmiştir.

Araştırmanın deney ve kontrol grupları bulunduracak şekilde yapılmasının amacı, deney grubunda bulunan öğrencilere uygulanan TGA etkinliklerinin, onların "akademik başarılarına, derse ve deneylere yönelik tutumlarına, öğrenilenlerin kalıcılığına etkisine ayrıca geleneksel yöntemle göre farklılığı olup olmadığını" belirlemektir.

Araştırma, Giresun İli Milli Eğitim Müdürlüğü'nden gerekli yasal izinler alınarak yapılmıştır (Ek. 1).

3. 2. Evren ve Örneklem

Çalışmanın evrenini Giresun ilinin, Espiye ilçesindeki devlet okullarında 5. sınıfta öğrenim görmekte olan öğrenciler oluşturmakta olup örneklem olarak toplam 36 öğrenci belirlenmiştir. Çalışmaya katılacak öğrencilerin deney ve kontrol gruplarının tespiti için okulda var olan iki 5. sınıf şubesine "besin içerikleri ve sindirim sistemi başarı testi" uygulanmış ve rastgele seçilen iki şubeden biri deney grubunu diğer şube ise kontrol grubunu oluşturmuştur.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin cinsiyet dağılımları Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre Dağılımı

Cinsiyet	Deney Grubu	Kontrol Grubu	Toplam
Kız	10	9	19
Erkek	8	9	17
Toplam	18	18	36

3. 3. Verilerin Toplanması

Araştırmada öğrencilerden verilerin toplanması için önceden hazırlanan TGA etkinliklerinin çalışma yapıları, yapılandırılmış öğrenci mülakat formları, besin içerikleri ve sindirim sistemi konularındaki akademik başarının ve akademik başarıdaki kalıcılığın tespiti için başarı testi, öğrencilerin TGA etkinlikleri uygulamasından önce ve sonraki fen bilimleri dersine ve fen deneylerine olan tutumlarını tespit etmek amacı ile deney grubunda yer alan öğrencilere tutum ölçeği uygulanmıştır.

3. 3. 1. Veri Toplama Araçları

Çalışmanın alt problemlerin çözümüne ilişkin geliştirilen veri toplama araçları Tablo 4' te sunulmuştur.

Tablo 4. Veri Toplama Araçları

Alt Problemler	Veri Toplama Araçları
1. Besin içerikleri ve sindirim sistemi konuları ile ilgili geliştirilen TGA etkinliklerinin öğrencilerin fen bilimleri dersi akademik başarıları üzerindeki etkisi nedir?	Besin İçerikleri ve Sindirim Sistemi Başarı Testi
2. Besin içerikleri ve sindirim sistemi konusu ile ilgili geliştirilen TGA etkinliklerinin öğrencilerin fen bilimleri dersine ve deneylerine olan tutumları üzerindeki etkisi nedir?	Tutum Ölçeği
3. TGA uygulamalarının öğretimin kalıcılığı üzerinde etkisi nedir?	Besin İçerikleri ve Sindirim Sistemi Başarı Testi
4. TGA etkinlikleri için hazırlanan çalışma yapılarının uygulanabilirliği nedir?	TGA Etkinlikleri Deney Formu
5. Öğrencilerin TGA uygulamaları hakkındaki görüşleri nelerdir?	Öğrenci Mülakat Formları

Tablo 4'te belirtilen veri toplama araçları aşağıda ayrı ayrı açıklanmıştır.

3. 3. 1. 1. Besin İçerikleri ve Sindirim Sistemi Başarı Testi

Öğrencilerin ön öğrenmelerinin tespitinin yapılması, öğretim programlarının hedeflerine ne kadar ulaşılabildiğinin belirlenmesi, öğrencilerin eksik öğrenmelerini ve öğrenme seviyelerinin tespiti için hazırlanan ölçme araçları testlerdir (Demirel, 2003). Öğrencilerin öğretim süreci başlangıcında besin içerikleri ve sindirim sistemi konularındaki ön öğrenmelerini tespit etmek amacıyla araştırmacı tarafından 30 soruluk bir test hazırlanmıştır. Testin soruları MEB Ölçme Değerlendirme Genel Müdürlüğü'nün 2015-2016 eğitim öğretim yılında yayınlamış olduğu 5. sınıf "Vücudumuz Bilmecesini Çözelim / Canlılar ve Hayat Ünitesi'nin Besinler ve Özellikleri ile Besinlerin Sindirimi" konulu farklı testlerden araştırmacı tarafından alınarak oluşturulmuştur. Konu ile ilgili çoktan seçmeli 30 sorudan oluşan pilot çalışma, daha önceden bu konuyu öğrendiği bilinen deney ve kontrol grupları haricindeki 80 öğrenciden oluşan altıncı sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilere yapılmıştır. Pilot çalışma sonucunda, öğrencilerin testte verdikleri cevaplar dikkate alınarak madde analizi yapılmıştır. "Besin İçerikleri ve Sindirim Sistemi Başarı Testi" nin madde analizinden elde edilen sonuçlar Tablo 5' te sunulmuştur.

Tablo 5. Besin İçerikleri ve Sindirim Sistemi Başarı Testi'nin Madde Analizi Sonuçları

Pilot Çalışmadaki Madde No	Asıl Çalışmadaki Madde No	D_u	D_a	P_j	R_j	Açıklama (R_j)
1	1	23	3	0,47	0,36	İyi
2	2	24	15	0,88	0,33	İyi
3	3	2	2	0,63	0,28	İyi
4	4	16	8	0,52	0,37	İyi
5	5	25	13	0,50	0,35	İyi
6	6	11	4	0,61	0,37	İyi
7	7	20	5	0,69	0,29	İyi
8	8	17	10	0,47	0,34	İyi
9	9	7	3	0,63	0,62	Çok iyi
10		13	10	0,43	0,11	Kullanılmamalı
11	10	18	2	0,22	0,34	İyi
12	11	21	7	0,83	0,32	İyi
13	12	12	6	0,66	0,34	İyi
14	13	3	4	0,47	0,30	İyi
15	14	9	5	0,69	0,37	İyi
16	15	6	10	0,27	0,33	İyi

Tablo 5'in devamı

Pilot Çalışmadaki Madde No	Asıl Çalışmadaki Madde No	D _ü	D _a	P _j	R _j	Açıklama (R _j)
17	16	22	8	0,86	0,28	İyi
18	17	4	1	0,80	0,57	Çok İyi
19	18	19	3	0,69	0,34	İyi
20		11	7	0,33	0,07	Kullanılmamalı
21	19	5	5	0,52	0,32	İyi
22		17	12	0,54	0,19	Kullanılmamalı
23	20	1	7	0,80	0,59	Çok iyi
24	21	8	12	0,69	0,48	Çok İyi
25	22	13	5	0,58	0,45	Çok iyi
26	23	15	9	0,94	0,63	Çok İyi
27		15	12	0,50	0,11	Kullanılmamalı
28	24	18	6	0,94	0,62	Çok iyi
29		11	6	0,31	0,19	Kullanılmamalı
30	25	19	7	0,86	0,58	Çok İyi

D_ü: Üst grup, D_a: Alt grup, P_j: Madde gücülüğü, R_j: Ayırt edicilik

Maddeler seçilirken ayırt edicilik değeri 0,20'den büyük olan maddelerin seçilmesine itina edilmiştir (Tekin,1993; s. 254; Turgut ve Baykul, 2012, s.237). Öğrenciler tarafından anlaşılması zor olan ve ayırt ediciliği 0,20'den küçük olan 5 çoktan seçmeli soru testten çıkarılmıştır. Testin geçerlilik ve güvenilirlik analizi neticesinde "Cronbach Alfa" değeri 0.859 olduğu bulunmuştur. Bu değer başarı testinin güvenilirlik düzeyinin yüksek olduğunu ve çalışmada güvenli bir şekilde kullanılabileceğini göstermiştir. Testte yer alan her bir soru 4 puandır. Testten alınabilecek en yüksek puan 100'dür. Testteki soruların konuları ve kazanımları ile ilgili oldukları soru numaraları Tablo 6' da hazırlanan belirtke tablosunda sunulmuştur.

Tablo 6. Besin İçerikleri ve Sindirim Sistemi Başarı Testi İçin Hazırlanan Belirtke Tablosu

Konular	Konulara İlişkin Öğrenci Kazanımları	Soru No
1. Besin İçerikleri	5.1.1. Besin içeriklerinin canlıların yaşamsal faaliyetleri için gerekli olduğunu fark eder.	1,2,3,4,5,6,7
	5.1.3. Su ve minerallerinin bütün besinlerde bulunduğu çıkarımını yapar.	8,9,10,13,14
2. Yeterli ve Dengeli Beslenme	5.1.4. Dengeli beslenmenin insan sağlığına etkilerini araştırır ve sunar.	9,10,11,12
3. Sindirimde Görevli Yapı ve Organlar	5.1. 2.1.Sindirimde görevli yapı ve organların yerini model üzerinde göstererek açıklar.	16,17,18,20,23

Tablo 6'nın devamı

Konular	Konulara İlişkin Öğrenci Kazanımları	Soru No
4. Besinlerin Sindirimi	5.1.2.1. Sindirimde görevli yapı ve organların yerini model üzerinde göstererek açıklar. (Büyük besinlerin parçalandığında daha kolay sindirilebileceği çıkarımını yapar.)	15
	5.1.2.1. Sindirimde görevli yapı ve organların yerini model üzerinde göstererek açıklar. (Sindirim salgılarının, besinlerin sindirimini kolaylaştırdığı çıkarımını yapar.)	21,22
5. Besinlerin Vücutta Taşınması	5.1.2.4. Besinlerin sindirildikten sonra vücutta kan yoluyla taşındığı çıkarımını yapar.	16,17,18,19
6. Ağız ve Diş Sağlığı	5.1.2.3. Diş sağlığı için beslenmeye, temizliğe ve düzenli diş kontrolüne özen gösterir.	24,25

Tablo 6'da yer verilen belirtke tablosuna göre hazırlanan besin içerikleri ve sindirim sistemi başarı testi Ek 2'de sunulmuştur.

3. 3. 1. 2. Tutum Ölçeği

Araştırmada öğrencilerin fen bilimleri dersi ve deneylerine yönelik tutumlarını ölçmek için Barmby, Kind, Jones ve Bush (2005) tarafından geliştirilen, Kaya ve Büyük (2011) tarafından Türkçe'ye çevrilen "Fen Bilimleri Dersi ve Deneyleri Tutum Ölçeği" kullanılmıştır. Tutum ölçeği Ek 3' te sunulmuştur. Bu ölçeğe maddelerden 13 tanesi fen bilimleri dersine yönelik olup 9' u olumlu, 4' ü olumsuz ifadeden oluşmaktadır. Fen bilimleri deneylerine yönelik olan 8 maddeden 7'si olumlu, 1' i olumsuz ifadeden oluşmaktadır. Ölçekte yer alan maddelerin her biri için "kesinlikle katılıyorum, katılıyorum, kararsızım, katılmıyorum, kesinlikle katılmıyorum" gibi öğrenci görüşlerinin ve katılım ifadelerinin yansıtılabileceği seçenekler bulunmaktadır. 5'li likert tipi formatında geliştirilen ölçeğin güvenilirlik katsayısının Cronbach Alfa 0,76 olduğu belirtilmiştir (Kaya ve Büyük, 2011). Ölçekteki olumlu ifadeler puanlandırılırken "kesinlikle katılıyorum" seçeneği 5, "katılıyorum" seçeneği 4, "kararsızım" seçeneği 3, "katılmıyorum" seçeneği 2, "kesinlikle katılmıyorum" seçeneği 1 puan olarak belirlenmiştir. Olumsuz ifade içeren maddelerde ise "kesinlikle katılıyorum" seçeneği 1, "katılıyorum" seçeneği 2, "kararsızım" seçeneği 3, "katılmıyorum" seçeneği 4, "kesinlikle katılmıyorum" seçeneği 5 puan olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin testten aldıkları puanlar; öğrencilerin maddelerde verdikleri cevapların toplamının, fen bilimleri dersine yönelik maddelerde 13'e bölümü, fen bilimleri deneylerine yönelik maddelerde 8'e bölümü ile hesaplanmıştır. Ölçekte alınabilecek en düşük puan 1, en yüksek puan 5'tir. Öğrencilerin aldıkları toplam puanlar hesaplanmış ve ardından grupların puanlarının ortalaması ve standart sapması belirlenmiştir.

3. 3. 1. 3. TGA Etkinlikleri Deney Formu

TGA etkinliklerinin uygulamalarına başlamadan önce deney grubu öğrencilerine, araştırmacı tarafından hazırlanan TGA yöntemi ile ilgili bilgilendirme kağıdı dağıtılmış ve öğrenciler TGA hakkında bilgilendirilmiştir. Öğrencilere yönelik bilgilendirme kağıdı Ek 4' te sunulmuştur. Araştırmacı tarafından hazırlanan TGA etkinlikleri, öğrenci etkinlik formu ve öğrenci deney formu olmak üzere iki ayrı formdan oluşmaktadır. Öğrencilere bu formlar aynı anda verilmiştir. Öğrenci etkinlik formunda; araştırma konusu ile ilgili yapılacak olan deneyle ilgili tahmin soruları, deney bilgileri ve açıklama aşamasında yer alan tartışma soruları bulunmaktadır. Öğrencilere ait etkinlik formu Ek 5' te sunulmuştur. Öğrenci deney formunda etkinliği tahmin, gözlem, açıklama aşamalarında öğrencilerin cevaplarını yazabilecekleri alanlar bulunmaktadır. Öğrencilere ait deney formu Ek 6' da sunulmuştur. Uygulama sürecinde öğrencilerden etkinlik formundaki tahmin sorularını okumaları ve deney formundaki ilgili kısma tahminlerini yazmaları istenmiştir. Daha sonra deney yapılarak öğrencilerden gözlemlerini deney formundaki gözlemlerinizi kısmına yazmaları istenmiştir. Son olarak öğrencilerden etkinlik formunda açıklama aşamasında yer alan tartışma sorularına cevap vermeleri ve cevaplarını deney formundaki açıklamalarınız kısmına yazmaları istenmiştir.

Tablo 7' de TGA etkinliklerinin ilgili oldukları kazanım numaraları verilmiştir.

Tablo 7. TGA Etkinliklerinin İlgili Oldukları Kazanım Numaraları

Konu	Etkinlik No	Etkinliğin Adı	Kazanım Numarası
Besin İçerikleri	1	Besin içeriklerini keşfedelim	5.1.1.1. – 5.1.1.4.
	2	İçinde ne var?	5.1.1.3.
Sindirimde Görevli Yapı ve Organlar	3	Sindirim sisteminde görevli organları tanıyalım	5.1.2.1.
	4	Çiğnemenin önemi	5.1.2.1.
Besinlerin Sindirimi	5	Sindirimde tükürüğün önemi	5.1.2.1.
	6	Sindirim salgılarının sindirimdeki etkisi	5.1.2.1
Besinlerin Vücutta Taşınması	7	Besinlerin kana geçişi	5.1.2.4.
Diş ve Diş Sağlığı	8	Ağız ve diş sağlığının önemi	5.1.2.3.

3. 3. 1. 4. Öğrenci Mülakatları

Bu araştırmada yürütülen uygulamaların sonrasında deney grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersine olan ilgilerini, dersle ilgili düşüncelerini, önerilerini tespit etmek ve TGA etkinlikleri ile ders işlemenin öğrenmeleri üzerindeki etkilerini tespit etmek amacıyla

araştırmacı tarafından hazırlanan yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmıştır. Mülakatta öğrencilere yazılı olarak altı soru sorulmuştur. Bu süreçte kullanılan mülakat formu Ek 7' de sunulmuştur.

3. 3. 2. Veri Toplama Süreci

Çalışmanın verileri 2016-2017 eğitim öğretim yılının güz döneminde toplanmıştır. Çalışma Giresun İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden alınan izinlerin ardından Espiye Anadolu İmam Hatip Lisesi'nin ortaokul kısmında yapılmıştır. Araştırma, 8 hafta, haftada 4 saatten toplam 32 saatlik süreci kapsamaktadır. Araştırmada 18' i deney grubu, 18' i kontrol grubu olmak üzere toplam 36 öğrenci ile yürütülmüştür. Deney grubunda dersler TGA yöntemine göre yürütülmüştür. Kontrol grubunda ise EBA konu anlatım videoları ve etkinlikleri ile ders anlatımı yapılmıştır. Grupların denkleğini belirlemek amacı ile araştırma öncesinde akademik başarı testi ön test olarak uygulanmıştır.

TGA etkinliklerinin uygulamalarına başlamadan önce deney grubu öğrencilerine, TGA yöntemi ile ilgili bilgilendirme kağıdı dağıtılmış ve öğrenciler TGA hakkında bilgilendirilmiştir. Daha sonra 8 etkinliğin her biri için ayrı ayrı hazırlanan TGA yöntemine dayalı öğrenci etkinlik formları ilgili etkinlik öncesinde öğrencilere dağıtılmıştır. Çalışmanın; tahmin etme aşamasında öğrencilerden o günkü etkinlik ile ilgili tahmin sorularını cevaplamaları istenmiştir. Öğrencilerden cevaplarını, dağıtılan deney formuna yazmaları istenmiştir. Öğrencilerden deney formuna yazdıkları cevapları değiştirmemeleri istenmiştir. Bunun amacı gözlem aşamasından sonra öğrencilerin önceden verdiği tahminlerine ilişkin cevaplarını düzeltmelerinin önüne geçmektir. Tahmin etme aşamasında, öğrencilerde var olan kavram yanlışlarının tespit edilmesi de amaçlanmıştır. Bu aşamanın en önemli yönü öğrencilerin cevaplarının doğruluğunu merak etmeleridir. Bu durum dersin öğrenciler için daha ilgi çekici ve keyifli duruma gelmesini sağlamıştır. Bu aşamadan sonra öğrencilere, gözlem ve açıklama soruları yöneltilmiştir. Etkinlikler araştırmacı öğretmen rehberliğinde, öğrenciler tarafından gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerden, etkinlikler yapılırken gözlemlerini deney formuna yazmaları istenmiştir. Son aşamada ise çalışma gruplarının gözlemlerini daha önce yaptıkları tahmin sonuçlarına göre karşılaştırmaları sağlanmıştır. Her grup yaptıkları tahminlerin neden doğru ya da yanlış olduklarını analiz edip açıklamışlardır. Açıklamalarını deney formunda yer alan açıklama kısmına yazmışlardır. Örnek bir TGA etkinlik formu ve TGA deney formu aşağıda sunulmuştur.

8.Etkinliğe Ait Öğrenci Formu
Etkinlik 8: Ağız ve Diş Sağlığının Önemi
Deneyin Amacı: Diş sağlığının önemini kavramak
Araç ve Gereçler: 2 adet besi yeri hazırlanmış petri kabı, 2 adet kulak temizleme çubuğu, etüv, mikroskop, lam, lamel, immersiyon yağı, 2 adet plastik eldiven.
Deney Bilgisi: Deneyde dişlerini düzenli fırçalayan bir öğrenci ile dişlerini düzenli fırçalamayan bir öğrencinin dişlerinden alınan örnekler incelenecektir. Deneyde güvenlik açısından eldiven kullanınız. Petri Kabı: İçerisine besi yeri dökülen, bakteri ve maya gibi canlıların üretilmesinde kullanılan yuvarlak kapaklı plastik ya da cam kaplardır. İmmersiyon Yağı: Mikroskoplardaki immersiyon objektiflerinde en yüksek çözünürlükte görüntü almak için kullanılan yağ.
Tahmin Aşaması: 1. Dişlerini günde iki kez düzenli fırçalayan biri ile dişlerini düzenli fırçalamayan birinin dişleri arasında sizce bir fark var mıdır? Varsa bu fark neden kaynaklanmaktadır anlatınız. 2. Sizce dişlerimiz gözle göremediğimiz bir yaşam alanı olabilir mi?
Gözlem Aşaması Deneyin Yapılışı: a. Bir öğrenciden dişlerini fırçalamasını isteyiniz. b. Dişlerini fırçalayan öğrenciden bir kulak çubuğu ile dişleri üzerini ve dişlerinin iç kısmını sıyırması istenir. c. Dişlerini fırçalayan öğrenciden bir kulak çubuğu ile dişleri üzerini ve dişlerinin iç kısmını sıyırması istenir. d. Önceden hazırlanmış, içinde besiyeri bulunan petri kabına; dişlerini fırçalayan öğrenciden alınan örnek uygun ekim yöntemi ile eklenir ve petri kabının kapağı kapatılır. e. Petri kabının üzerine öğrencinin adı yazılır. f. Dişlerini düzenli fırçalamayan bir öğrenci seçilir. Öğrenciden bir kulak çubuğu ile dişlerinin üzerini ve dişlerinin iç kısmını sıyırması istenir. g. Önceden hazırlanmış, içinde besiyeri bulunan petri kabına; dişlerini düzenli fırçalamayan öğrenciden alınan örnek uygun ekim yöntemi ile eklenir ve petri kabının kapağı kapatılır. h. Petri kabının üzerine öğrencinin adı yazılır. i. Petri kapları 36.5°C'de 24 saat etüvde bekletilir. j. Etüvde bekletilen diş kiri örnekleri uygun boyama yöntemi ile boyanır ve mikroskopta incelemek için hazır hale getirilir. k. Mikroskop yardımıyla iki örneği de inceleyiniz. Yüksek çözünürlükte görüntü elde etmek için immersiyon yağı kullanınız. Gözlemlerinizi dikkatlice not ediniz.
Açıklama Aşaması Elde ettiğiniz gözlem verilerini dikkate alarak aşağıdaki tartışma sorularını cevaplayınız. Tartışma Soruları 1. Yaptığınız gözlemlerle tahminlerinizi karşılaştırdığınızda tahminleriniz ve gözlemleriniz arasındaki benzerlik ve farklılıklar nelerdir? Farklılıklar (varsa) neden kaynaklanmış olabilir. 2. Deneyde ağızdan alınan örnekler neden 36.5°C'de bekletilmiştir? Açıklayınız. 3. Öğrencilerden alınan örneklerde gözlemediğiniz şey nedir? 4. Gözlemediğiniz şeyler canlı mıdır? 5. Dişlerimizi fırçalamak ağız ve diş sağlığımız için neden önemlidir? Açıklayınız.

Şekil 2. Örnek TGA etkinlik formu

Öğrencilere Yönelik Deney Formları

Aşağıdaki formda belirtilen tahmin kısmına deneyle ilgili tahminlerinizi ve nedenlerinizi, gözlem kısmına deney anındaki gözlemlerinizi, açıklama kısmına da gözlem sonucunda edindiğiniz deneyimlere dayalı olarak ilgili açıklamaları yazınız.

Öğrencinin Adı-Soyadı: Esmâ Nur Turan

Öğrencinin Numarası: 149

Deneyin Adı: **Ağız ve Diş Sağlığının Önemi**

TAHMİNLERİNİZ:
<p>1. Vardır! Çünkü = Dişlerini fırçalayan birini ağızda mikrop yoktur. Ama fırçalamayan kişinin dişleri çürür dişlerinin arasına yemek parçası kalır ve dişini ağrıtır.</p> <p>2. Evet = Çünkü! Eğer dişlerimizi fırçalamassak ağızımızın içinde mikroplar oluşur ve ağızımızın içinde bir yaşam kurarlar mikropların besin kaynakları dişlerimiz olur.</p>
GÖZLEMLERİNİZ:
<p>1. Petri kaplarını incelediğimiz zaman Berkay arkadaşımızın dişinden alınan örnekte AĞIZMIZIN İÇİNDE yaşam olduğunu öğrendim tabii tek orula değil Ali arkadaşımızda da onlarda Berkay arkadaşım dişini uzun bir zaman fırçalamamış onun dişinde böyle bir mikrop birikmiş tabii Alide'de vardı ama Berkay kadar değildi.</p> <p>2. mikroskop ile baktığımızda Berkay'ınki yuvorlak gibi bir şekilde mikrop vardı. Alinin'inde çubuk çubuk bir mikrop vardı.</p>
AÇIKLAMALARINIZ:
<p>1. Evet. Benim tahminim doğruydü.</p> <p>2. Çünkü mikroplar daha az veya daha çok sıcaklıkta olsaydı mikroplar ölürdü. Ama 36.5°C de olunca bizim ağız sıcaklığımızla aynı olduğu için ölmezler.</p> <p>3. mikropları gördük ve 2 çeşit mikrop gördük.</p> <p>4. Evet = Nasıl ortor = Dişlerimizi fırçalamassak.</p> <p>5. Dişlerimizi fırçalamassak dişlerimiz çürür mikroplar oluşur ve bu da ağızımızdaki dişlerin çürüdüğünü belirtir.</p>

Şekil 3. Örnek TGA deney formu

TGA etkinliklerinin uygulamalarına başlamadan önce deney grubu öğrencilerine fen bilimleri dersine ve fen bilimleri deneylerine yönelik tutumlarını belirlemek için tutum ölçeği ön test olarak uygulanmıştır. TGA etkinliklerinin uygulanması sonrasında tutum ölçeği deney grubunda bulunan öğrencilere son test olarak uygulanmıştır.

Deney grubunda bulunan öğrencilerin öğrenmedeki kalıcılıklarını belirlemek için son test yapıldıktan 8 hafta sonra öğrencilere “besin içerikleri ve sindirim sistemi başarı testi” kalıcılık testi olarak uygulanmıştır.

TGA etkinliklerinin uygulamalarından sonra öğrencilerin görüşlerini belirlemek için öğrenci mülakatları yapılmıştır.

3. 4. Verilerin Analizi

Araştırmadan elde edilen veriler bir istatistik programı ile analiz edilmiştir. Verilerin normal dağılıma uygun olup olmadığı “Shapiro-Wilk Testi” ile değerlendirilmiştir. P anlamlılık değerinin 0.05’ten büyük olması normal dağılım olarak kabul edilmiştir. Varyansların homojenliğinin değerlendirilmesinde “Levene Testi” kullanılmıştır. P anlamlılık değerinin 0.05’ten büyük olması homojen varyans olarak tanımlanmıştır. Tanımlayıcı istatistikler olarak ortalama, \pm standart sapma ve yüzdelik dağılımlar verilmiştir. Normal dağılıma sahip olmayan verilerde “nonparametrik testler (Mann-Whitney U testi, Wilcoxon İşaretli Sıralar testi)” kullanılmıştır. Normal dağılım gösteren ve varyansları homojen olan verilerde ise “parametrik testler (bağımlı ve bağımsız örneklem t testi)” kullanılmıştır. Deney ve kontrol grubunun ön test sonuçları arasında farklılık olup olmadığını tespit etmek için “Mann Whitney U testi” kullanılmıştır. Kontrol ve deney gruplarının kendi içlerinde ön ve son test sonuçları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı, “Wilcoxon İşaretli Sıralar” testi kullanılarak belirlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarına uygulanan son test sonuçları arasındaki farklılık “bağımsız örneklem t testi” ile analiz edilmiştir.

Deney grubu öğrencilerinin uygulamadan önce ve sonra fen bilimleri dersine ve fen deneylerine yönelik tutum düzeylerinin karşılaştırılmasında “bağımlı örneklem t testi” kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar %95 ($p < 0.05$) anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

Çalışmada öğrenci mülakat formu ve TGA etkinlikleri deney formu kullanılmıştır. İstatistiksel sonuçları desteklemek ve uygulanan yöntemle ilgili öğrenci görüşlerini belirlemek amacı ile “öğrenci mülakat formu” ve “TGA etkinlikleri deney formu” nitel araştırma veri analiz yöntemlerinden betimsel analiz yöntemi ile incelenmiştir. İnceleme sonucunda, elde edilen bilgiler doğru tahmin, kısmen doğru tahmin ve yanlış tahmin olarak sınıflandırılmış ve elde edilen frekanslar grafikler halinde verilmiştir.

4. BULGULAR

Çalışmadan elde edilen bulgular aşağıda tablo ve grafikler halinde verilmiştir.

4. 1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine Ait Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi “Besin içerikleri ve sindirim sistemi konusu ile ilgili geliştirilen TGA etkinliklerinin öğrencilerin fen bilimleri dersindeki akademik başarıları üzerindeki etkisi nedir?” şeklindedir.

Öğrencilerin besin içerikleri ve sindirim sistemi ile ilgili akademik başarılarını ölçmek için besin içerikleri ve sindirim sistemi başarı testi kullanılmıştır. Başarı testi, deney ve kontrol grubu öğrencilerine, uygulama öncesinde ön test olarak, uygulama sonrasında son test olarak uygulanmıştır. Uygulama öncesi deney ve kontrol grubunun ön testte yer alan sorulara verdikleri cevapların frekansları ve yüzdeleri Tablo 8’de sunulmuştur.

Tablo 8. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test Cevapları

Soru No	Deney Grubu (n = 18)						Kontrol Grubu (n = 18)					
	Doğru		Yanlış		Boş		Doğru		Yanlış		Boş	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1	8	44,4	10	55,6	0	-	8	44,4	10	55,6	0	-
2	12	66,7	6	33,3	0	-	16	88,9	2	11,2	0	-
3	4	22,2	14	77,8	0	-	4	22,2	14	77,8	0	-
4	17	94,4	1	5,6	0	-	2	11,2	16	88,9	0	-
5	9	50	9	50	0	-	10	55,6	8	44,4	0	-
6	13	72,2	5	27,8	0	-	8	44,4	10	55,6	0	-
7	12	66,7	6	33,3	0	-	5	27,8	13	72,2	0	-
8	3	16,7	15	83,3	0	-	9	50	9	50	0	-
9	6	33,3	12	66,7	0	-	4	22,2	14	77,8	0	-
10	5	27,8	13	72,2	0	-	5	27,8	12	66,7	1	5,6
11	16	88,9	2	11,1	0	-	15	83,3	3	16,7	0	-
12	9	50	9	50	0	-	8	44,4	10	55,6	0	-
13	7	38,9	11	61,1	0	-	8	44,4	10	55,6	0	-
14	14	77,8	4	22,2	0	-	9	50	9	50	0	-
15	4	22,2	14	77,8	0	-	4	22,2	14	77,8	0	-
16	10	55,6	8	44,4	0	-	7	38,9	11	61,1	0	-
17	9	50	9	50	0	-	6	33,3	11	61,1	1	5,6
18	7	38,9	11	61,1	0	-	5	27,8	12	66,7	1	5,6
19	3	16,7	14	77,8	1	5,6	6	33,3	12	66,7	0	-
20	13	72,2	4	22,2	1	5,6	6	33,3	12	66,7	0	-
21	8	44,4	9	50	1	5,6	3	16,7	15	83,3	0	-

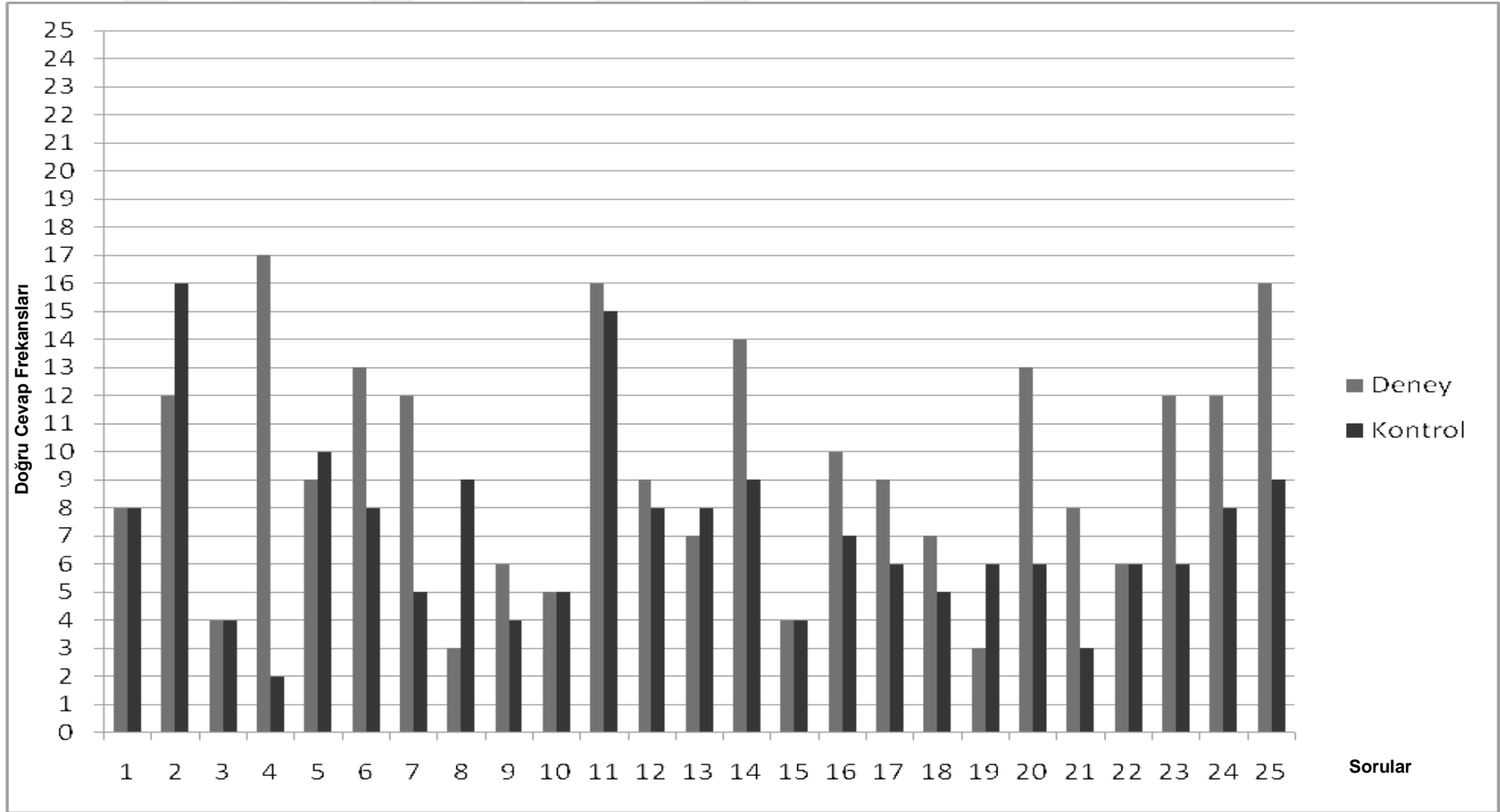
Tablo 8'in devamı

Soru No	Deney Grubu (n = 18)						Kontrol Grubu (n = 18)					
	Doğru		Yanlış		Boş		Doğru		Yanlış		Boş	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
22	6	33,3	11	61,1	1	5,6	6	33,3	12	66,7	0	-
23	12	66,7	5	27,8	1	5,6	6	33,3	12	66,7	0	-
24	12	66,7	5	27,8	1	5,6	8	44,4	10	55,6	0	-
25	16	88,9	2	11,1	0	-	9	50	9	50	0	-

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin 1. soruya aynı oranda (%55,6) yanlış cevap verdikleri görülmüştür. 2. soruya deney grubundaki %66,7'si doğru cevap vermiştir. Bu oranın kontrol grubunda %88,9 olduğu görülmüştür. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin 3. soruya aynı oranda (%77,8) yanlış cevap verdikleri görülmüştür. 4. Soruya deney grubundaki öğrencilerin %94,4'ü doğru cevap verilmişken, kontrol grubu öğrencilerinin %88,9'unun yanlış cevap verdikleri görülmüştür. 5. soruya deney grubundaki öğrencilerin %50'sinin doğru cevap vermişken, bu oranın kontrol grubunda %55,6 olduğu görülmüştür. 6. soruya deney grubundaki öğrencilerin %72,2'si doğru cevap vermişken, kontrol grubundaki öğrencilerin %55,6'sının yanlış cevap verdikleri görülmüştür. 7. soruya deney grubundaki %66,7'si doğru cevap vermişken, kontrol grubundaki öğrencilerin %72,2'sinin yanlış cevap verdikleri görülmüştür. 8. soruya deney grubundaki öğrencilerin %83,3'ü yanlış cevap vermişken, kontrol grubunda bu değer %50 olduğu görülmüştür. 9. soruya deney grubu öğrencilerin %66,7'si yanlış cevap vermişken, kontrol grubunda bu değer %77,8 olduğu görülmüştür. 10. soruya deney grubundaki öğrencilerin %72,2'si yanlış cevap vermişken, bu değer kontrol grubunda %66,7 olduğu görülmüştür. 11. soruya deney grubundaki öğrencilerin %88,9 doğru cevap vermişken, bu değer kontrol grubunda %83,3 olduğu görülmüştür. 12. Soruya deney grubundaki öğrencilerin %50'si doğru cevap vermişken, kontrol grubundaki öğrencilerin %55,6'sının yanlış cevap verdiği görülmüştür. 13. soruya deney grubundaki öğrencilerin %61,1'i yanlış cevap vermişken, bu değer kontrol grubunda %55,6 olduğu görülmüştür. 14. soruya deney grubundaki öğrencilerin %77,8'i doğru cevap vermişken, kontrol grubunda bu değer %50 olduğu görülmüştür. 15. soruya deney ve kontrol grubu öğrencilerinin %77,8'inin yanlış cevap verdikleri görülmüştür. 16. soruya deney grubundaki öğrencilerin %55,6'sı doğru cevap vermişken, kontrol grubu öğrencilerinin %61,1'inin yanlış cevap verdiği görülmüştür. 17. Soruya deney grubundaki öğrencilerin %50'si yanlış cevap vermişken, kontrol grubunda bu değer %61,1 olduğu görülmüştür. 18. soruya deney grubundaki öğrencilerin %61,1'i yanlış cevap vermişken, kontrol grubunda bu değer %66,7 olduğu görülmüştür. 19. soruya deney grubundaki

öğrencilerin %77,8'i yanlış cevap vermişken, kontrol grubunda bu değerin %66,7 olduğu görülmüştür. 20. soruya deney grubundaki öğrencilerin %72,2'si doğru cevap vermişken, kontrol grubu öğrencilerinin %66,7'sinin yanlış cevap verdiği görülmüştür. 21. soruya deney grubu öğrencilerinin %50'si yanlış cevap vermişken, kontrol grubunda bu değerin %83,3 olduğu görülmüştür. 22. soruya deney grubu öğrencilerinin %61,1'i yanlış cevap vermişken, kontrol grubunda bu değerin %66,7 olduğu görülmüştür. 23. soruya deney grubundaki öğrencilerin %66,7'si doğru cevap vermişken, kontrol grubundaki öğrencilerin %66,7'sinin yanlış cevap verdiği görülmüştür. 24. soruya deney grubundaki öğrencilerin %66,7'si doğru cevap vermişken, kontrol grubundaki öğrencilerin %55,6'sının yanlış cevap verdiği görülmüştür. 25. soruya deney grubundaki öğrencilerin %88,9'u doğru cevap vermişken, kontrol grubunda bu değerin %50 olduğu görülmüştür.

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön testte yer alan sorulara verdikleri doğru cevaplar Şekil 4'te gösterilmiştir.



Şekil 4. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön testte her bir soruya verdikleri doğru cevapların karşılaştırılması

Şekil 4 incelendiğinde; deney ve kontrol grubundan eşit sayıda öğrenci 1.,3., 10., 15. ve 22. sorulara doğru cevap vermiştir. 2., 5., 13. ve 19. sorulara ise kontrol grubunda daha fazla öğrenci doğru cevap vermiştir. Diğer sorulara ise deney grubu öğrencileri kontrol grubu öğrencilerine göre daha fazla doğru cevap verdiği görülmektedir.

Kontrol grubunun ön test puanları normal dağılıma sahip olmadığı için (kontrol grubu için $t(18)=0,022$; $p<0,05$; deney grubu için $t(18)=0,428$; $p>0,05$) deney ve kontrol gruplarının ön test puanları “nonparametrik” bir test olan “Mann-Whitney U Testi” ile analiz edilmiştir. Analiz sonuçları Tablo 9’da gösterilmiştir.

Tablo 9. Deney ve Kontrol Grupları Ön Test Puanların Karşılaştırılması

Grup	N	Ortalama	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney Grubu	18	48,22	21,86	393,50	101.500	0,055
Kontrol Grubu	18	39,55	15,14	272,50		

Yukarıda Tablo 9’da görüldüğü üzere deney grubu öğrencilerinin ön test puanları kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanlarından yüksektir. Ancak gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($U=101.5$, $p>0,05$).

Uygulama sonrası deney ve kontrol gruplarının son test sonuçlarına ait frekans ve yüzde değerleri Tablo 10’da sunulmuştur.

Tablo 10. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Test Cevapları

Soru No	Deney Grubu (n = 18)						Kontrol Grubu (n = 18)					
	Doğru		Yanlış		Boş		Doğru		Yanlış		Boş	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1	10	55,6	8	44,4	0	-	7	38,9	11	61,1	0	-
2	15	83,3	3	16,7	0	-	17	94,4	1	5,6	0	-
3	12	66,7	6	33,3	0	-	11	61,1	7	38,9	0	-
4	7	38,9	11	61,1	0	-	12	66,7	6	33,3	0	-
5	9	50	9	50	0	-	9	50	9	50	0	-
6	13	72,2	5	27,8	0	-	9	50	9	50	0	-
7	13	72,2	5	27,8	0	-	12	66,7	6	33,3	0	-
8	10	55,6	8	44,4	0	-	7	38,9	11	61,1	0	-
9	14	77,8	4	22,2	0	-	9	50	9	50	0	-
10	5	27,8	13	72,2	0	-	3	16,7	15	83,3	0	-
11	15	83,3	3	16,7	0	-	15	83,3	3	16,7	0	-
12	14	7,8	4	22,2	0	-	10	55,6	8	44,4	0	-
13	9	50	9	50	0	-	8	44,4	10	55,6	0	-
14	14	77,8	4	22,2	0	-	11	61,1	7	38,9	0	-
15	8	44,4	10	55,6	0	-	2	11,1	16	88,9	0	-
16	17	94,4	1	5,6	0	-	14	77,8	4	22,2	0	-
17	16	88,9	2	11,1	0	-	13	72,2	5	27,8	0	-

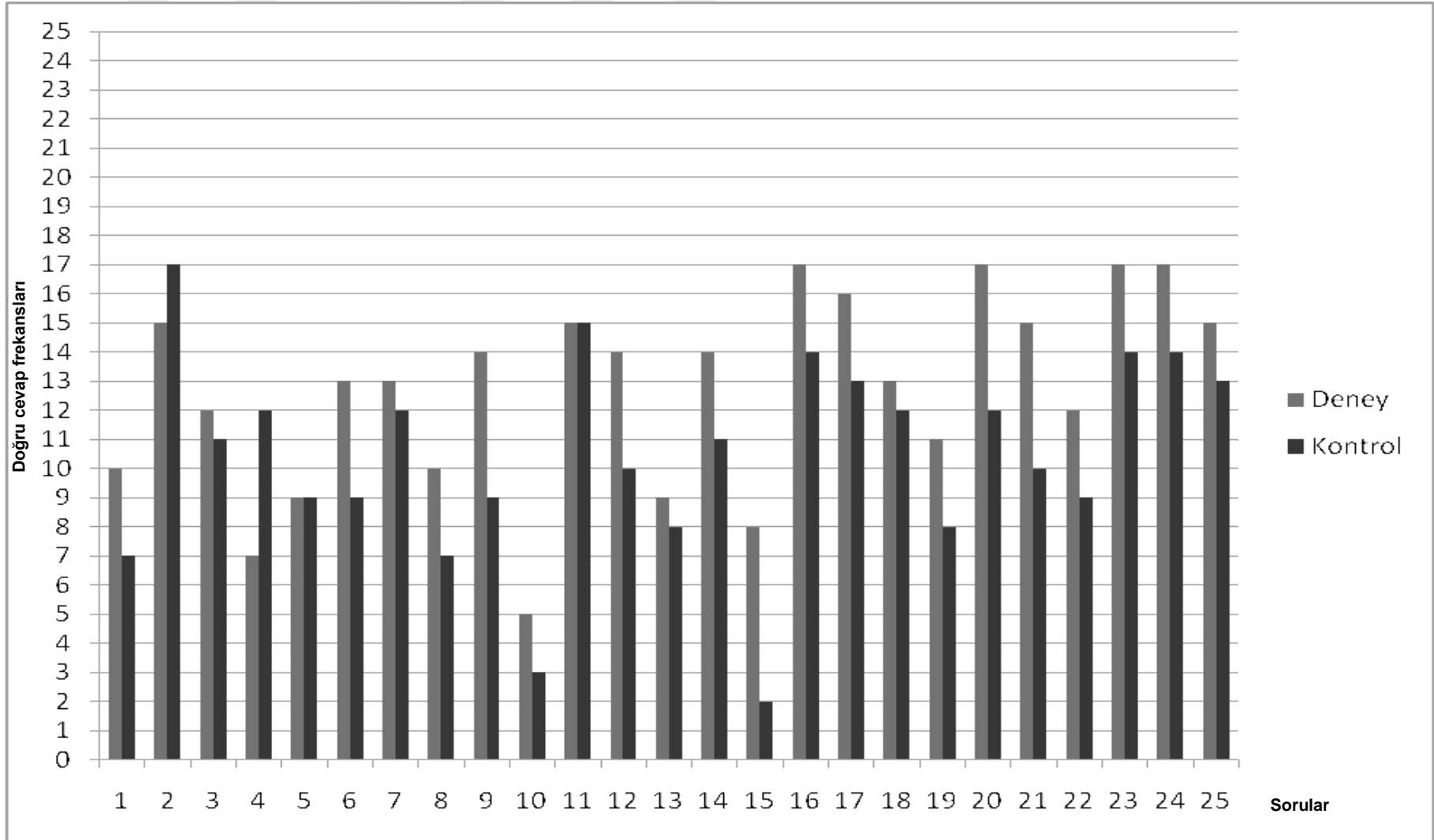
Tablo 10'un devamı

Soru No	Deney Grubu (n = 18)						Kontrol Grubu (n = 18)					
	Doğru		Yanlış		Boş		Doğru		Yanlış		Boş	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
18	13	72,2	5	27,8	0	-	12	66,7	6	33,3	0	-
19	11	61,1	7	38,9	0	-	8	44,4	10	55,6	0	-
20	17	94,4	1	5,6	0	-	12	66,7	6	33,3	0	-
21	15	83,3	3	16,7	0	-	10	55,6	8	44,4	0	-
22	12	66,7	6	33,3	0	-	9	50	9	50	0	-
23	17	94,4	1	5,6	0	-	14	77,8	3	16,7	1	5,6
24	17	94,4	1	5,6	0	-	14	77,8	3	16,7	1	5,6
25	15	83,3	3	16,7	0	-	13	72,2	4	22,2	1	5,6

1. soruya deney grubundaki öğrencilerin %55,6'sı doğru cevap vermişken, kontrol grubu öğrencilerin %61,10'unun yanlış cevap verdiği görülmüştür. 2. soruya deney grubu öğrencilerinin %83,3'ü doğru cevap vermişken, bu değer kontrol grubunda %94,4 olduğu görülmüştür. 3. soruya deney grubundaki öğrencilerin %66,7'si doğru cevap vermişken, bu değer kontrol grubunda %61,1 olduğu görülmüştür. 4. soruya deney grubu öğrencilerinin %61,1'i yanlış cevap vermişken, kontrol grubu öğrencilerinin ise %66,7 doğru cevap verdikleri görülmüştür. 5. soruya deney grubu öğrencilerinin %50'si doğru cevap vermişken, kontrol grubunda da bu değer aynı olduğu görülmüştür. 6. soruya deney grubu öğrencilerinin %72,2'si doğru cevap vermişken, bu değer kontrol grubunda %50 olduğu görülmüştür. 7. soruya deney grubu öğrencilerinin %72,2'si doğru cevap vermişken, bu değer kontrol grubunda %66,7 olduğu görülmüştür. 8. soruya deney grubu öğrencilerinin %55,6'sı doğru cevap vermişken, kontrol grubundaki öğrencilerin %61,1'inin yanlış cevap verdiği görülmüştür. 9. soruya deney grubundaki öğrencilerin %77,8'i doğru cevap vermişken, kontrol grubunda bu değer %50 olduğu görülmüştür. 10. soruya deney grubu öğrencilerinin %72,2'si yanlış cevap vermişken, bu değer kontrol grubunda %83,3 olduğu görülmüştür. 11. soruya deney grubundaki öğrencilerin %83,3'ü doğru cevap vermişken, bu değer kontrol grubunda aynı olduğu görülmüştür. 12. soruya deney grubundaki öğrencilerin %77,8'i doğru cevap vermişken, bu değer kontrol grubunda %55,6 olduğu görülmüştür. 13. soruya deney grubundaki öğrencilerin %50'si yanlış cevap vermişken, bu değer kontrol grubunda %55,6 olduğu görülmüştür. 14. soruya deney grubundaki öğrencilerin %77,8'i doğru cevap vermişken, bu değer kontrol grubunda %61,1 olduğu görülmüştür. 15. soruya deney grubundaki öğrencilerin %55,6'sı yanlış cevap vermişken, bu değer kontrol grubunda %88,9 olduğu görülmüştür. 16. soruya deney grubundaki öğrencilerin %94,4'ü doğru cevap vermişken, bu değer kontrol grubunda %77,8 olduğu görülmüştür. 17. soruya deney grubundaki öğrencilerin

%88,9'u doğru cevap vermişken, bu değerin kontrol grubunda %72,2 olduğu görülmüştür. 18. soruya deney grubundaki öğrencilerin %72,2'si doğru cevap vermişken, bu değerin kontrol grubunda %66,7 olduğu görülmüştür. 19. soruya deney grubundaki öğrencilerin %61,1'i doğru cevap vermişken, kontrol grubundaki öğrencilerin %55,6'sının yanlış cevap verdiği görülmüştür. 20. soruya deney grubundaki öğrencilerin %94,4'ü doğru cevap vermişken, kontrol grubunda bu değerin %66,7 olduğu görülmüştür. 21. soruya deney grubundaki öğrencilerin %83,3'ü doğru cevap vermişken, kontrol grubunda bu değerin %55,6 olduğu görülmüştür. 22. soruya deney grubundaki öğrencilerin %66,7'si doğru cevap vermişken, kontrol grubunda bu değerin %50 olduğu görülmüştür. 23. ve 24. soruya deney grubundaki öğrencilerin %94,4'ü doğru cevap vermişken, bu değerin kontrol grubunda %77,8 olduğu görülmüştür. 25. soruya deney grubundaki öğrencilerin %83,3'ü doğru cevap vermişken, bu değerin kontrol grubunda %77,2 olduğu görülmüştür.

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son testte yer alan sorulara verdikleri doğru cevaplar Şekil 5'te gösterilmiştir.



Şekil 5. Deneysel ve kontrol grubu öğrencilerinin son testte her bir soruya verdikleri doğru cevapların karşılaştırılması

Şekil 5 incelendiğinde, deney ve kontrol grubundan eşit sayıda öğrencinin 5., ve 11. sorulara doğru yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Kontrol grubundaki öğrencilerin deney grubundaki öğrencilere kıyasla 2. ve 4. sorulara daha fazla doğru cevap verdiği anlaşılmaktadır. Diğer sorularda ise deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere kıyasla daha çok doğru yanıt verdikleri görülmektedir.

Kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanları normal dağılım sağlamadığı için “(kontrol grubu ön test için $t(18)=0,023$; $p<0,05$; kontrol grubu son testi için $t(18)=0,423$; $p>0,05$)” öntest ve sontest başarı puanları “nonparametrik” bir test olan “Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi” ile analiz edilmiştir. Analiz sonuçları Tablo 11’ de gösterilmiştir.

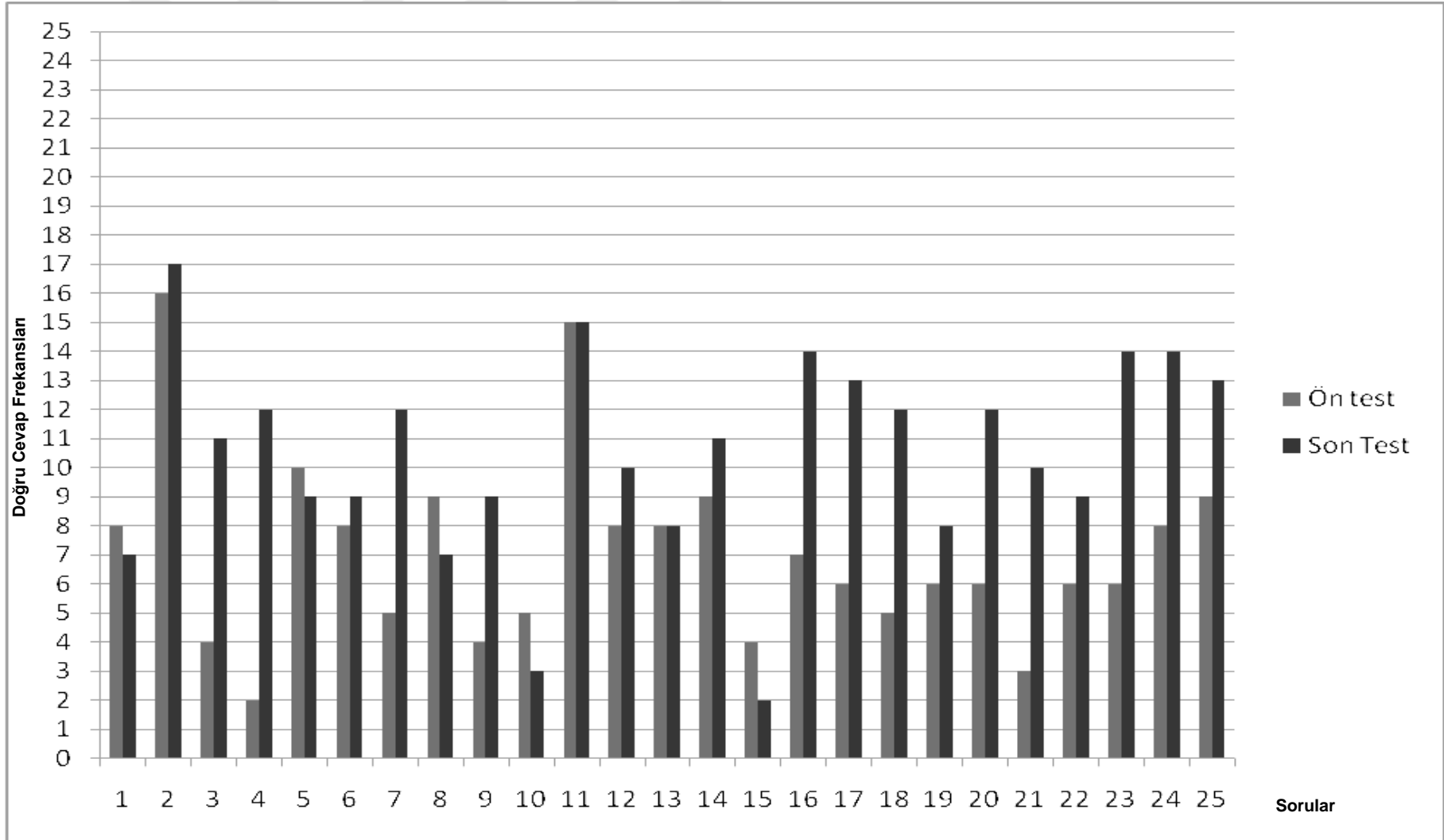
Tablo 11. Kontrol Grubu Ön Test - Son Test Puanların Karşılaştırılması

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif sıra	1	1,00	1,00		
Pozitif sıra	14	8,50	119,00	-3,362*	<0,001
Eşit	3	-	-		

* Negatif sıralar temeline dayalı

Tablo 11 incelendiğinde kontrol grubu ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($p<0,001$).

Şekil 6’da kontrol grubundaki öğrencilerin ön test ve son testte verdikleri doğru cevaplar gösterilmiştir.



Şekil 6. Kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son testte verdikleri doğru cevaplar

Şekil 6 incelendiğinde; 2., 3., 4., 6., 7., 9., 12., 14., 16., 17., 18., 19., 20., 21., 22., 23., 24. ve 25. sorular da kontrol grubu öğrencilerinin son testte verdikleri doğru cevapların, ön teste kıyasla daha yüksek olduğu görülmektedir. 11. ve 13. sorulara ise ön test ve son testte verdikleri doğru cevap sayılarının eşit olduğu görülmektedir.

Deney grubunun ön test puanları normal dağılım sağlamadığı için “(deney grubu ön test için $t(18)=0,0321$; $p<0,05$; deney grubu son testi için $t(18)=0,378$; $p>0,05$)” ön test ve son test başarı puanları “nonparametrik” bir test olan “Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi” ile analiz edilmiştir. Analiz sonuçları Tablo 12’ de gösterilmiştir.

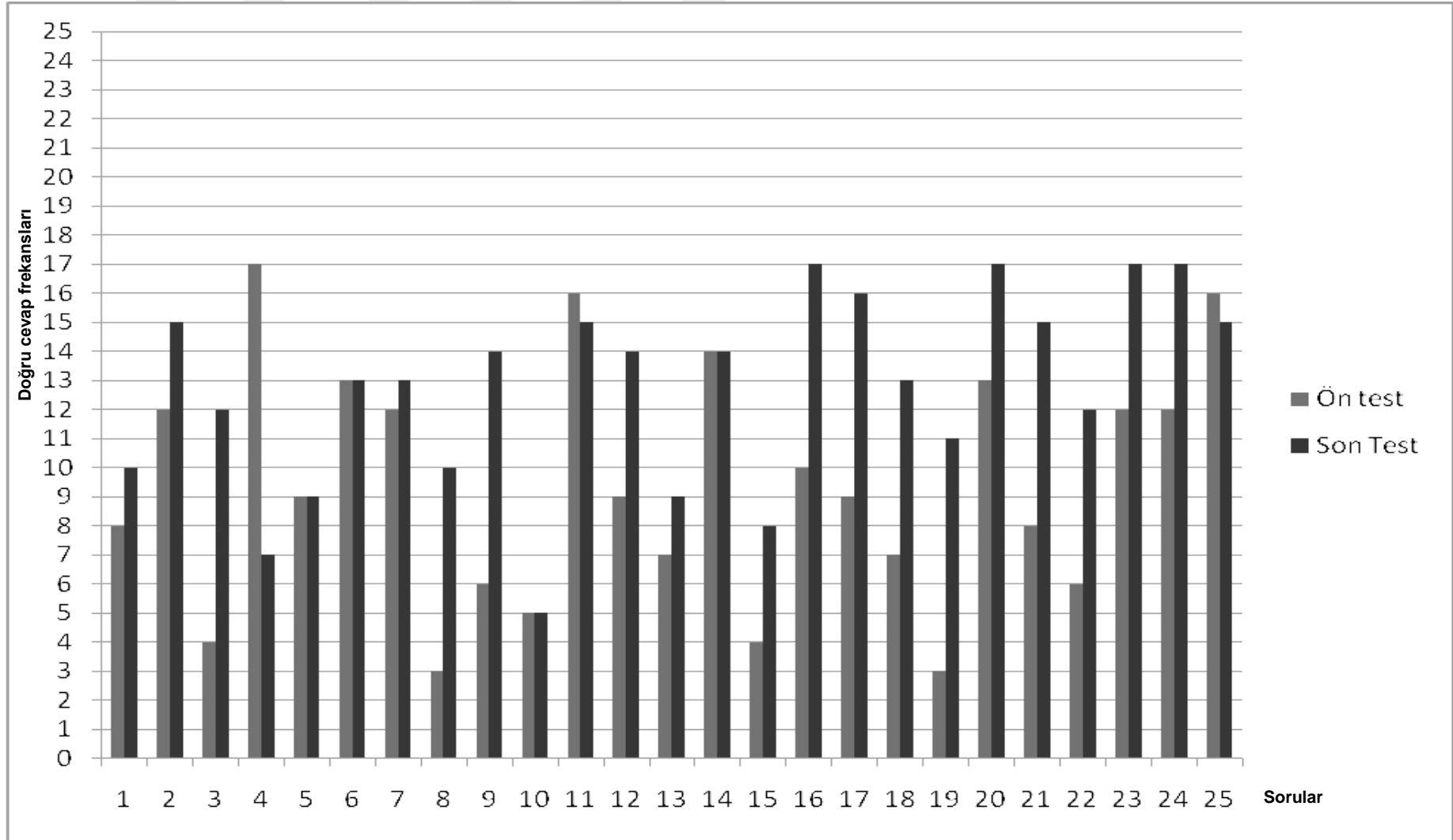
Tablo 12. Deney Grubu Ön Test - Son Test Puanların Karşılaştırılması

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif sıra	0	0,00	0,00		
Pozitif sıra	18	9,50	171,00	-3,733*	<0,001
Eşit	0	-	-		

* Negatif sıralar temeline dayalı

Tablo 12 incelendiğinde deney grubunun ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($p<0,001$).

Şekil 7’de deney grubundaki öğrencilerin ön test ve son testte verdikleri doğru cevaplar gösterilmiştir.



Şekil 7. Deney grubu öğrencilerinin ön test ve son testte verdikleri doğru cevaplar

Şekil 7 incelendiğinde; 1., 2., 3., 7., 8., 9., 12., 13., 15., 16., 17., 18., 19., 20., 21., 22., 23. ve 24. sorular da deney grubu öğrencilerinin son testte verdikleri doğru cevap sayılarının, ön teste kıyasla daha yüksek olduğu görülmektedir. 5., 6., 10. ve 14. sorulara ön test ve son teste verdikleri doğru cevap sayılarının eşit olduğu görülmektedir.

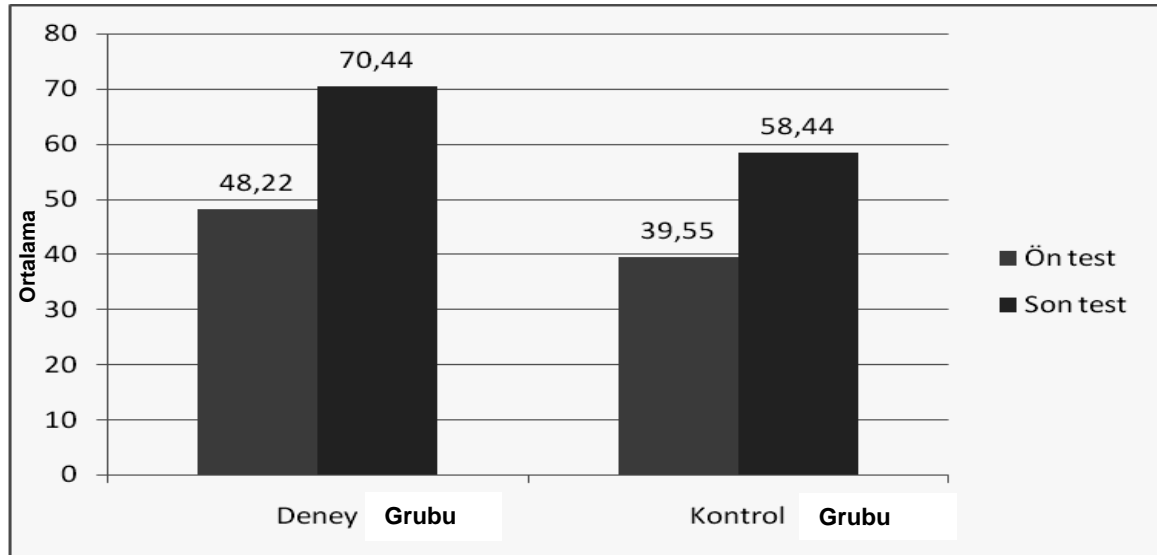
Deney ve kontrol grubu son test başarı puanlarının karşılaştırılmasında gruplar normal dağılım gösterdiği için “(kontrol grubu son test için $t(18)=0,675$; $p>0,05$; deney grubu son testi için $t(18)=0,642$; $p>0,05$)” bağımsız örneklem t testi ile analizi yapılmış ve Tablo 13’ de gösterilmiştir.

Tablo 13. Deney ve Kontrol Grubu Son Test Genel Başarı Puanlarının Karşılaştırılması

	n	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t	p
Deney Grubu	18	70,44	17,36	34	1,810	.079
Kontrol Grubu	18	58,44	22,12			

Tablo 13 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin son test puanlarının kontrol grubu öğrencilerinin son test puanlarından daha yüksek olmasına rağmen gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$).

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin ön test ve son testten aldıkları puanların ortalamaları Şekil 8’de sunulmuştur.



Şekil 8. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön ve son test ölçüm ortalamaları grafiği

Şekil 8 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin ön ölçüm ortalamalarının, kontrol grubu öğrencilerinin ön ölçüm ortalamalarından 8,67 puan daha fazla olduğu

anlaşılmaktadır. Deney grubunun son ölçüm ortalamalarının da kontrol grubu son ölçüm ortalamalarından 12 puan fazla olduğu görülmektedir.

4. 2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine Ait Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi “besin içerikleri ve sindirim sistemi konusu ile ilgili geliştirilen TGA etkinliklerinin öğrencilerin fen bilimleri dersine ve deneylerine olan tutumları üzerindeki etkisi nedir?” şeklindedir. Buna yönelik deney grubu öğrencilerine uygulamadan önce ve uygulamadan sonra öğrenci tutum ölçeği uygulanmıştır.

Deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası fen bilimleri dersine yönelik tutum düzeyleri normal dağılım gösterdiği için “(Uygulama öncesi için tutum $t(18)=0,578$; $p>0,05$; uygulama sonrası tutum $t(18)=0,612$; $p>0,05$)” bağımlı örneklem t testi kullanılmış olup elde edilen sonuçlar Tablo14’de sunulmuştur.

Tablo 14. Deney Grubu Öğrencilerinin Uygulama Öncesi ve Sonrası Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Düzeylerinin Karşılaştırılması

Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum	Ort.	n	Ss (\pm)	p
Pair 1 Uygulama Öncesi	3,19	18	,67	.654
Uygulama Sonrası	3,44	18	,43	

Tablo 14 incelendiğinde; yapılan “bağımlı örneklem t testi (Paired Samples t Test)” neticesinde her ne kadar uygulama sonrasında fen bilimleri dersine yönelik tutumlar daha olumlu bulunmuş olsa da aradaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$).

Deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesinde ve sonrasında fen deneylerine yönelik tutum düzeylerinin karşılaştırılmasında gruplar normal dağılım gösterdiği için “bağımlı örneklem t testi” kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo15’te gösterilmiştir.

Tablo 15. Deney Grubu Öğrencilerin Uygulama Öncesi ve Sonrası Fen Deneylerine Yönelik Tutum Düzeylerinin Karşılaştırılması

Fen Deneylerine Yönelik Tutum	Ortalama	n	Standart Sapma	p
Pair 1 Uygulama Öncesi	3,37	18	1,26	.577
Uygulama Sonrası	4,14	18	,70	

Tablo 15 incelendiğinde; yapılan “bağımlı örneklem t testi (Paired Samples t Test)” neticesinde her ne kadar uygulama sonrasında fen deneylerine yönelik tutumlar daha olumlu bulunmuş olsa da bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0,05$).

4. 3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Ait Bulgular

Araştırmamızın üçüncü alt problemi “TGA uygulamalarının öğretimin kalıcılığı üzerinde etkisi nedir?” şeklindedir. Bunun için TGA uygulamalarından sonra öğrencilere kalıcılık düzeylerini belirlemek için sekiz hafta sonra besin içerikleri ve sindirim sistemi başarı testi uygulanmıştır.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrası besin içerikleri ve sindirim sistemi ile ilgili kalıcılık düzeylerini belirlemek için uygulanan teste verdikleri cevapların frekans ve yüzdeleri Tablo 16’da gösterilmiştir.

Tablo 16. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kalıcılık Testi Cevapları

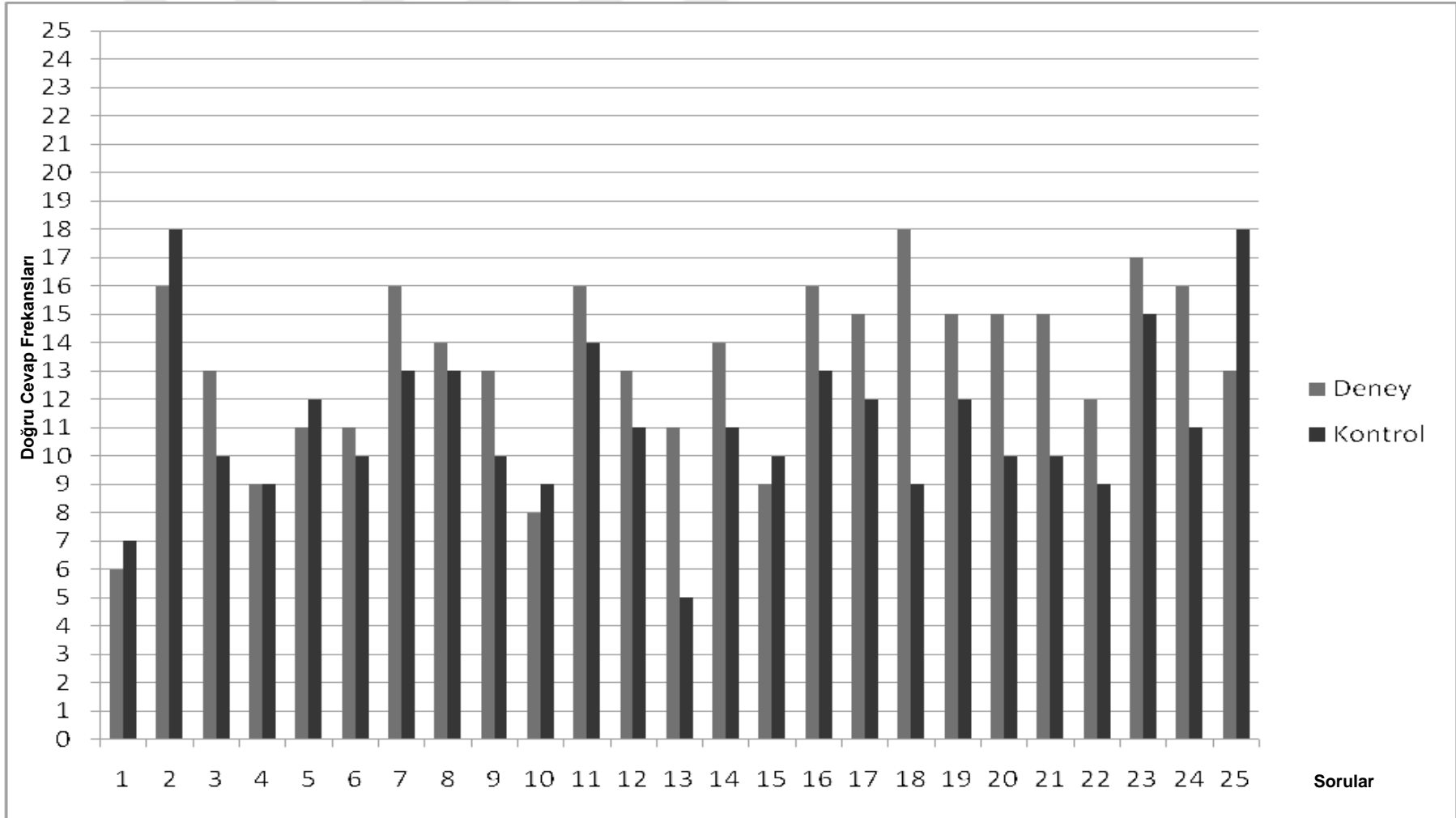
Soru No	Deney Grubu (n = 18)						Kontrol Grubu (n = 18)					
	Doğru		Yanlış		Boş		Doğru		Yanlış		Boş	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1	6	33,3	12	66,7	0	-	7	38,9	11	61,1	0	-
2	16	88,9	2	11,2	0	-	18	100	0	-	0	-
3	13	72,2	5	27,8	0	-	10	55,6	8	44,4	0	-
4	9	50	9	50	0	-	9	50	8	44,4	0	5,6
5	11	61,1	6	33,3	0	-	12	66,7	6	33,3	0	-
6	11	61,1	7	38,9	0	-	10	55,6	7	38,9	0	-
7	16	88,9	2	11,2	0	-	13	72,2	5	27,8	0	-
8	14	77,8	4	22,2	0	-	13	72,2	5	27,8	0	-
9	13	72,2	5	27,8	0	-	10	55,6	8	44,4	0	-
10	8	44,4	10	55,6	0	-	9	50	9	50	0	-
11	16	88,9	2	11,1	0	-	14	77,8	4	22,2	0	-
12	13	72,2	5	27,8	0	-	11	61,1	7	38,9	0	-
13	11	61,1	7	38,9	0	-	5	27,8	13	72,2	0	-
14	14	77,8	4	22,2	0	-	11	61,1	7	38,9	0	-
15	9	50	9	50	0	-	10	55,6	8	44,4	0	-
16	16	88,9	2	11,2	0	-	13	72,2	5	27,8	0	-
17	15	83,3	3	16,7	0	-	12	66,7	6	33,3	0	-
18	18	100	0	-	0	-	9	50	8	44,4	1	5,6
19	15	83,3	3	16,7	0	-	12	66,7	5	27,8	1	5,6
20	15	83,3	3	16,7	0	-	10	55,6	7	38,9	1	5,6
21	15	83,3	3	16,7	0	-	10	55,6	6	33,3	2	11,2
22	12	66,7	6	33,3	0	-	9	50	8	44,4	1	5,6
23	17	94,4	1	5,6	0	-	15	83,3	2	11,1	1	5,6
24	16	88,9	1	5,6	1	5,6	11	61,1	6	33,3	1	5,6
25	13	72,2	4	22,2	1	5,6	18	100	0	-	0	-

Deney grubundaki öğrencilerin 1. soruya %66,7’si yanlış cevap vermişken, bu değer kontrol grubunda %61,1 olduğu görülmüştür. 2. soruya deney grubundaki öğrencilerin %88,9’u doğru cevap vermişken, bu değer kontrol grubunda %100 olduğu

tespit edilmiştir. 3. soruya deney grubundaki öğrencilerin %72,2'si doğru cevap vermişken, bu değer kontrol grubunda %55,6 olduğu görülmüştür. 4. soruya deney grubundaki öğrencilerin %50'si yanlış cevap vermişken, kontrol grubundaki öğrencilerin %50'sinin doğru cevap verdiği görülmüştür. 5. soruya deney grubundaki öğrencilerin %61,1'i doğru cevap vermişken, bu değer kontrol grubunda 66,7 olduğu belirlenmiştir. 6. soruya deney grubundaki öğrencilerin %61,1'i doğru cevap vermişken, bu değer kontrol grubunda %55,6 olduğu tespit edilmiştir. 7. soruya deney grubundaki öğrencilerin %88,9'u doğru cevap vermişken, bu değer kontrol grubunda %72,2 olduğu anlaşılmıştır. 8. soruya deney grubundaki öğrencilerin %77,8'i doğru cevap vermişken, bu değer kontrol grubunda %72,2 olduğu görülmüştür. 9. soruya deney grubundaki öğrencilerin %72,2'si doğru cevap vermişken, kontrol grubunda bu değer %55,6 olduğu görülmüştür. 10. soruya deney grubundaki öğrencilerin %55,6'sı yanlış cevap vermişken, bu değer kontrol grubunda %50 olduğu tespit edilmiştir. 11. soruya deney grubundaki öğrencilerin %88,9'u doğru cevap vermişken, bu değer kontrol grubunda 77,8 olduğu görülmüştür. 12. soruya deney grubundaki öğrencilerin %72,2'si doğru cevap vermişken, bu değer kontrol grubunda %61,1 olduğu anlaşılmıştır. 13. soruya deney grubundaki öğrencilerin %61,1'i doğru cevap vermişken, kontrol grubundaki öğrencilerin %72,2'sinin yanlış cevap verdiği belirlenmiştir. 14. soruya deney grubundaki öğrencilerin %77,8'i doğru cevap vermişken, kontrol grubunda bu değer %61,1 olduğu görülmüştür. 15. soruya deney grubundaki öğrencilerin %50'si doğru cevap vermişken, bu oran kontrol grubunda %55,6 olduğu görülmüştür. 16. soruya deney grubundaki öğrencilerin %88,9'u doğru cevap vermişken, bu değer kontrol grubunda %72,2 olduğu tespit edilmiştir. 17. soruya deney grubundaki öğrencilerin %83,3'ü doğru cevap vermişken, bu değer kontrol grubunda %66,7 olduğu anlaşılmaktadır. 18. soruya deney grubundaki öğrencilerin %100'ü doğru cevap vermişken, bu değer kontrol grubunda %50 olduğu görülmüştür. 19. soruya deney grubundaki öğrencilerin %83,3'ü doğru cevap vermişken, bu değer kontrol grubunda %66,7 olduğu tespit edilmiştir. 20. soruya deney grubundaki öğrencilerin %83,3'ü doğru cevap vermişken, kontrol grubundaki öğrencilerin %55,6'sının doğru cevap verdiği görülmüştür. 21. soruya deney grubundaki öğrencilerin %83,3'ü doğru cevap vermişken, bu değer kontrol grubunda %55,6 olduğu görülmüştür. 22. soruya deney grubundaki öğrencilerin %66,7'si doğru cevap vermişken, bu değer kontrol grubunda %50 olduğu görülmüştür. 23. soruya deney grubundaki öğrencilerin %94,4'ü doğru cevap vermişken, bu değer kontrol grubunda %83,3 olduğu görülmüştür. 24. soruya deney grubundaki öğrencilerin %88,9'u doğru cevap vermişken, bu değer kontrol grubunda %61,1 olduğu anlaşılmaktadır. 25. soruya deney grubundaki öğrencilerin %72,2'si doğru cevap vermişken, aynı oran kontrol grubunda %100 olduğu görülmüştür.

Şekil 9'da deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin kalıcılık testindeki sorulara verdikleri doğru cevaplar gösterilmiştir.





Şekil 9. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık testinde her bir soruya verdikleri doğru cevapların karşılaştırılması

Şekil 7 incelendiğinde 4. soruya deney ve kontrol gruplarından eşit sayıda öğrencinin doğru cevap verdiği görülmektedir. 1., 5., 10., 15. ve 25. sorulara kontrol grubu öğrencilerinin deney grubu öğrencilerinden daha fazla doğru cevap verdikleri görülmektedir. Diğer sorularda ise deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine kıyasla daha fazla doğru cevap verdikleri anlaşılmaktadır.

Deney ve kontrol gruplarının kalıcılıkları arasındaki farkın anlamlılığını görebilmek için grupların son test ve kalıcılık testinden aldıkları puan farkları “bağımsız örneklem t-testi” ile karşılaştırılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 17’de gösterilmiştir.

Tablo 17. Deney ve Kontrol Grupları Son Test-Kalıcılık Testi Puan Farklarının Karşılaştırılması

	n	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t	p
Deney Grubu	18	2,66	9,79	34	,0	1
Kontrol Grubu	18	2,66	17,73			

Tablo 17 incelendiğinde grupların puan farkları ortalamalarının eşit olduğu ve gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p>0,05$).

4. 4. Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine Ait Bulgular

Araştırmanın “TGA etkinlikleri için hazırlanan çalışma yapraklarının uygulanabilirliği nedir?” alt problemine yönelik TGA Etkinlikleri Deney Forumu’ndan elde edilen bulgulara bu kısımda yer verilmiştir.

4. 4. 1. “Besin İçeriklerini Keşfedelim” Etkinliği İle İlgili Deney Formundan Elde Edilen Bulgular

Tahmin Aşaması

Besin içeriklerini keşfedelim konulu 1. etkinliğe ilişkin olarak etkinliğe başlamadan önce öğrencilerin aşağıdaki soruyla ilgili tahminde bulunmaları istenmiştir;

Günlük yaşamda yediğimiz ekmek, patates, ceviz, haşlanmış yumurta akı ve içtiğimiz süt hangi besin gruplarını içerir? Yazınız

Tahmin aşamasında öğrencilere yönlendirilen soru ile ilgili deney grubu öğrencilerinden beklenen tahmin: “Ekmek ve patatete karbonhidrat, cevizde yağ, sütte protein vardır.” şeklindedir. Tahmin aşamasının analizi beklenen tahmine göre yapılmıştır. Tahmin sorusuna deney grubu öğrencilerinin vermiş olduğu cevaplar aşağıdaki gibidir:

- Ö1 : “Cevizde yağ vardır. Ekmekte karbonhidrat vardır. Patateste yağ vardır Sütte yağ vardır. Haşlanmış yumurtada protein vardır. ”
- Ö2 : “Ekmek ve patateste karbonhidrat vardır. Cevizde yağ vardır, haşlanmış ve içtiğimiz sütte de protein vardır. ”
- Ö3 : “Ekmekte karbonhidrat, patateste yağ, cevizde karbonhidrat, haşlanmış yumurta akında ve sütte protein vardır. ”
- Ö4 : “Ekmek, patates ve cevizde karbonhidrat, haşlanmış yumurta ve sütte protein vardır. ”
- Ö5 : “Ekmekte, patateste, cevizde, haşlanmış yumurta akında protein ve karbonhidrat vardır. ”
- Ö6 : “Bence haşlanmış yumurta akında yağ, karbonhidrat ve protein vardır, cevizde protein ve yağ vardır, ekmekte protein ve yağ vardır, sütte yağ ve protein vardır, patateste protein vardır. ”
- Ö7 : “Ekmek, su, patateste karbonhidrat, cevizde ve sütte protein, haşlanmış yumurtada yağ vardır. ”
- Ö8 : “Ekmekte protein, cevizde bitkisel gıda, içtiğimiz sütte protein, patateste karbonhidrat vardır. ”
- Ö9 : “Ekmekte yağ, patateste protein, sütte protein vardır. ”
- Ö10 : “Ekmek ve patateste karbonhidrat, ceviz ve sütte yağ, yumurta akı ve sütte protein vardır. ”
- Ö11 : “Ekmekte protein, cevizde karbonhidrat, patateste protein, sütte yağ, haşlanmış yumurtada protein vardır. ”
- Ö12 : “Bence ekmekte ve patateste karbonhidrat vardır, ceviz, haşlanmış yumurta akı ve sütte protein, ceviz ve sütte yağ vardır. ”
- Ö13 : “Ekmekte, cevizde ve haşlanmış yumurtada karbonhidrat vardır. ”
- Ö14 : “Ekmek, su, patates, haşlanmış patates, ıslak mendil, ceviz. ”
- Ö15 : “Bence ekmekte protein vardır, patateste yağ vardır, cevizde protein vardır, sütte yağ vardır, haşlanmış yumurta akında protein vardır. ”
- Ö16 : “Ekmek, patates karbonhidrat, cevizde yağ, süt ve haşlanmış yumurta akında protein vardır. ”
- Ö17 : “Ekmek ve patateste karbonhidrat, ceviz ve sütte protein, haşlanmış yumurtada yağ vardır. ”
- Ö18 : “Sütte protein, ekmekte karbonhidrat, haşlanmış yumurtada protein, cevizde yağ, patateste karbonhidrat vardır. ”

Tahmin sorusuyla ilgili olarak cevaplarını yazan 18 öğrenciden 11' inin “(Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö11, Ö13, Ö14, Ö15) (%61.11)” yanlış tahminde bulunduğu, yalnızca 4' ünün “(Ö2, Ö10, Ö16, Ö18) (%22.22)” doğru tahminde, 3' ünün “(Ö1, Ö12, Ö17) (%16,67)” de kısmen doğru tahminde bulunduğu görülmüştür.

Gözlem Aşaması

Deney grubu öğrencileri sınıfta 6 kişilik 3 gruba ayrılmıştır. Deney malzemelerinin tümünden gruplarına almaları sağlanmıştır. İlk etapta besinlerin üzerine lügol çözeltisi damlatıp hangi besinlerin mavi-mor renge dönüştüğünü gözlemlenmeleri, sonra besinlerin üzerine nitrik asit damlatmaları ve hangi besinlerin sarı renge dönüştüğünü, son olarak da öğrencilerden besinleri kâğıda sürtüp kağıdı şeffaflaştırarak besinlerin hangileri olduğunu gözlemlenmeleri istenmiştir. Daha sonra gözlem sonuçlarını öğrencilere yönelik deney formlarının gözlem kısmına yazmaları istenmiştir.

Deney grubu öğrencilerin yazdığı gözlem sonuçları aşağıdaki gibidir.

Ö1-18 : “Ekmek lügol çözeltisi damlatınca koyu mavi oldu, nitrik asit damlatınca sarı oldu. Patates lügol çözeltisi damlatınca koyu mavi oldu, nitrik asit damlatınca beyazlaştı. Ceviz lügol çözeltisi damlatınca sarımsı oldu, nitrik asit damlatınca kırmızılaştı. Süt lügol çözeltisi damlatınca bir değişim olmadı, nitrik asit damlatınca sarardı, haşlanmış yumurta akı lügol çözeltisi damlatınca sarı kaldı, nitrik asit damlatınca sarardı.”

Deney grubu öğrencilerinin gözlem sonuçları incelendiğinde; tamamının (Ö1-18) (%100) gözlemleri doğru bir şekilde yazdığı görülmüştür.

Açıklama Aşaması

TGA etkinlikleri sonucunda öğrencilerden aşağıdaki tartışma sorularına yanıt vermeleri istenmiştir.

1. Deneyde kullanılan besinlerden hangileri karbonhidrat, hangileri protein, hangileri yağ içeriklidir?
2. Karbonhidrat, protein ve yağ içeren besinlere günlük hayatta yediğimiz yiyeceklerden örnekler veriniz

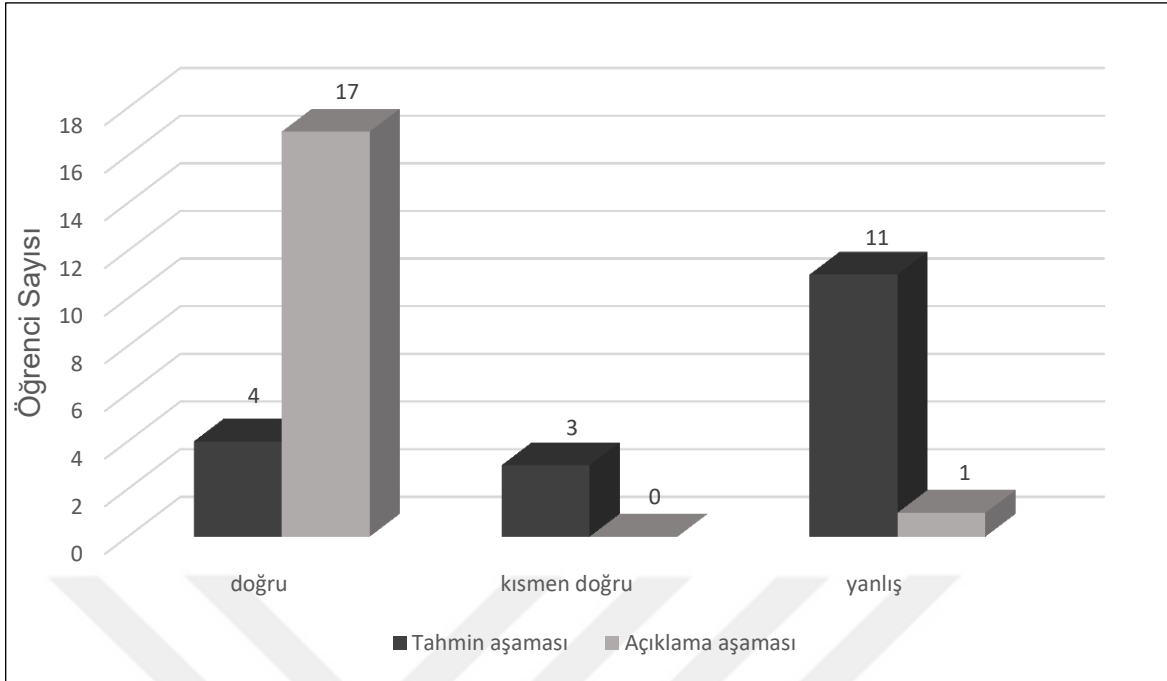
Tartışma sorularından 1.'si değerlendirmeye alınmıştır. 2.tartışma sorusu kazanıma yönelik olarak sorulmuştur. Deney grubu öğrencilerinin 1. tartışma sorusuna verdikleri cevaplar aşağıdaki gibidir:

- Ö1 : “Ekmek ve patates sarı oldu, karbonhidratlıdır.”*
- Ö2 : “Ekmek ve patates mavi ve mor olduğu için karbonhidratlıdır, ekmek, süt ve haşlanmış yumurta akı sarı olduğu için proteinlidir. Ceviz ve sütte yağ vardır.”*
- Ö3 : “Yumurta akı ve süt protein içerir, ekmek ve patates karbonhidrat içerir, süt ve ceviz yağ içerir.”*
- Ö4 : “Ekmek ve patates mavi ve mor olduğu için karbonhidratlıdır, ekmek, süt ve haşlanmış yumurta akı sarı olduğu için proteinlidir. Ceviz ve sütte yağ vardır.”*

- Ö5 : “Ekmek ve patates mavi ve mor olduğu için karbonhidratlıdır, ekmek, süt ve haşlanmış yumurta akı sarı olduğu için proteinlidir. Ceviz ve sütte yağ vardır.”
- Ö6 : “Ekmek ve patates mavi ve mor olduğu için karbonhidratlıdır, ekmek, süt ve haşlanmış yumurta akı sarı olduğu için proteinlidir. Ceviz ve sütte yağ vardır.”
- Ö7 : “Ekmek ve patates mavi ve mor renkli olduğu için karbonhidrat içerir. Süt ve haşlanmış yumurta akı sarımsı renk aldığı için protein içerir. ”
- Ö8 : “Ekmek ve patates mavi ve mor olduğu için karbonhidratlıdır, ekmek, süt ve haşlanmış yumurta akı sarı olduğu için proteinlidir. Ceviz ve sütte yağ vardır. ”
- Ö9 : “Ekmek ve patates mavi ve mor olduğu için karbonhidratlıdır, ekmek, süt ve haşlanmış yumurta akı sarı olduğu için proteinlidir. Ceviz ve sütte yağ vardır.”
- Ö10 : “Ekmek ve patates mavi ve mor olduğu için karbonhidratlıdır, ekmek, süt ve haşlanmış yumurta akı sarı olduğu için proteinlidir. Ceviz ve sütte yağ vardır.”
- Ö11 : “Ekmek ve patates mavi ve mor olduğu için karbonhidratlıdır, ekmek, süt ve haşlanmış yumurta akı sarı olduğu için proteinlidir. Ceviz ve sütte yağ vardır.”
- Ö12 : “Ekmek ve patates mavi ve mor olduğu için karbonhidratlıdır, ekmek, süt ve haşlanmış yumurta akı sarı olduğu için proteinlidir. Ceviz ve sütte yağ vardır.”
- Ö13 : “Ekmek ve patates mavi ve mor olduğu için karbonhidratlıdır, ekmek, süt ve haşlanmış yumurta akı sarı olduğu için proteinlidir. Ceviz ve sütte yağ vardır. ”
- Ö14 : “Ekmek ve patates mavi ve mor olduğu için karbonhidratlıdır, ekmek, süt ve haşlanmış yumurta akı sarı olduğu için proteinlidir. Ceviz ve sütte yağ vardır. ”
- Ö15 : “Ekmek ve patates mavi ve mor olduğu için karbonhidratlıdır, ekmek, süt ve haşlanmış yumurta akı sarı olduğu için proteinlidir. Ceviz ve sütte yağ vardır. ”
- Ö16 : “Ekmek ve patates mavi ve mor olduğu için karbonhidratlıdır, ekmek, süt ve haşlanmış yumurta akı sarı olduğu için proteinlidir. Ceviz ve sütte yağ vardır. ”
- Ö17 : “Ekmek ve yumurta mavi ve mor olduğu için karbonhidratlıdır, ceviz ve süt yağlı besinlerdir. ”
- Ö18 : “Ekmek ve patates mavi ve mor olduğu için karbonhidratlıdır, ekmek, süt ve haşlanmış yumurta akı sarı olduğu için proteinlidir. Ceviz ve sütte yağ vardır. ”

Deney grubundaki öğrencilerin 1. tartışma sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde; 1 öğrencinin (Ö1) (%5.56) yanlış cevap verdiği, 17 öğrencinin (Ö2-18) (%94,44) ise tartışma sorularına doğru yanıt verdiği görülmüştür.

Deney grubu öğrencilerinin besin içeriklerini keşfedelim etkinliğine ilişkin tahmin ve açıklama aşamasında verdikleri cevapların karşılaştırılmasına ilişkin değerler Şekil 10'da sunulmuştur.



Şekil 10. Besin içeriklerini keşfedelim etkinliğine ilişkin tahmin ve açıklamaların karşılaştırılması

Şekil 10 incelendiğinde tahmin aşamasında deney grubu öğrencilerinin 4'ünün doğru cevap verdiği görülürken, uygulama sonrasındaki açıklama aşamasında 17 öğrencinin doğru cevap verdiği görülmüştür.

4. 4. 2. “Tüm Besinlerde Ortak Bulunan Maddeyi Tanıma” Etkinliği İle İlgili Deney Formundan Elde Edilen Bulgular

Tahmin Aşaması

Tüm besinlerde ortak bulunan maddeyi tanımak konulu 2. etkinliğe ilişkin olarak etkinliğe başlamadan önce öğrencilerin aşağıdaki sorularla ilgili tahminde bulunmaları istenmiştir;

1. Limonu, mandalınayı, elmayı sıktığımızda ne ile karşılaşırız?
2. Ekmek, kuru üzüm, kuru kayısıyı sıktığımızda ne ile karşılaşırız?

Deney grubu öğrencilerine yönlendirilen tahmin sorularından 2.'si değerlendirmeye alınmıştır. 1. soru öğrencilerin besinlerde su bulunduğunu fark etmelerini sağlamak içindir.

Tahmin aşamasında öğrencilere yönlendirilen 2. soru ile ilgili deney grubu öğrencilerinden beklenen tahmin: “Tüm besin maddelerinde su bulunur.” şeklindedir. Tahmin aşamasının analizi beklenen tahmine göre yapılmıştır. Tahmin aşamasında öğrencilere yönlendirilen 2. soru ile ilgili öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar aşağıdaki gibidir:

- Ö1 : “Bence kuru üzümde su çıkar ama ekmekten ve kayısıdan çıkmaz.”
 Ö2 : “Ekmek, kuru üzüm, kuru kayısıyı sıktığımız suyla karşılaşırız.”
 Ö3 : “Ekmekten su çıkmaz, kuru üzümde su çıkmaz, kuru kayısıdan su çıkmaz.”
 Ö4 : “Su çıkmaz.”
 Ö5 : “Hayır, çıkmaz.”
 Ö6 : “Elma-kuru kayısı, ekmekten su çıkmaz, kuru üzümün suyu çıkar.”
 Ö7 : “Bence su çıkar.”
 Ö8 : “Hayır, çıkmaz.”
 Ö9 : “Hayır, su çıkmaz.”
 Ö10 : “Hayır, su çıkmaz.”
 Ö11 : “Kuru kayısı, ekmek ve kuru üzümü sıkınca su çıkmaz.”
 Ö12 : “Hayır, su çıkmaz.”
 Ö13 : “Hayır, çıkmaz.”
 Ö14 : “Hayır, su çıkmaz.”
 Ö15 : “Hayır çıkmaz, çünkü adı üstünde kuru.”
 Ö16 : “Hayır, su çıkmaz.”
 Ö17 : “Ekmek, kuru üzüm ve kuru kayısıyı sıktığımızda su çıkar.”
 Ö18 : “Su çıkmaz.”

Yukarıdaki soruyla ilgili olarak tahminlerini yazan 18 öğrenciden 13'ünün “(Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö8, Ö9, Ö10, Ö11, Ö12, Ö13, Ö14, Ö15, Ö16) (%72.22)” yanlış tahminde bulunduğu, yalnızca 3'ünün “(Ö2, Ö7, Ö17) (%16.67)” doğru tahminde bulunduğu, 2'sinin de “(Ö1, Ö6) (%11,11)” kısmen doğru tahminde bulunduğu görülmüştür.

Gözlem Aşaması

Bu aşamada öğrencilerden limonu bıçak ile kesmeleri ve ellerine alıp bir bardağın içine sıkmaları istenmiştir. Bir mandalınayı alıp soymaları ve bir iki dilimini başka bir bardağın içine sıkmaları istenmiştir. Daha sonra elmayı bıçak ile keserek birkaç dilimini üçüncü bir bardağın içine sıkmaları istenmiştir. Öğrencilerden limon, mandalina, elmayı sıktıklarında ne ile karşılaştıklarını etkinliğe ait öğrenci deney formunu gözlemleriniz kısmına not almaları istenmiştir. Daha sonra deney tüpünün içine bir parça ekmek koymaları ve mumu kibritle yakmaları istenmiştir. Hazırladıkları deney tüpünü, tüp maşası kullanarak mum ateşinde ısıtmaları istenmiştir. Aynı işlemleri deney tüpüne ekmek yerine kuru üzüm ve kuru kayısı koyarak tekrarlamaları ve deney tüplerini gözlemlerini istenmiştir. Gözlemlerini etkinliğe ait öğrenci deney formunu gözlemleriniz kısmına not almaları istenmiştir.

Deney grubu öğrencilerinin yazdığı gözlem sonuçları aşağıdaki gibidir.

Ö1-18 : *Limonu, mandalinayı, elmayı, ekmeği, kuru üzümü ve kuru kayısıyı sıktığımızda su çıktı. Ekmekten çok az miktarda su çıktı, kuru üzümü ısıttığımızda çok az miktarda su buharı çıktı, kuru kayısıyı ısıttığımızda çok az miktarda su çıktı.*

Deney grubu öğrencilerinin yazdıkları gözlem sonuçları incelendiğinde öğrencilerin tamamının(Ö1-18) gözlemleri doğru bir şekilde yazdığı görülmüştür.

Açıklama Aşaması

TGA etkinlikleri sonucunda öğrencilerden aşağıdaki tartışma sorularına yanıt vermeleri istenmiştir.

1. Tahminleriniz ve gözlemleriniz arasında farklılık var mıdır? Varsa bu farklılığı açıklayınız
2. Tüm besinlerde bulunan madde nedir? Nedenleriyle birlikte açıklayınız.

Açıklama aşamasında 1. tartışma sorusu değerlendirilmiştir, 2. tartışma sorusu ise kazanıma yönelik sorulmuştur. Açıklama aşamasında deney grubu öğrencilerin verdikleri cevaplar aşağıdaki gibidir:

Ö1 : *“Tahminlerimi şöyle düşünmüştüm, kuru kayısıda su olduğunu tahmin etmemiştim.”*

Ö2 : *“Ekmekte, kuru üzümde ve kuru kayısıdan su çıktı.”*

Ö3 : *“Ben ekmekten, kuru üzümde ve kuru kayısıdan su çıkmaz dedim, ama gözlem aşamasında ekmekten, kuru üzümde ve kuru kayısıdan su çıktı. En çok kuru kayısıdan çıktı.”*

Ö4 : *“Tahminim kuru üzümde ve kuru kayısıda su yok zannediyordum ama varmış, biraz şaşırdım.”*

Ö5 : *“İlk tahminimde yanılmadım, çünkü meyvelerin suyu vardı. Ama ikincisinde yanlış yaptım. Çünkü ben ekmeğin suyu olacağını düşünmedim, yanıldım, oysa ekmekte su varmış.”*

Ö6 : *“Tahminimde kuru kayısıdan su çıkmaz demiştim, ama deneyde su çıktı, şaşırdım.”*

Ö7 : *“Tahminimde limon, elma ve mandalina doğru çıktı, ekmeğin içinde su vardır tahminim de doğru çıktı.”*

Ö8 : *“Birinci tahminim doğru çıktı ama kuru üzümde, ekmekte ve kuru kayısıda su çıkmaz demiştim, yanlış çıktı.”*

Ö9 : *“Birinci tahminim doğru ancak ikinci tahminim yanlış çıktı.”*

Ö10 : *“Birinci tahminim doğru çıktı, ikinci tahminim yanlış çıktı.”*

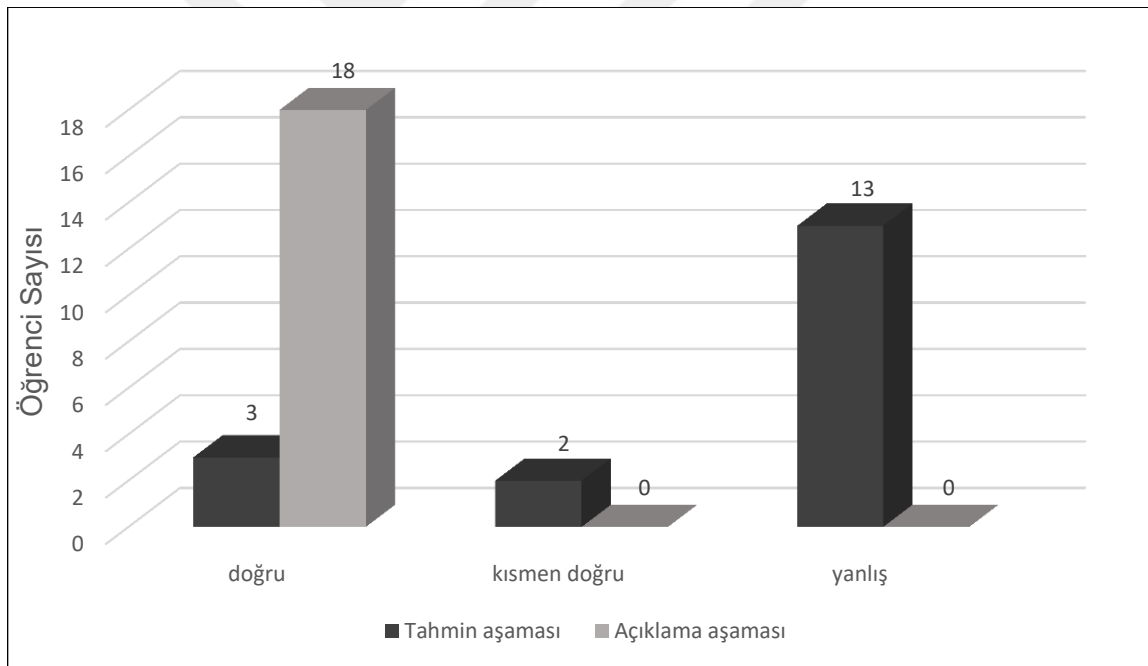
Ö11 : *“Birinci tahminim doğru çıktı, ikinci tahminim yanlış çıktı.”*

Ö12 : *“İlk tahminim doğru çıktı, ikinci tahminimde yanılmışım.”*

- Ö13 : “Kuru üzümde su varmış ben su olduğunu bilmiyordum.”
- Ö14 : “Kuru kayısı, kuru üzüm ve ekmekten su çıkmaz demiştim, ama yanılmışım.”
- Ö15 : “Birinci tahminim doğru çıktı, ikinci tahminim yanlış çıktı. Ben kuru üzüm, kuru kayısı ve ekmekten su çıkmaz demiştim.”
- Ö16 : “Birinci soruda su olduğunu biliyordum, yani değişiklik olmadı, ikinci tahminim yanlış çıktı.”
- Ö17 : “Birinci tahminim doğru çıktı, ikinci tahminim yanlış çıktı. ”
- Ö18 : “Birinci tahminim doğru çıktı, ikinci tahminim yanlış çıktı. ”

Deney grubu öğrencilerinin açıklama aşamasında yazdıkları cevaplar incelendiğinde tüm öğrencilerin (Ö1-18) doğru cevap verdikleri görülmüştür.

Deney grubu öğrencilerinin tüm besinlerde ortak bulunan maddeyi tanıma etkinliğine tahmin ve açıklama aşamasında verdikleri cevapların karşılaştırılmasına ilişkin değerler Şekil 11’de sunulmuştur.



Şekil 11. Tüm besinlerde ortak bulunan maddeyi tanıma etkinliğine ilişkin tahmin ve açıklamaların karşılaştırılması

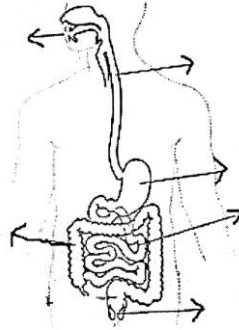
Şekil 11 incelendiğinde; tahmin aşamasında “ekmek, kuru üzüm, kuru kayısıyı sıkığımızda ne ile karşılarız? sorusuyla ilgili yanlış tahminde bulunan 13 öğrencinin, kısmen doğru tahminde bulunan 2 öğrencinin açıklama aşamasında yanlışlarını düzelttikleri ve tüm öğrencilerin açıklama aşamasına doğru cevap yazdıkları görülmüştür.

4. 4. 3. “Sindirim Sisteminde Görevli Organları Tanıyalım” Etkinliği ile İlgili Deney Formundan Elde Edilen Bulgular

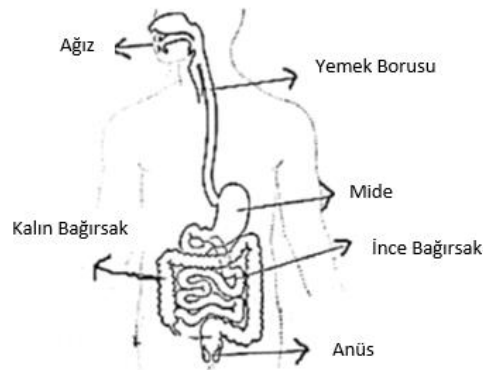
Tahmin Aşaması

“Sindirim Sisteminde Görevli Organları Tanıyalım” konulu 3. etkinliğe ilişkin olarak etkinliğe başlamadan önce öğrencilerin aşağıdaki sorularla ilgili tahminde bulunmaları istenmiştir;

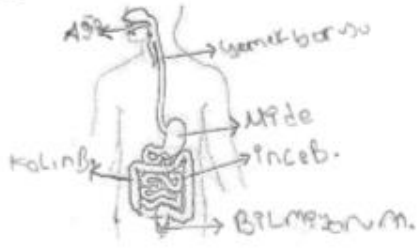
1. Besinleri sindirmek neden önemlidir?
2. Yediğimiz bir elma vücudumuzda hangi yollardan geçerek sindirime uğrar?
3. Aşağıdaki model üzerinde gösterilen oklara yazılacak organları tahmin ediniz



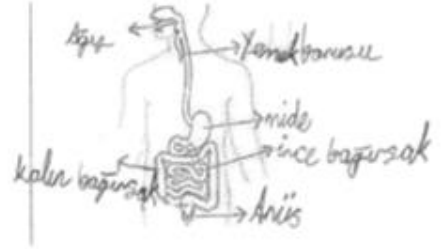
Tahmin aşamasında deney grubu öğrencilerine yönlendirilen tahmin sorularından 1. ve 2.'si kazanıma yönelik olarak sorulmuş olup 3. soru tahmin sorusu olarak değerlendirmeye alınmıştır. Soruya beklenen tahmin aşağıda model üzerinde gösterildiği gibidir. Model üzerinde gösterilen oklara 6 doğru cevap veren öğrencilerin doğru tahmin yaptıkları, en az 3 en fazla 5 doğru cevap veren öğrencilerin kısmen doğru tahmin yaptıkları, 3 ten az doğru cevap veren öğrencilerin yanlış tahmin yaptıkları kabul edilmiştir. Ayrıca boş bırakan öğrencilerin cevabı yanlış tahmin olarak kabul edilmiştir.



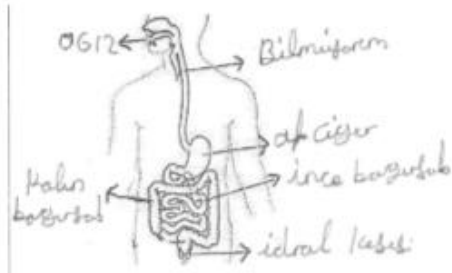
Deney grubu öğrencilerinin tahmin aşamasındaki soruya verdikleri cevaplar aşağıdaki gibidir:



Ö1



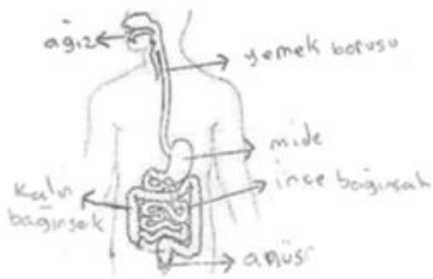
Ö2



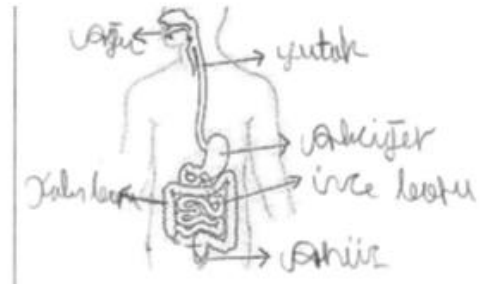
Ö3



Ö4



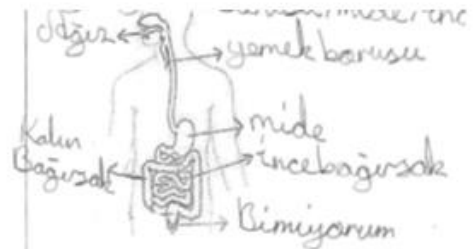
Ö5



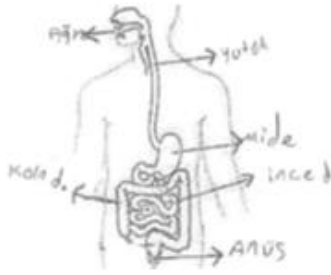
Ö6



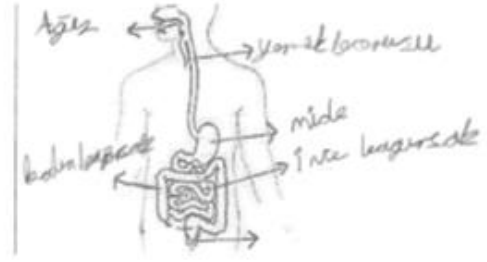
Ö7



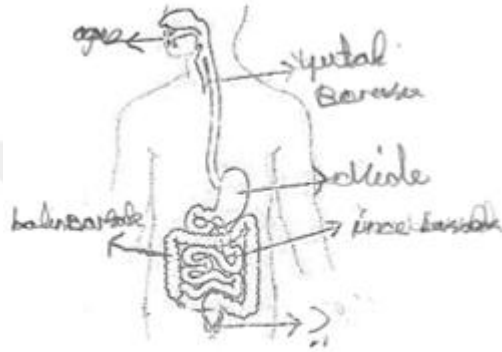
Ö8



Ö9



Ö10

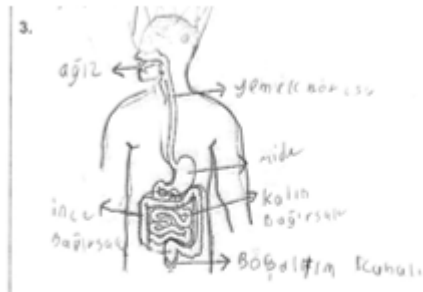


Ö11

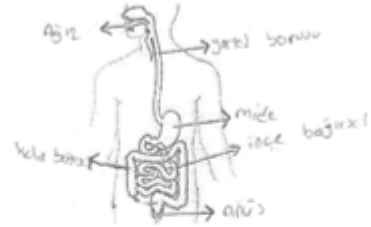
3. bilmiyorum



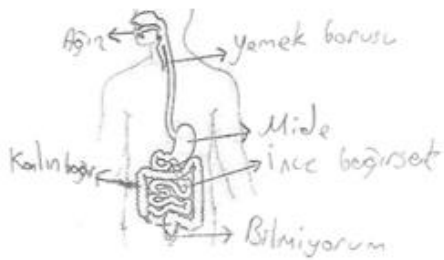
Ö12



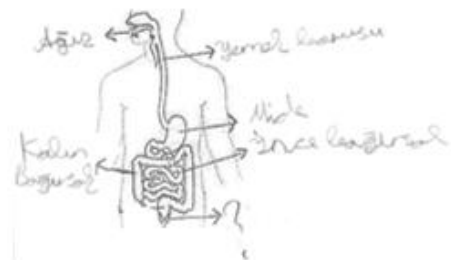
Ö13



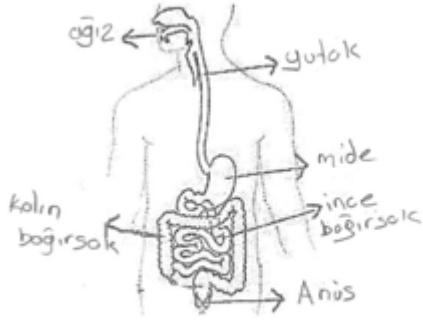
Ö14



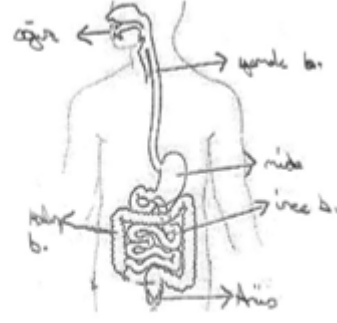
Ö15



Ö16



Ö17



Ö18

Yukarıdaki soruyla ilgili olarak tahminlerini yazan 18 öğrenciden 13'ünün "(Ö1, Ö3, Ö4, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10, Ö11, Ö13, Ö15, Ö16, Ö17) (%72,22)" kısmen doğru tahminde bulunduğu, yalnızca 1'inin "(Ö12) (%5,55)" yanlış tahminde bulunduğu, 4'ünün de "(Ö2, Ö5, Ö14, Ö18) (%22,23)" doğru tahminde bulunduğu görülmüştür.

Gözlem Aşaması

Gözlem aşamasında deney grubu öğrencilerine sindirim sisteminde görevli organlar ve bu organların görevleri ile ilgili MEB Eğitim Bilişim Ağı (EBA) dan alınan animasyon ile üç boyutlu belgeseller izletilmiştir. Öğrencilerden belgeselleri izledikten sonra etkinliğe ait deney formunun gözlemleriniz kısmındaki boş halde bulunan model üzerine sindirimde görevli organları yazmaları istenmiştir.

Öğrencilerin etkinlik ile ilgili gözlemleri cümle haline getirilerek aşağıdaki sunulmuştur:

- Ö1 : "Sindirim gerçekleşen organlar ağız, yemek borusu, mide ve ince barsak, sindirim gerçekleşmeyen organlar yutak, yemek borusu ve kalın bağırsak"
- Ö2 : "Sindirim gerçekleşen organlar ağız, mide ve ince bağırsak, sindirim gerçekleşmeyen organların yutak, yemek borusu, kalın bağırsaktır"
- Ö3 : "Sindirim gerçekleşen organlar; ağız, mide, ince bağırsak, sindirim gerçekleşmeyen organlar; yutak, yemek borusu, kalın bağırsak"
- Ö4 : "Sindirim gerçekleşen organlar ağız, mide, ince bağırsak; sindirim gerçekleşmeyen organlar yutak, yemek borusu, kalın bağırsak"
- Ö5 : "Sindirim gerçekleşen organlar ağız; sindirim gerçekleşmeyen organlar yutak, yemek borusu, kalın bağırsak ve anüs"
- Ö6 : "Sindirim gerçekleşen organlar ağız, mide, ince bağırsak; sindirim gerçekleşmeyen organlar yutak, yemek borusu, kalın bağırsak"
- Ö7 : "Sindirim gerçekleşen organlar ağız, ince bağırsak; sindirim gerçekleşmeyen organlar yutak, yemek borusu, kalın bağırsak ve anüs"

- Ö8 : “Sindirim gerçekleşen organlar ağız, mide ve ince bağırsak; sindirim gerçekleşmeyen organlar yutak, yemek borusu, kalın bağırsak ve anüs”
- Ö9 : “Sindirim gerçekleşen organlar ağız; mide ve ince bağırsak; sindirim gerçekleşmeyen organlar yutak, yemek borusu, kalın bağırsak ve anüs”
- Ö10 : “Sindirim gerçekleşen organlar ağız, mide ve ince bağırsak; sindirim gerçekleşmeyen organlar yutak, yemek borusu, kalın bağırsak ve anüs”
- Ö11 : “Sindirim gerçekleşen organlar ağız, mide ve ince bağırsak; sindirim gerçekleşmeyen organlar yutak, yemek borusu, kalın bağırsak ve anüs”
- Ö12 : “Sindirim gerçekleşen organlar ağız, mide ve ince bağırsak; sindirim gerçekleşmeyen organlar yutak, yemek borusu, kalın bağırsak ve anüs”
- Ö13 : “Sindirim gerçekleşen organlar ağız, mide ve ince bağırsak; sindirim gerçekleşmeyen organlar yutak, yemek borusu, kalın bağırsak ve anüs”
- Ö14 : “Sindirim gerçekleşen organlar ağız, mide ve ince bağırsak; sindirim gerçekleşmeyen organlar yutak, yemek borusu, kalın bağırsak ve anüs”
- Ö15 : “Sindirim gerçekleşen organlar ağız, mide ve ince bağırsak; sindirim gerçekleşmeyen organlar yutak, yemek borusu, kalın bağırsak ve anüs”
- Ö16 : “Sindirim gerçekleşen organlar ağız, mide ve ince bağırsak; sindirim gerçekleşmeyen organlar yutak, yemek borusu, kalın bağırsak ve anüs”
- Ö17 : “Sindirim gerçekleşen organlar ağız, mide ve ince bağırsak; sindirim gerçekleşmeyen organlar yutak, yemek borusu, kalın bağırsak ve anüs”
- Ö18 : “Sindirim gerçekleşen organlar ağız, mide ve ince bağırsak; sindirim gerçekleşmeyen organlar yutak, yemek borusu, kalın bağırsak ve anüs”

Öğrencilerin gözlem aşamasında verdikleri cevaplar incelendiğinde; öğrencilerin tamamının (Ö1-18) (%100) doğru gözlem yaptıkları görülmüştür.

Açıklama Aşaması

TGA etkinlikleri sonucunda öğrencilerden aşağıdaki tartışma sorularına yanıt vermeleri istenmiştir;

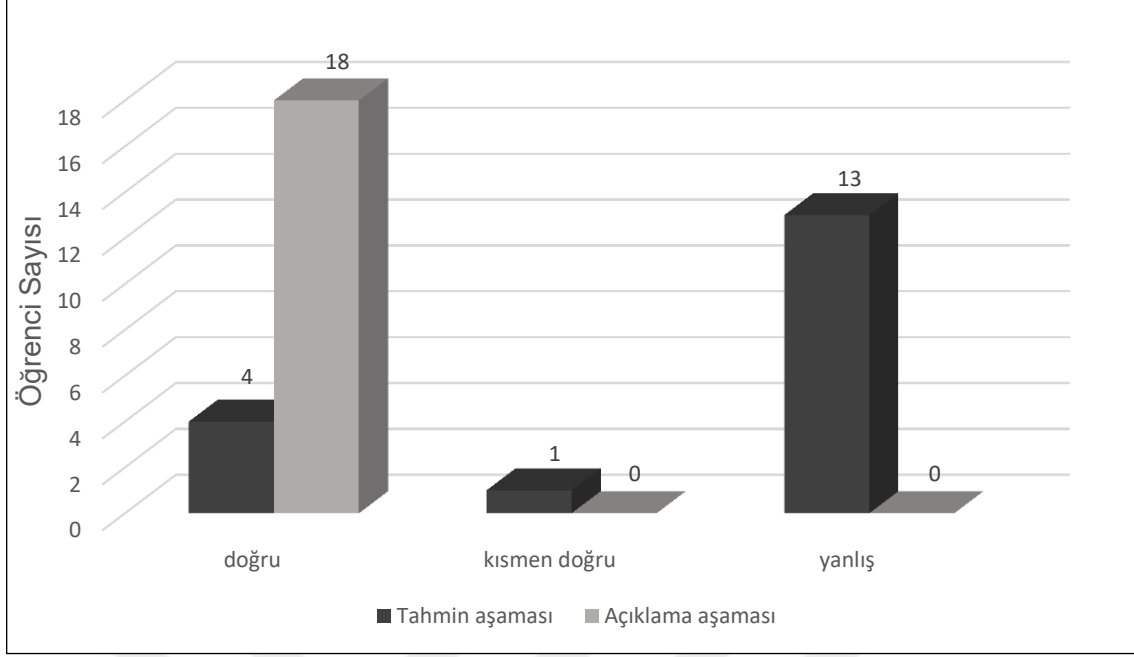
1. Model üzerindeki ok işareti ile gösterilen organları doğru tahmin ettiniz mi? Tahminleriniz ve gözlemlerini arasında farklılık var mı? Varsa bu farklılığı açıklayınız
2. Sindirim olayının amacı nedir?
3. Sindirimde ağız organının görevi nedir?
4. Sindirimde yutağın önemi nedir?
5. Sindirimde yemek borusunun görevi nedir?
6. Sindirimde midenin görevi nedir?
7. Sindirimde ince bağırsağın görevi nedir?
8. Vücudumuzda sindirim hangi organda başlar, hangi organda biter?

Açıklama aşamasında deney grubu öğrencilerinin tartışma sorularından 1.'sine verdikleri cevaplar değerlendirilmiştir, diğer tartışma soruları ise kazanıma yönelik olarak sorulmuştur. Öğrencilerin değerlendirmeye alınan tartışma sorusuna verdikleri cevaplar aşağıdaki gibidir:

- Ö1 : *"Tahminlerimde anüsü bilememiştim, ama sonunda doğru bildim."*
- Ö2 : *"Hepsini doğru bildim."*
- Ö3 : *"Yutağı, mideyi, gırtlığı bilemedim, şimdi öğrendim."*
- Ö4 : *"Organlardan anüsü bilemedim, belgeseli izleyince öğrendim."*
- Ö5 : *"Sindirimini şimdi öğrendim."*
- Ö6 : *"Mideyi yanlış tahmin etmişim, ama şimdi öğrendim."*
- Ö7 : *"Anüsü bilememiştim, izleyince öğrendim."*
- Ö8 : *"Tahminlerimde yanlışlık vardı, belgeseli izleyince öğrendim."*
- Ö9 : *"Tahminlerim doğru."*
- Ö10 : *"Anüsü bilememiştim, belgeseli izleyince öğrendim."*
- Ö11 : *"Anüsü bilememiştim, şimdi öğrendim."*
- Ö12 : *"Hiçbirini bilememiştim, şimdi öğrendim."*
- Ö13 : *"Sadece anüsü bilemedim, belgeseli izleyince öğrendim."*
- Ö14 : *"Benim tahminlerim doğrudu."*
- Ö15 : *"Organlardan anüsü bilememiştim, belgeseli izleyince öğrendim."*
- Ö16 : *"Anüsü bilemedim."*
- Ö17 : *"Yok, doğru."*
- Ö18 : *"Hepsini bildim."*

Öğrencilerin 1. Tartışma sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde; öğrencilerin tamamının (Ö1-18) (%100) doğru açıklama yaptığı görülmüştür.

Deney grubu öğrencilerinin sindirim sisteminde görevli organları tanıyalım etkinliğine ilişkin tahmin ve açıklama aşamasında verdikleri cevapların karşılaştırılmasına yönelik değerler Şekil 12'de sunulmuştur.



Şekil 12. Sindirim sisteminde görevli organları tanıyalım etkinliğine ilişkin tahmin ve açıklamaların karşılaştırılması

Şekil 12 incelendiğinde tahmin aşamasında yanlış tahminde bulunan 13 öğrencinin etkinlik yapıldıktan sonra tahminlerinde yanlışlık yaptıklarını fark ettikleri ve açıklama aşamasında öğrencilerin tamamının tartışma sorusuna doğru cevap verdikleri görülmüştür.

4. 4. 4. “Çiğnemenin Önemi” Etkinliği İle İlgili Deney Formundan Elde Edilen Bulgular

Tahmin Aşaması

“Çiğnemenin önemi” konulu 4. etkinliğe ilişkin olarak etkinliğe başlamadan önce öğrencilerin aşağıdaki soruyla ilgili tahminde bulunmaları istenmiştir;

1. Aynı miktardaki parçalanmış ekmek ve bütün halindeki ekmekten hangisi daha çabuk sindirilir?

Tahmin aşamasında öğrencilere yönlendirilen soru ile ilgili deney grubu öğrencilerinden beklenen tahmin: “Parçalanmış besinler, bütün halindeki besinlere göre daha kolay sindirilir.” şeklindedir. Tahmin aşamasının analizi beklenen tahmine göre yapılmıştır. Tahmin sorusuna deney grubu öğrencilerinin verdikleri cevaplar aşağıdaki gibidir:

Ö1-Ö18 : “Parçalanmış ekmek bütün halindeki ekmekten daha çabuk sindirilir.”

Tahmin sorusu ile ilgili olarak cevaplarını yazan 18 öğrencinin tamamının (%100) doğru tahminde bulunduğu görülmüştür.

Gözlem Aşaması

Gözlem aşamasında öğrenciler 6 kişilik 3 gruba ayrılmıştır. Etkinlik masalarına 2 dilim ekmek dağıtılmıştır. Öğrencilerden ekmek dilimlerinden birini bütün halinde bırakmaları, diğer dilimi küçük parçalara ayırmaları istenmiştir. Bütün olarak bırakılan ekmek dilimini bir kavanoza koyup bu kavanoza 1 yazan etiket yapıştırmaları istenmiştir. Benzer şekilde küçük parçalara ayrılmış ekmek dilimlerini ayrı bir kavanoza koyup, bu kavanoza 2 yazan etiket yapıştırmaları istenmiştir. 1 ve 2 numaralı kavanozları 3'te 2'si su olacak şekilde doldurmaları istenmiştir. Daha sonra iki kavanozu da aynı şekilde, aynı sürede çalkalamaları istenmiş ve kavanozlardaki ekmeklerin değişimlerini gözlemleri istenmiştir. Öğrencilerden gözlemlerini etkinliğe ait deney formunun gözlemlerinizi kısmına not almaları istenmiştir.

Öğrencilerin deney formundaki gözlemlerinizi kısmına yazdıkları cevaplar aşağıdaki gibidir:

Ö1-Ö18 : "Kavanozlar içerisine parçalanmış ekmek ve bütün halindeki ekmek konulup çalkalandığında parçalanmış ekmeğin daha çabuk dağılıp sindirildiğini, bütün ekmeğin sadece parçalara ayrıldığını gördük."

Deney grubu öğrencilerinin gözlem sonuçları incelendiğinde; tamamının (Ö1-18) (%100) gözlemlerini doğru bir şekilde yazdığı görülmüştür.

Açıklama Aşaması

TGA etkinlikleri sonucunda öğrencilerden aşağıdaki tartışma sorularına yanıt vermeleri istenmiştir;

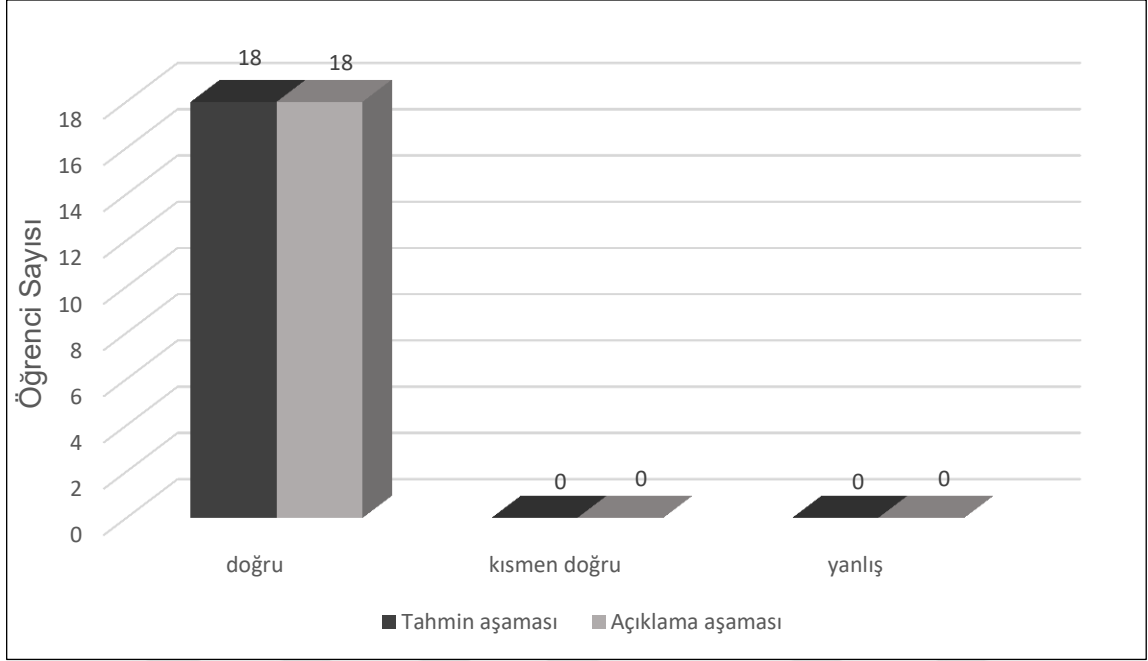
1. Yaptığını gözlemlerle tahminlerinizi karşılaştırdığınızda tahminleriniz ve gözlemleriniz arasındaki benzerlik ve farklılıklar nelerdir? Farklılıklar (varsa) neden kaynaklanmış olabilir?
2. Bu deneyde parçalanma işini elimizle yapıyoruz. Peki besinleri parçalama işlemini vücudumuzda hangi organla yaparız?
3. Besinleri çiğnemek neden önemlidir?

Tartışma sorularından 1.'si değerlendirmeye alınmıştır. Diğer tartışma soruları kazanıma yönelik olarak sorulmuştur. Deney grubu öğrencilerinin 1. tartışma sorusuna verdikleri cevaplar aşağıdaki gibidir:

Ö1-18 : "Tahminlerimle gözlemlerim doğru çıktı."

Deney grubundaki öğrencilerin 1. tartışma sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde; öğrencilerin tamamının(Ö1-18) (%100) doğru yanıt verdiği görülmüştür.

Deney grubu öğrencilerinin çiğnemenin önemi etkinliğine ilişkin tahmin ve açıklama aşamasında verdikleri cevapların karşılaştırılması Şekil 13'de sunulmuştur.



Şekil 13. Çiğnemenin önemi etkinliğine ilişkin tahmin ve açıklamaların karşılaştırılması

Şekil 13 incelendiğinde; deney grubu öğrencilerinin tamamının hem tahmin aşamasında hem de açıklama aşamasında doğru cevap verdikleri, tahmin ve açıklamaları arasında fark olmadığı görülmüştür.

4. 4. 5. “Sindirimde Tükürüğün Önemi” İle İlgili Deney Formundan Elde Edilen Bulgular

Tahmin Aşaması

“Sindirimde tükürüğün önemi” konulu 5. etkinliğe ilişkin olarak etkinliğe başlamadan önce öğrencilerin aşağıdaki soruyla ilgili tahminde bulunmaları istenmiştir;

1. Yediğimiz karbonhidratlı besinlerin tadını ağızımızdan alırız. Sizce dilimiz kuru olursa besinlerin tadını alabilir miyiz?

Tahmin aşamasında deney grubu öğrencilerine yönlendirilen soru ile ilgili öğrencilerden beklenen tahmin: “Tükürük sıvısı olmadan ağızda sindirim başlamaz ve besinlerin tadını alamayız.” şeklindedir. Tahmin aşamasının analizi beklenen tahmine göre

yapılmıştır. Tahmin sorusuna deney grubundaki öğrencilerin verdikleri cevaplar aşağıdaki gibidir.

Ö1-12 : *“Dilimiz kuruyken besinlerin tadını alamayız.”*

Ö13-18 : *“Dilimiz kuruyken şekerli yiyeceklerin tadını alabiliriz.”*

Tahmin sorusu ile ilgili olarak cevaplarını yazan öğrencilerden 12’sinin (Ö1-12) (%66,66) doğru tahminde bulunduğu, 6’ sının (Ö13-18) (%33.33) yanlış tahminde bulunduğu görülmüştür.

Gözlem Aşaması

Gözlem aşamasında öğrencilerden kağıt mendil yardımıyla dillerinin üzerini iyice kurulamaları, dilleri dışardayken bir adet küp şekeri dillerinin üzerine bırakmaları istenmiştir. Bu durumdayken şekerin tadı ile ilgili gözlemlerini etkinliğe ait deney formunun gözlemlerinizi kısmına yazmaları istenmiştir. Daha sonra dillerini üzerindeki şekerle birlikte ağızlarına almaları ve şekerin tadı ile ilgili gözlemlerini etkinliğe ait deney formunun gözlemlerinizi kısmına yazmaları istenmiştir.

Öğrencilerin deney formundaki gözlemlerinizi kısmına yazdıkları cevaplar aşağıdaki gibidir.

Ö1-18 : *“Dilimiz kuruyken şekeri koyduğumuzda tadını alamadık, dilimizi tükürüğümüzle ıslayınca şekerin tadını alabildik.”*

Deney grubu öğrencilerinin gözlem sonuçları incelendiğinde tamamının (Ö1-18) (%100) gözlemlerini doğru bir şekilde yazdığı görülmüştür.

Açıklama Aşaması

TGA etkinlikleri sonucunda öğrencilerden aşağıdaki tartışma sorularına yanıt vermeleri istenmiştir;

1. Yaptığınız gözlemlerle tahminlerinizi karşılaştırdığınızda tahminleriniz ve gözlemleriniz arasındaki benzerlik ve farklılıklar nelerdir? Farklılıklar (varsa) neden kaynaklanmış olabilir?
2. Ağızdaki sindirimde tükürük sıvısının önemini açıklayınız.

Tartışma sorularından 1.’si değerlendirmeye alınmıştır. Diğer tartışma sorusu kazanıma yönelik olarak sunulmuştur.

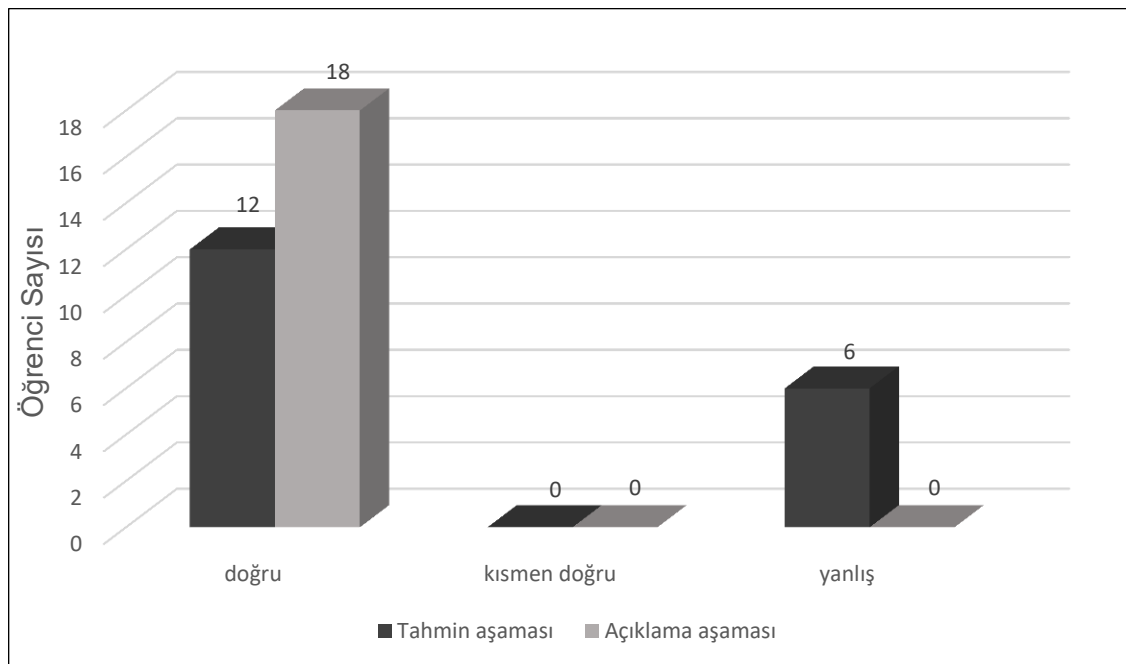
Deney grubu öğrencilerinin 1. Tartışma sorusuna verdikleri cevaplar aşağıdaki gibidir:

Ö1-12 : “Tahminlerimle gözlemlerim arasında fark yoktu.”

Ö13-18 : “Tahminimde dilimizin üstü kuru olunca besinlerin tadını alırsız yazmıştım ama gözlem aşamasında tadını alamadığımızı gördüm. Tükürük olmazsa besinlerin tadını alamayız.”

Deney grubundaki öğrencilerin 1. Tartışma sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde; öğrencilerin tamamının (Ö1-18) (%100) doğru yanıt verdiği görülmüştür.

Deney grubu öğrencilerinin sindirimde tükürüğün önemi etkinliğine ilişkin tahmin ve açıklama aşamasında verdikleri cevapların karşılaştırılması Şekil 14’de sunulmuştur.



Şekil 14. Sindirimde tükürüğün önemi etkinliğine ilişkin tahmin ve açıklamaların karşılaştırılması

Şekil 14 incelendiğinde; uygulama öncesinde tahmin aşamasında sorulan soruya yanlış cevap veren 6 öğrencinin, uygulama sonrasında açıklama aşamasında doğru cevap vererek tahminlerinin yanlış olduğunu fark ederek düzelttikleri görülmüştür.

4. 4. 6. “Sindirim Salgılarının Sindirimdeki Etkisi” Etkinliği İle İlgili Deney Formundan Elde Edilen Bulgular

Tahmin Aşaması

“Sindirim Salgılarının Sindirimdeki Etkisi” konulu 6. etkinliğe ilişkin olarak etkinliğe başlamadan önce öğrencilerin aşağıdaki soruyla ilgili tahminde bulunmaları istenmiştir;

1. Midemizde bulunan ve besinleri sindirmeye yardımcı olan mide sıvısı sizce sudan farklı mıdır? Açıklayınız.

Tahmin aşamasında öğrencilere yönlendirilen tahmin sorusu ile ilgili öğrencilerinden beklenen tahmin "Sindirim salgıları sudan farklıdır ve besinlerin sindirimini sağlar." şeklindedir. Tahmin aşamasının analizi beklenen tahmine göre yapılmıştır.

Tahmin sorusuna deney grubundaki öğrencilerin verdikleri cevaplar aşağıdaki gibidir:

Ö1-18 : "Midemizde bulunan ve besinleri sindirmeye yardımcı olan mide sıvısı içtiğimiz sudan farklıdır. Çünkü midedeki su besinleri sindirir."

Tahmin sorusuna cevaplarını yazan 18 öğrencinin tamamının (%100) doğru tahminde bulunduğu görülmüştür.

Gözlem Aşaması

Sindirim salgılarının besinlerin sindirimindeki rolünü kavramanın amaçlandığı bu etkinlikte öğrencilerden iki ayrı kavanoza birer köfte koymaları istenmiştir. Kavanozdaki köftelerden birini üzerini mide öz suyunun asidik yapısını temsilen nitrik asitle doldurmaları istenmiştir. Bu kavanozu 1 numara ile etiketlendirmeleri istenmiştir. Diğer kavanozdaki köftenin üzerini suyla doldurmaları ve 2 numara ile etiketlendirmeleri istenmiştir. Kavanozlar 40 dakika bekletilmiştir. Öğrencilerden 40 dakika sonra köftelerdeki değişimi gözlemlenmeleri istenmiştir. Öğrencilerden gözlemlerini etkinliğe ait deney formunun gözlemleriniz kısmına yazmaları istenilmiştir.

Öğrencilerin deney formundaki gözlemleriniz kısmına yazmış oldukları cevaplar aşağıdaki gibidir:

Ö1-18 : "Suda bekletilen ette fark yoktu, nitrik asitte bekletilen et sarı renk aldı bu da bize nitrik asitte bekleyen etin sindirildiğini suda bekletilen etin sindirilmediğini gösterdi."

Deney grubu öğrencilerinin gözlem sonuçları incelendiğinde; öğrencilerin tamamının (Ö1-18) (%100) gözlemlerini doğru bir şekilde yazdığı görülmüştür.

Açıklama Aşaması

TGA etkinliği uygulandıktan sonra öğrencilerden aşağıdaki tartışma sorularına cevap vermeleri istenmiştir;

1. Yaptığınız gözlemlerle tahminlerinizi karşılaştırdığınızda tahminleriniz ve gözlemleriniz arasındaki benzerlik ve farklılıklar nelerdir? Farklılıklar (varsa) neden kaynaklanmış olabilir?
2. Su içinde bekletilen et ile nitrik asit içinde bekletilen et arasında farklılık var mıdır? Varsa bu değişimin nedenini açıklayınız.
3. Mide öz suyunun ve mide asitlerinin sindirimdeki önemini açıklayınız.

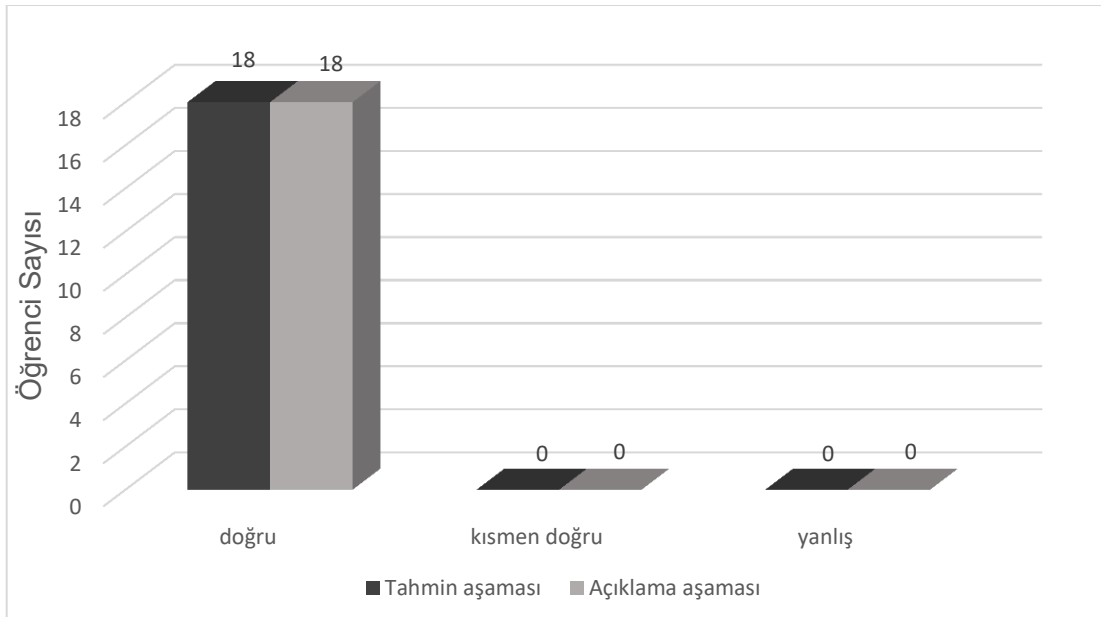
Tartışma sorularından 1.'si açıklama aşamasında değerlendirmeye alınmıştır. Diğer tartışma soruları kazanıma yönelik olarak öğrencilere sorulmuştur.

Deney grubundaki öğrencilerin 1. tartışma sorusuna verdikleri cevaplar aşağıdaki gibidir:

Ö1-18 : *“Tahminlerim ile gözlemlerim arasında fark yoktu. Midedeki sıvı sudan farklıdır diye tahmin etmişim. Mide öz suyu olmazsa sindirim daha uzun sürerdi. Mide öz suyu besinleri parçalar ve ince bağırsağa gitmesine yardımcı olur.”*

Deney grubundaki öğrencilerin 1. tartışma sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde; tamamının (Ö1-18) (%100) doğru cevap verdiği görülmüştür.

Deney grubundaki öğrencilerin sindirim salgılarının sindirimdeki etkisi etkinliğine ilişkin tahmin ve açıklama aşamasında verdikleri cevapların karşılaştırılması Şekil 15'de sunulmuştur.



Şekil 15. Sindirim salgılarının sindirimdeki etkisine ilişkin tahmin ve açıklamaların karşılaştırılması

Şekil 15 incelendiğinde; deney grubu öğrencilerinin tamamının hem tahmin aşamasında hem de açıklama aşamasında doğru cevap verdikleri, tahmin ve açıklamaları arasında fark olmadığı görülmüştür.

4. 4. 7. “Besinlerin Kana Geçişi” Etkinliği İle İlgili Deney Formundan Elde Edilen Bulgular

Tahmin Aşaması

“Besinlerin kana geçişi” konulu 7. etkinliğe ilişkin olarak etkinliğe başlamadan önce öğrencilerin aşağıdaki soruyla ilgili tahminde bulunmaları istenmiştir;

1. Yediğimiz büyük parçalardan oluşan besinler kana nasıl geçer?
2. Sindirilmiş besinler kana nereden geçer?
3. Su ve sindirilmiş besinler kana nasıl geçer?

Tahmin aşamasında deney grubu öğrencilerine yönlendirilen tahmin sorularından 1.'si değerlendirmeye alınmıştır. Diğer sorular kazanıma yönelik olarak öğrencilere sorulmuştur. Tahmin aşamasında değerlendirmeye alınan tahmin sorusuna yönelik öğrencilerden beklenen tahmin: “Besinler ağız, yutak, yemek borusu, mide, ince bağırsak yolunu izleyerek sindirime uğrar ve ince bağırsakta emilerek kana geçerler.” şeklindedir. Tahmin aşamasının analizi beklenen tahmine göre yapılmıştır.

Tahmin sorusuna deney grubundaki öğrencilerin verdikleri cevaplar aşağıdaki gibidir:

- Ö1 : *“Ağızdan başlar, yutağa, yutaktan yemek borusuna, yemek borusundan mideye, mideden ince bağırsağa, ince bağırsaktan da kana geçer.”*
- Ö2 : *“Sindirilerek. Sindirim ağız, yutak, yemek borusundan mideye geçer ve sindirilir, oradan ince bağırsağa geçerek kana karışır.”*
- Ö3 : *“Ağız, yutak, yemek borusu, mide, ince bağırsak.”*
- Ö4 : *“Sindirimle geçer.”*
- Ö5 : *“Sindirimle geçer.”*
- Ö6 : *“Bana göre sindirimle alakalı, çünkü sindirimde yediğimiz besinleri ince bağırsak emer ve kana geçirir.”*
- Ö7 : *“Ağızdan sindirimdir.”*
- Ö8 : *“ İlk önce çiğneyerek sindirim yapmalıyız.”*
- Ö9 : *“Ağızda parçalara ayrılır ve yutağa geçer. Yutaktan yemek borusuna ve oradan da mideye geçer. Besin daha da küçülür. Mideden ince bağırsağa geçer ve buradan kana geçer.”*
- Ö10 : *“Kana geçmesi için sindirmek lazım.”*
- Ö11 : *“Ağızda öğütülerek, parçalanarak sindirilmelidir.”*

- Ö12 : “Besinleri sindirerek.”
 Ö13 : “Sindirim yoluyla.”
 Ö14 : “Isırıp sindirmek lazım.”
 Ö15 : “Ağızdan sindirim yaparak.”
 Ö16 : “Sindirim yoluyla.”
 Ö17 : “İyice sindirmek gerekir.”
 Ö18 : “Sindirim gerekiyor.”

Öğrencilerin tahmin sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde; 4 öğrencinin “(Ö1, Ö2, Ö6, Ö9) (%22,22)” doğru cevap verdiği, 1 öğrencinin “(Ö3) (%5,55)” kısmen doğru cevap verdiği, 13 öğrencinin “(Ö4, Ö5, Ö7, Ö8, Ö10, Ö11, Ö12, Ö13, Ö14, Ö15, Ö16, Ö17, Ö18) (%72,23)” ise yanlış cevap verdiği görülmektedir.

Gözlem Aşaması

Besinlerin büyük parçalardan oluştuğunu ancak sindirilerek bağırsaklardan kana geçebileceğini öğrencilerin kavramalarının amaçlandığı bu etkinlikte öğrenciler 6’şarlı 3 gruba ayrılmıştır. Her gruptan 20 cm uzunluğundaki hayvan bağırsağını 1 gün suda bekletmeleri istenmiştir. Bir beherin içine saf su ve lügol çözeltisi doldurmaları istenmiştir. Suda bekletilen bağırsak parçasının bir ucunu ip ile sıkıca bağlayıp, açıkta kalan ucunu 5 cm kalıncaya kadar önceden hazırlanan nişasta çözeltisi ile doldurmaları ve bağırsağı spor düzeneğine asmaları istenmiştir. Öğrencilerden bağırsağı lügol-su çözeltisine sallamaları istenmiştir. Bu şekilde hazırlanan düzenekler 1 gün boyunca bekletilmiştir. Gözlem aşamasında öğrencilerden 1 gün boyunca bekleyen düzeneği incelemeleri istenmiştir. Beherde bulunan lügol-su çözeltisindeki ve bağırsak içinde bulunan nişasta çözeltisindeki renk değişimlerini gözlemlenmeleri istenmiştir. Gözlemlerini etkinliğe ait deney formunun gözlemlerinizi kısmına, etkinlik formunda yer alan deney bilgisindeki açıklamalardan yararlanarak not almaları istenmiştir.

Öğrencilerin deney formundaki gözlemlerinizi kısmına yazdıkları cevaplar aşağıdaki gibidir:

- Ö1-18 : “İnce bağırsağa koyduğumuz nişasta beyazdı bir gün bekletince karbonhidratlı olduğu için siyahlaştı ve lügol çözeltisi ilk başta turuncuydu sonra sarımsı oldu.”

Deney grubu öğrencilerinin gözlem sonuçları izlendiğinde; tamamının (Ö1-18) (%100) gözlemlerini doğru bir şekilde yazdığı görülmüştür.

Açıklama Aşaması

TGA etkinlikleri sonucunda öğrencilerden aşağıdaki tartışma sorularına yanıt vermeleri istenmiştir;

1. Deneyde nişasta, su-lügol çözeltilisine geçebilmiş midir?
2. Nişasta çözeltilisinin rengi nasıl ve neden değişmiştir?
3. Su-lügol çözeltilisindeki renk değişiminin sebebi nedir?
4. Bu deneyden yola çıkarak büyük besinlerin kana geçişi konusunda açıklamanızı yazınız.

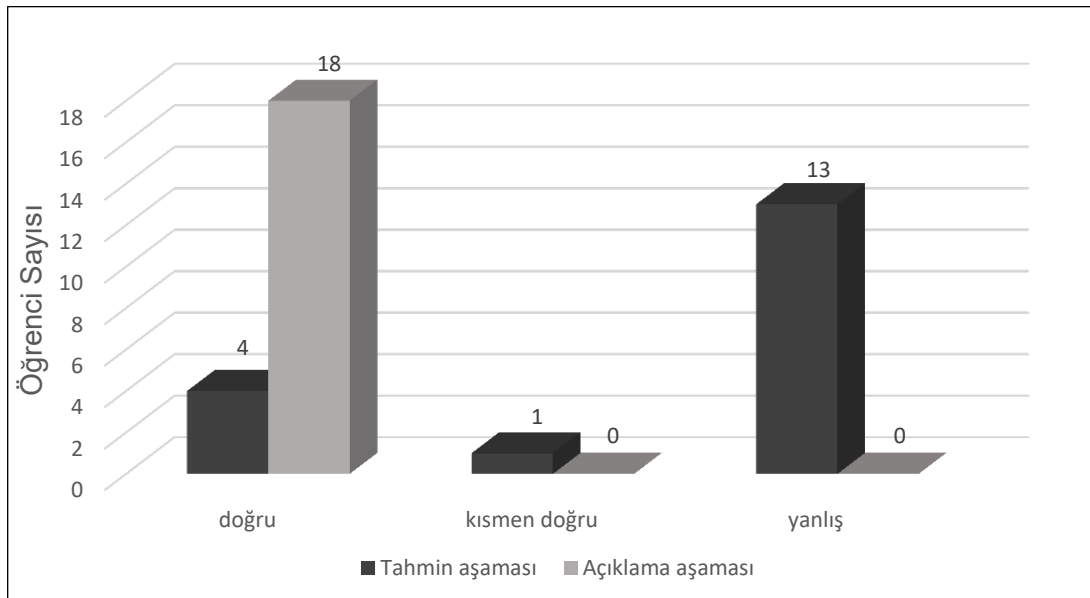
Tartışma sorularından 4.'sü değerlendirmeye alınmıştır. Diğer tartışma soruları kazanıma yönelik olarak sorulmuştur.

Deney grubu öğrencilerinin 4. Tartışma sorusuna verdikleri cevaplar aşağıdaki gibidir:

Ö1-18 : “Besinlerin kana geçebilmesi için sindirilmesi gerekir. Sindirim ağızda başlar, ince bağırsakta biter. İnce bağırsakta parmak gibi yapılardan emilerek kana geçer.”

Deney grubundaki öğrencilerin 4. tartışma sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde; öğrencilerin tamamının (Ö1-18) (%100) doğru cevap verdikleri görülmüştür.

Deney grubundaki öğrencilerin besinlerin kana geçişi etkinliğine ilişkin tahmin ve açıklama aşamasında verdikleri cevapların karşılaştırılması Şekil 16'da sunulmuştur.



Şekil 16. Besinlerin kana geçişi etkinliğine ilişkin tahmin ve açıklamaların karşılaştırılması

Şekil 16 incelendiğinde; deney grubundaki öğrencilerden tahmin aşamasında yanlış cevap veren 13 öğrencinin, kısmen doğru cevap veren 1 öğrencinin açıklama aşamasında yanlışlarını fark edip düzelterek doğru cevaba ulaştıkları görülmüştür.

4. 4. 8. “Ağız ve Diş Sağlığının Önemi” Etkinliği ile İlgili Deney Formundan Elde Edilen Bulgular

Tahmin Aşaması

“Ağız ve Diş Sağlığının Önemi” konulu 8. etkinliğe ilişkin olarak etkinliğe başlamadan önce öğrencilerin aşağıdaki soruyla ilgili tahminde bulunmaları istenmiştir;

1. Dişlerini günde iki kez düzenli fırçalayan biri ile dişlerini düzenli fırçalamayan birinin dişleri arasında sizce bir fark var mıdır? Varsa bu fark neden kaynaklanmaktadır anlatınız.
2. Sizce dişlerimiz gözle göremediğimiz bir yaşam alanı olabilir mi?

Tahmin aşamasında deney grubu öğrencilerine yönlendirilen tahmin sorularından 1.'si değerlendirmeye alınmıştır. Diğer soru kazanıma yönelik olarak öğrencilere sorulmuştur. Tahmin aşamasında değerlendirmeye alınan tahmin sorusuna yönelik öğrencilerden beklenen tahmin: “Dişlerini düzenli fırçalamayan bir kişinin dişleri zamanla çürür ve dişlerini kaybeder.” şeklindedir. Tahmin aşamasının analizi beklenen tahmine göre yapılmıştır.

1. tahmin sorusuna deney grubundaki öğrencilerin verdikleri cevaplar aşağıdaki gibidir:

Ö1-18 : “Aralarında fark vardır. Çünkü dişlerini fırçalayan birisinin dişleri daha temiz olur.”

Öğrencilerin 1. tahmin sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde; öğrencilerin tamamının (Ö1-18) (%100) doğru cevap verdiği görülmektedir.

Gözlem Aşaması

Diş sağlığının önemini kavramanın amaçlandığı bu etkinlikte dişlerini düzenli fırçalayan bir öğrenci seçilmiştir. Bu öğrenciden dişlerini fırçalaması istenmiştir. Bir kulak çubuğu ile dişlerinin üzerini ve dişlerinin iç kısmını sıyırması istenmiştir. Dişlerini düzenli fırçalayan öğrenciden alınan örnek önceden hazırlanan içinde besiyeri bulunan petri kabına uygun ekim yöntemiyle eklenmiş ve petri kabının kapağı kapatılmıştır. Petri kabının üzerine öğrencinin adı yazılmıştır. Daha sonra dişlerini düzenli fırçalamayan bir öğrenci seçilmiş ve bu öğrenciden kulak çubuğu ile dişlerinin üzerini ve iç kısmını sıyırması istenmiştir. Öğrenciden alınan örnek önceden hazırlanan içinde besiyeri bulunan

petri kabına uygun ekim yöntemiyle eklenmiş ve petri kabının kapağı kapatılmıştır. Petri kabının üzerine öğrencinin adı yazılmıştır. Petri kapları Giresun Üniversitesi Fen Fakültesi mikrobiyoloji laboratuvarında 36,5 °C' de 24 saat etüvde bekletilmiştir. Etüvde bekletilen dış kiri örnekleri uygun boyama yöntemi ile boyanmıştır. Mikroskop ile incelenmeye hazır hale gelen örnekler yüksek çözünürlükte görüntü elde etmek için immersiyon yağı damlatılmıştır. Öğrenciler dış kiri örneklerini mikroskop altında sırayla incelemişlerdir. Öğrencilerden mikroskopta gördüklerini etkinliğe ait deney formunun gözlemlerinizi kısmına not almaları istenmiştir.

Öğrencilerin deney formundaki gözlemlerinizi kısmına yazdıkları cevaplar aşağıdaki gibidir:

Ö1-18 : “Dışlerini fırçalamayan öğrencinin ağzından alınan örneğini incelediğimizde mikropları gördük.”

Deney grubu öğrencilerin gözlem sonuçları incelendiğinde; öğrencilerin tamamının (Ö1-18) (%100) gözlemlerinizi doğru bir şekilde yazdığı görülmüştür.

Açıklama Aşaması

TGA etkinlikleri sonucunda deney grubundaki öğrencilerden aşağıdaki tartışma sorularına cevap vermeleri istenmiştir;

1. Yaptığınız gözlemlerle tahminlerinizi karşılaştırdığınızda tahminleriniz ve gözlemleriniz arasındaki benzerlik ve farklılıklar nelerdir? Farklılıklar (varsa) neden kaynaklanmış olabilir.
2. Deneyde ağızdan alınan örnekler neden 36.5°C'de bekletilmiştir? Açıklayınız.
3. Öğrencilerden alınan örneklerde gözlemlediğiniz şey nedir?
4. Gözlemlediğiniz şeyler canlı mıdır?

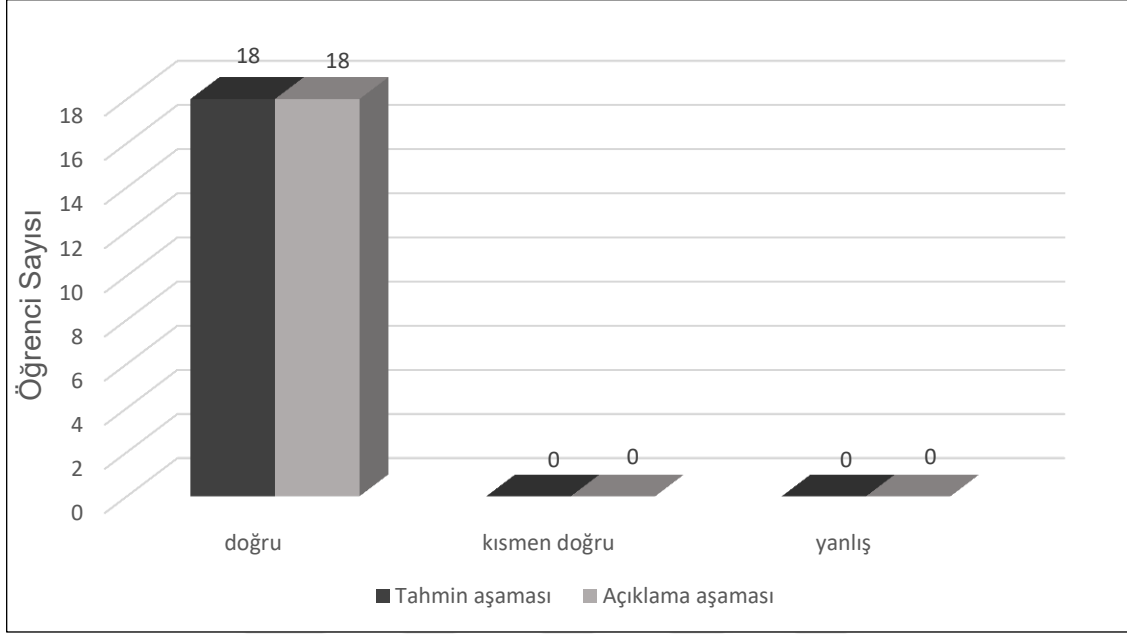
Tartışma sorularından 1.'si değerlendirmeye alınmıştır. Diğer tartışma soruları kazanıma yönelik olarak sorulmuştur.

Deney grubu öğrencilerinin 1. tartışma sorusuna verdikleri cevaplar aşağıdaki gibidir:

Ö1-18 : “Tahminlerimin hepsi gözlemlerde doğrudur.”

Deney grubundaki öğrencilerin 1. tartışma sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde; öğrencilerin tamamının (Ö1-18) (%100) doğru cevap verdikleri görülmüştür.

Deney grubundaki öğrencilerin ağız ve diş sağlığının önemi etkinliğine ilişkin tahmin ve açıklama aşamasında verdikleri cevapların karşılaştırılması Şekil 17’de sunulmuştur.



Şekil 16. Ağız ve diş sağlığının önemi etkinliğine ilişkin tahmin ve açıklamaların karşılaştırılması

Şekil 17 incelendiğinde; deney grubu öğrencilerinin tamamının hem tahmin aşamasında hem de açıklama aşamasında doğru cevap verdikleri, tahmin ve açıklamaları arasında fark olmadığı görülmüştür.

4. 5. Araştırmanın Beşinci Alt Problemine Ait Bulgular

“Öğrencilerin TGA uygulamaları hakkındaki görüşleri nelerdir?” alt problemine yönelik öğrenci mülakat formu, deney grubu öğrencilerine TGA etkinlikleri uygulamalarından sonra ve son testlerden önce uygulanmıştır. Mülakat formunda 6 soru bulunmaktadır. Sorular ve sorulara ilişkin öğrencilerin cevapları aşağıdaki gibidir.

1. Fen bilimleri dersinde anlamakta güçlük çekilen konularla ilgili etkinlik yapılması konusunda düşünceleriniz nelerdir?

Ö1-18 : “Öğretmen etkinlik yaptırınca konuları daha iyi anlıyoruz. Çünkü nasıl olduğunuz görüyoruz. Gördüğümüz şeyleri de unutmuyoruz. Bu yüzden fen dersinin etkinlikle yapılması daha iyi olur. Çok güçlük çektiğim konuları etkinliklerle daha rahat anlayabiliyorum. Etkinlik olmasını istiyorum.”

Deney grubundaki öğrencilerin mülakat formunun 1. sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde; öğrencilerin tamamının öğrenmede güçlük çektikleri konularda etkinliklerle ders işlemenin daha faydalı olduğunu belirtmişlerdir.

2. TGA yönteminin uygulamalarının, konuları kavrama düzeyine etkisi hakkında neler düşünüyorsunuz?

- Ö1 : *“Güçlük çektiğim konuları daha iyi anlamamı sağladı. Derslerde sıkılıyordum ancak bu şekilde hiç sıkılmadım. Bence bütün derslerin böyle işlenmesi gerekir.”*
- Ö2 : *“Deney yaparak ders anlatıldığında daha iyi anladım.”*
- Ö3 : *“TGA yöntemi dersi daha iyi anlamamı sağladı. Bu şekilde yanlış bildiğim şeylerin doğrusunu anlayarak öğrendim.”*
- Ö4 : *“Bence TGA bizim işimize çok yaradı. Çünkü dersi daha iyi anladık ve öğretmenimiz bize deneyden önce ve sonra sorular sordu.”*
- Ö5 : *“TGA yöntemi benim için konuyu daha üstün bir şekilde anlatan yöntem. Bu yöntemin sık sık kullanılması benim için mutluluk verici.”*
- Ö6 : *“TGA yönteminin kullanılması daha iyi oldu, çünkü ders konularını daha iyi anlamış olduk, zaten hepimiz deneyleri sevdiğimiz için dersi daha iyi dinledik.”*
- Ö7-18 : *“TGA yöntemi daha iyi anlamamı sağladı.”*

Deney grubundaki öğrencilerin mülakat formunun 2. sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde; tüm öğrencilerin TGA yönteminin konuları kavrama düzeyleri üzerinde etkili olduğunu ifade ettikleri görülmüştür.”

3. TGA yönteminin uygulamalarının, öğrencilerin derse katılımlarına etkisi hakkında neler düşünüyorsunuz?

- Ö1 : *“Ders deney yaparak işlendiğinde sınıftaki herkes derse katıldı.”*
- Ö2 : *“TGA uygulaması sayesinde derse katılanların sayısı artmıştı.”*
- Ö3 : *“Bence bizim derse katılımlarımız daha güzel oldu. Herkes kendi görüşünü söyleyebildi. Bu yüzden derse katılımımız çok iyi oldu. Ben bu deneylerin devamını isterim. Bazı arkadaşlarımız bazı derslere katılmıyor, ama ben görüyorum ki birçok arkadaşımız bu şekilde derse katıldı.”*
- Ö4 : *“Bence TGA arkadaşlarımızın derse katılmasını daha iyi etkiledi.”*
- Ö5 : *“TGA yöntemi kullanıldığı için derse daha iyi katıldık. Çünkü deneyleri seviyoruz ve yeni şeyler öğreniyoruz.”*
- Ö6 : *“Deneyler ilginç ve daha kolay anlamamızı sağladığı için derse katılımımız daha iyi oldu.”*
- Ö7 : *“TGA uygulaması sayesinde derse katılanların sayısı arttı.”*

- Ö8 : *“Çok iyi oldu.”*
- Ö9 : *“Derse herkes katıldı.”*
- Ö10 : *“Bence çok iyi oldu.”*
- Ö11 : *“Derse sınıftaki herkes katıldı, herkes düşüncelerini söyledi.”*
- Ö12 : *“TGA uygulaması sayesinde sınıfta derse katılmayan öğrenciler bile derse katıldı.”*
- Ö13 : *“Çok tembel olan arkadaşlarımız bile derse katıldı.”*
- Ö14 : *“TGA uygulamasında deneyler yapılıyor. Deneyler çok ilginç olduğu için ve daha iyi anlamamızı sağladığı için, ayrıca herkese söz hakkı verildiği için derse katılımı çok iyi etkiledi.”*
- Ö15 : *“TGA uygulamasıyla ders anlatıldığında herkesin derse katıldığını gördüm.”*
- Ö16 : *“Başka derslerde derse hiç katılmayan arkadaşlarımızın TGA uygulamasıyla anlatılan derse katıldığını gördüm.”*
- Ö17 : *“TGA uygulaması bütün sınıfın derse katılmasını sağladı.”*
- Ö18 : *“Deneylerle ders anlatılması çok faydalı. Deneyler çok ilginç olduğundan herkes derse katıldı.”*

Deney grubundaki öğrencilerin mülakat formunun 3. sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde; tüm öğrencilerin TGA yönteminin uygulamalarının derse katılımlarını olumlu yönde etkilediğini ifade ettikleri görülmüştür.

4. TGA yöntemine dayalı olarak geliştirilen etkinliklerin uygulama sürecinde en çok zorluk çektiğiniz durumlar nelerdir?

- Ö1-14 : *“Hiç zorluk çekmedim.”*
- Ö15 : *“Zor soru olunca zorluk çekiyorum.”*
- Ö16 : *“İlk önce açıklama ve tahminlerde biraz zorlanmıştım.”*
- Ö17-18: *“Bazı zamanlar süremiz yetmiyor. Bazen anlatılacak çok şeyimiz olunca zamanımız yetmiyor. Böyle zamanlarda biraz daha süre verilmesini istiyorum. Ama yazı yazmaktan şikayetçi değilim.”*

Deney grubundaki öğrencilerin mülakat formunun 4. sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde; öğrencilerin çoğunun hiçbir zorluk çekmediği, zorluk çeken birkaç öğrenci olduğu, zorluk çektiğini ifade eden öğrencilerin cevapları yazma sürelerinin yetmediğini ifade ettikleri görülmüştür.

5. TGA yöntemine dayalı olarak geliştirilen etkinliklerin uygulama sürecinde sizi en çok etkileyen olaylar neler olmuştur?

- Ö1-4 : *“Beni deneylerin hepsi çok etkiledi. Bu şekilde daha başarılı oldum.”*

- Ö5 : *“Bir tek dişten mikrop çıkması deneyinden çok etkilendim.”*
- Ö6-8 : *“Deneylerde beni en çok etkileyen mikrobik yani diş mikroplarına baktığımız deney.”*
- Ö9-10 : *“Eğlenceli olması ve açıklayıcı olması.”*
- Ö11 : *“Deneyleri ilgi ile sürekli takip ettim çünkü tahminimin doğru olup olmadığını çok merak ettim.”*
- Ö12 : *“TGA etkinliği yapınca herkes derse ilgi ile katıldı.”*
- Ö13 : *“TGA yönteminde beni en çok deneyler etkiledi, çünkü deneyleri çok severim.”*
- Ö14-18: *“TGA yönteminde beni en çok etkileyen şey deneylerdi, çünkü hem eğlenceli hem öğreticiler.”*

Deney grubundaki öğrencilerin mülakat formunun 5. sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde; öğrencilerin neredeyse tamamının en çok etkilendiği konunun deneyler olduğu görülmüştür. Ö5, Ö6, Ö7 ve Ö8 kodlu öğrenciler özellikle diş kirinin incelendiği deneyden diğer deneylere göre daha fazla etkilendiklerini ifade etmişlerdir.

6. TGA yönteminin uygulamaları genel olarak değerlendirildiğinde; bu tip uygulamaların diğer fen bilimleri konularında da kullanılması hakkında neler düşünüyorsunuz?

- Ö1 : *“Fen bilimleri dersi deneyler yapılarak anlatılırsa daha kolay öğreniriz, daha iyi anlarız. Bu yüzden diğer konuların da bu şekilde anlatılmasını isterim.”*
- Ö2 : *“TGA yönteminde bu tip konular diğer fen bilimlerinde de olmalı.”*
- Ö3 : *“Hiçbir fen dersi denesiz olmaz, fen konularında deney olmazsa merak ettiklerimizi kendimiz bulamazdık.”*
- Ö4 : *“Bence kullanılсын, çünkü deneyler sayesinde anlayabiliriz.”*
- Ö5 : *“Bence deneyler farklı farklı birçok konuda kullanılabilir. Bu yüzden her konuda farklı bir deney konusu olur ve daha fazla bilgi alırız, ben böyle daha iyi anlıyorum.”*
- Ö6 : *“TGA yönteminin diğer konularda da uygulanmasını isterdim. Çünkü deney yaparak konuları daha iyi anlıyorum, daha eğlenceli oluyor.”*
- Ö7 : *“Bence diğer konularda da TGA yapmalıyız, çünkü dersi daha iyi anlıyoruz.”*
- Ö8 : *“Bütün konularda TGA kullanılmalı, açıklayıcı bir yöntem.”*
- Ö9 : *“TGA yönteminin diğer fen konularında kullanılması daha iyi olur, çünkü dersi daha iyi anlatıyor.”*
- Ö10 : *“Çok iyi olur, çünkü çok öğretici.”*
- Ö11 : *“Bence kullanılсын, çünkü deney sayesinde anlayabiliriz.”*
- Ö12 : *“Kullanılmasını çok isterim, kullanılırsa çok sevinirim.”*

- Ö13 : *“Deneyler çok ilginç ve eğlenceli, ayrıca daha kolay anlamamızı sağlıyor. Bu yüzden diğer konularda da TGA yönteminin kullanılmasını istiyorum.”*
- Ö14 : *“Fen dersinde oyun, eğlence ve deney olmasını istiyorum.”*
- Ö15 : *“TGA yöntemi sayesinde konuları görerek daha iyi anladık. Bu yüzden diğer fen dersi konularında da kullanılması iyi olur.”*
- Ö16 : *“TGA çok eğlenceli ve öğretici bir yöntem. Bu şekilde hiç sıkılmıyorum ve kolay anlıyorum. Diğer fen dersi konularında da kullanılmasını isterim.”*
- Ö17 : *“Fen dersini daha çok sevmemi sağladı. Anlayamadığım konuları daha iyi öğrendim. Bu yüzden diğer fen dersi konularında da kullanılmalı.”*
- Ö18 : *“Deneyler yaparak konuları daha iyi anlıyoruz. Bilmediğimiz şeyleri öğreniyoruz. Diğer konularda da kullanılmalı.”*

Deney grubundaki öğrencilerin mülakat formunun 6. sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde; öğrencilerin tamamının bu tip uygulamaların diğer fen bilimleri konularında da kullanılmasının konuları daha kolay kavramalarını sağlayacağını ve dersin daha zevkli olacağını ifade ettikleri görülmüştür.

5. TARTIŞMA

Çalışmanın bu kısmında araştırma problemine ve alt problemlerine yönelik çözümlerden ulaşılan bulgular, araştırma konusu ile ilgili literatürdeki çalışmaların sonuçlarıyla beraber ayrıntılı bir biçimde tartışılmıştır.

5. 1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine Yönelik Tartışma

Öğrencilerin besin içerikleri ve sindirim sistemi konuları ile ilgili akademik başarılarını ölçmek amacıyla "besin içerikleri ve sindirim sistemi başarı testi" uygulama yapılmadan önce ön-test ve uygulama yapıldıktan sonra son-test olarak deney ile kontrol grubundaki öğrencilere uygulanmıştır. Uygulama öncesinde deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin test puanları karşılaştırıldığında gruptaki öğrencilerin başarı seviyeleri arasında istatistiksel anlamda önemli bir farklılığa rastlanmamıştır (Bkz. Tablo 9).

Gruplardaki öğrencilerin uygulama yapıldıktan sonra besin içerikleri ile sindirim sistemi konularında akademik başarılarında bir farklılık olup olmadığının anlaşılması için yapılan son testin analizi sonucunda gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür (Bkz, Tablo 13). Bu durum TGA yöntemi kullanılarak yapılan ders ile EBA konu anlatımı videoları ve etkinlikleri kullanılarak yapılan dersin öğrencilerin akademik başarılarında anlamlı bir fark oluşturmadığını göstermektedir. Mporu (2006), yapmış olduğu çalışmada 12. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin "kimyasal tepkime" konusunu anlamaları üzerinde kavram haritaları ve Tahmin-Gözlem-Açıklama kullanılarak yapılan bir dersin etkisini araştırmıştır. Çalışma sonucunda kavram haritaları kullanılarak yürütülen öğretim sürecinin hedeflenen konunun anlaşılmasını olumlu olarak etkilediği saptanmıştır. Demirelli, Özkaya, Demir, Altınkaynak, Akgül ve Başkurt Demirelli (2008); fen bilimleri dersi "dolaşım sistemi" konusuna ait kavramların benzeşim tekniği ve TGA yöntemleriyle anlatılmasının öğrenci başarısı ve tutumu üzerindeki etkisini tespit etmek amacıyla yapmış oldukları çalışmada, TGA ve benzeşim tekniğinin kullanımının deney ve kontrol grupları arasında akademik başarı puanları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farka ulaşılmamıştır.

Literatürde TGA yöntemi kullanımının olumlu etkilerinin olduğu çalışmalar olduğu görülmektedir. McGregor ve Hargra (2008) yaptıkları çalışmada Tahmin-Gözlem-Açıklama yöntemine dayalı etkinliklerin "bitkilerde solunum ve fotosentez" konularının öğretiminde deney grubunda bulunan öğrencilerin başarılarına pozitif yönde katkı sağladığı saptanmıştır. Yine aynı şekilde Palmer, (1995) ve Chew, (2008) yaptıkları çalışmalarında,

alışıl gelmiş öğretim yöntemleri ve teknikler kullanılması ile Tahmin-Gözlem-Açıklama yöntemine dayalı uygulamalar kullanımını karşılaştırdıklarında, TGA uygulamaları ile daha başarılı sonuçlar sağlandığını tespit etmişlerdir. Karaer (2007) tarafından sınıf öğretmenliği bölümü öğrencileri üzerinde gerçekleştirilen çalışmada, kromatografi yöntemi ve bu yöntemle alakalı kavramların öğretiminde TGA yöntemini kullanmıştır. Yapılan çalışma neticesinde; öğrencilerin kromatografi ile ilgili TGA etkinliğinden sonra anlama düzeylerinin daha iyi olduğu, yapılan başarı testi sonucuna göre tespit edilmiştir. TGA yönteminde öğrencilerin araştırma konusu hakkında önce tahminde bulunmaları, sonra gözlem yapmaları onların ön öğrenmelerini, varsa öğrendiklerindeki yanlışları görmelerini sağlamaktadır. Açıklama aşamasında gelindiğinde ise öğrenciler ön öğrenmelerindeki yanlışları görüp düzeltme fırsatı elde etmektedirler. Bundan dolayı TGA'nın öğrencilerin araştırması yapılan konuyu daha iyi anlamalarını sağladığı düşünülmektedir. Literatürde değişik konularda ve gruplar üzerinde yapılan çalışmalarda, Tahmin-Gözlem-Açıklama yönteminin öğrencilerin akademik başarılarına önemli bir katkısı olduğu sonucuna varılmıştır (Bilen ve Aydoğdu, 2010; Özdemir, 2011; Bilen ve Köse, 2012; Kırılmazkaya ve Kırbağ Zengin, 2015; Yavuz ve Çelik, 2013).

5. 2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine Yönelik Tartışma

Deney grubunda bulunan öğrencilerin fen bilimleri dersine ilişkin ilgilerinin belirlenmesi amacıyla öğrencilere uygulama yapılmadan önce ve uygulama yapıldıktan sonra “fen bilimleri dersi ve fen bilimleri deneylerine yönelik tutum ölçeği” uygulanmıştır. Öğrencilerin TGA etkinlikleri uygulamalarından önce ve sonra fen bilimleri dersine ilişkin tutumlarındaki farklılığın belirlenmesi için yapılan analiz neticesinde her ne kadar uygulama sonrasında fen bilimleri dersine yönelik tutumlar daha olumlu bulunmuş olsa da aradaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı görülmüştür (Bkz Tablo 14). Öğrencilerin TGA etkinlikleri uygulamalarından önce ve sonra fen deneylerine yönelik tutumlarındaki farklılığın belirlenmesi amacıyla yapılan “bağımlı örneklem t testi” neticesinde her ne kadar uygulama sonrasında fen bilimleri deneylerine yönelik tutumlar daha olumlu bulunmuş olsa da aradaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır (Bkz Tablo 15). Öğrencilerin tutumlarında anlamlı bir farklılığın tespit edilememesinin, tutum ölçeğindeki madde sayısının az olmasından ve ölçeğin uygulandığı kişi sayısının az olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Köseoğlu, Tümay ve Kavak (2002) tarafından kimya öğretmenliği programında kayıtlı olan 42 öğretmen adayı üzerinde gerçekleştirilen araştırmanın neticesinde, TGA yöntemiyle göre hazırlanan aktivitenin ilgili konuların öğretilmesinde başarı kaydettiği, öğrencilerin kimya dersine olan tutumlarına olumlu katkı sağladığı ve motivasyonlarını artırdığı bildirilmiştir. Göktürk (2015) yapmış olduğu

çalışmada fen bilimleri dersi “duyu organları” konusuna ait kavramların öğretilmesinde Tahmin-Gözlem-Açıklama yönteminin uygulandığı animasyonla desteklenmiş öğretim sürecinin öğrencilerin derse ilişkin tutumları üzerindeki etkisini araştırmıştır. Çalışma neticesinde, TGA yöntemiyle ders anlatılan grupta derse yönelik tutum düzeylerinin kontrol grubundan önemli derecede daha pozitif olduğu belirlenmiştir.

5.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Yönelik Tartışma

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımında kişi bilgiyi aynen almayı kendisi oluşturmakta olup, kişi tarafından oluşturulan bilgi bireyin kendisine öğretilenden ve anlatılandan daha kalıcıdır (Akpınar ve Ergin, 2005). TGA uygulamaları öncesinde ve uygulamalardan sonra deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilere uygulanan “Besin İçerikleri ve Sindirim Sistemi Başarı Testi” grupların ikisine de kalıcılık testi olacak şekilde yapılmıştır. Bu testin sonucunda; Tahmin-Gözlem-Açıklama yöntemi kullanılarak derslerin yürütüldüğü deney grubu öğrencilerinin, EBA konu anlatım videoları ve etkinlikleri ile ders anlatımının yapıldığı kontrol grubundaki öğrencilerden daha yüksek puan elde ettikleri, bununla birlikte gruplar arasında kayda değer bir farklılık olmadığı görülmüştür (Bkz. Tablo 17). Bu durum EBA konu anlatım videoları ve etkinlikleri kullanılarak yapılan ders süreci ile TGA etkinlikleri kullanılarak yapılan ders sürecinin anlamlı bir farkının olmadığını göstermektedir. Akgün ve Deryakulu (2007) yapmış oldukları çalışmada “düzeltici metin stratejisine” yönelik geliştirilen bilgisayar etkinliği uygulanan işbirlikli çalışma grubunda bulunan öğrencilerin, TGA yöntemine uygun olarak tasarlanan materyali çalışanlara göre kavram kalıcılığı, değişimi bakımından “düzeltici metin stratejisinin” TGA yönteminden daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Küçüközer (2004) ortaöğretim 9. sınıf öğrencileri üzerinde gerçekleştirdiği çalışmasında TGA yöntemi ile ders anlatımının öğrencilerde kalıcılığı artırdığı bildirilmiştir. Bilen ve Köse (2012a), Tahmin-Gözlem-Açıklama yöntemine ilişkin geliştirilen faaliyetlerin fen bilimleri öğretmen adaylarının kavram öğrenme başarıları ve fen bilimlerine ilişkin tutumları üzerindeki etkisini tespit etmek amacıyla gerçekleştirdikleri çalışmanın örneklemini, Pamukkale Üniversitesi'nde öğrenim görmekte olan 74 öğretmen adayından oluşturmuştur. Yapılan çalışma sonucunda, Tahmin-Gözlem-Açıklama yönteminin, alışlagelmiş öğretim yöntemlerine kıyasla daha başarılı ve öğrenciyi merkeze alan bir yöntem olduğu, öğrencileri yorum yapma ve düşünme gibi zihinsel faaliyetlere yönlendirdiği, öğrencilerde öğrenilenlerin kalıcılığını sağladığı, fen bilimleri dersinde bu yöntemin kullanılmasının oldukça yararlı olacağı ifade edilmiştir. Durmuş (2014) tarafından yapılan çalışmada da TGA yöntemine dayalı etkinlikler ile ders anlatılmasının öğrencilerde kalıcılığı artırdığı bildirilmiştir.

5. 4. Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine Yönelik Tartışma

Yapılan çalışmada kullanılan TGA etkinlikleri deney formları incelendiğinde; deney grubundaki öğrencilerin TGA etkinlikleri öncesinde yaptıkları yanlış tahminleri, etkinlikler sonrasında büyük oranda ortadan kaldırdıkları görülmüştür. 1., 2., 3., 5. ve 7. TGA etkinliklerine ait deney formları incelendiğinde başlangıçta yanlış tahminde bulunan öğrencilerin tamamının etkinliklerin uygulanmasından sonra doğru açıklamada buldukları tespit edilmiştir (Bkz Şekil 10,11,12,14,16). 4., 6. ve 8. TGA etkinliklerine ait deney formları incelendiğinde öğrencilerin tümünün etkinlik öncesinde doğru tahminde buldukları ve etkinlik sonrasında doğru açıklamada buldukları tespit edilmiştir (Bkz Şekil 13,15,17). Öğrencilerin etkinlik öncesindeki tahmininin etkinlik açıklamasıyla aynı olması etkinlik konusunun günlük hayatta sık karşılaşılan konular olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu etkinliklerin öğrencilerde bilişsel çelişki oluşturmada yetersiz kaldığı görülmüştür.

Ergül, Bolat ve Mazı (2006) yapmış oldukları çalışmada; fen bilimleri öğretmenliğinde öğrenim gören 130 öğretmen adayı ile “kaynama ve buharlaşma” konularının anlaşılmasında Tahmin-Gözlem-Açıklama yöntemi ve deneylerle desteklenmiş öğretim stratejisinin katkısını tespit etmeye çalışmışlardır. 3 aşamadan meydana gelen “suyu buzla kaynatabilir miyim?” adlı bir gösteri deneyi yapmışlardır. Tahmin-Gözlem-Açıklama yöntemine dayalı olarak hazırlanan etkinlikte tahmin aşamasında öğrencilerin suyun buzla kaynatılamayacağı yönünde görüş bildirmelerine karşın, etkinlik sonrasında bu düşüncelerinin değiştiği söylenebilir. Mısır ve Saka (2009), elektrik akımı ünitesindeki elektriksel iş ve ısı konularında TGA yöntemine göre geliştirmiş oldukları faaliyetleri uyguladıkları ve bunların etkililiğini inceledikleri çalışma neticesinde; TGA yönteminin öğrencilerde var olan “kavram yanlışlarının” ortaya çıkarılmasında ve öğrencilerin fizik dersinin çeşitli kavramlarını zihinlerinde yapılandırılmalarına fırsat sağlaması açısından olumlu etkisinin olduğu saptanmıştır.

5. 5. Araştırmanın Beşinci Alt Problemine Yönelik Tartışma

Öğrencilerin fen bilimleri dersinde anlamakta zorluk çekilen konulara yönelik etkinlik yapılması hakkındaki düşünceleri ile ilgili verdikleri cevaplar incelendiğinde; derslerde etkinlik uygulamalarına daha çok yer verilmesini istedikleri bu şekilde daha kalıcı ve iyi anladıklarını düşündükleri söylenebilir.

Öğrencilerin TGA yönteminin uygulamalarının, konuları kavrama düzeyine etkisi hakkındaki düşünceleri ile ilgili verdikleri cevaplar incelendiğinde; Tahmin-Gözlem-Açıklama yönteminin kullanılmasıyla yürütülen dersin öğrenciler tarafından daha fazla

anlaşıldığı ifade edilmiştir. Bu yöntemin onların konuları kavrama seviyelerine olumlu yönde etkisinin olduğunu belirtmişlerdir.

Öğrencilerin TGA yönteminin uygulamalarının, öğrencilerin derse katılımlarına etkisi hakkında verdikleri cevaplar incelendiğinde; normal zamanda pasif kalıp derse katılamayan öğrencilerin bile derse istekli bir şekilde katıldıkları, etkinliklerde herkesin az veya çok söz sahibi olduğu, öğretmenin aktif olduğu geleneksel öğretim yöntemlerinin tersine öğrencilerin aktif olduklarını belirttikleri söylenebilir. Aynı zamanda aktif oldukları derslerde daha başarılı olacaklarına inanmaktadırlar. Öğrencilerin bu düşüncelerinin, Tezci ve Gürol (2001)'de yaptıkları araştırmada; "öğrencilerin geleneksel yaklaşımın baskıcı, güvenilir olmayan, öğrenciyi pasif durumda tutan ortamından, öğrencinin aktif olduğu, daha güvenilir ve sınırlamacı olmayan çevrelerde eğitimi, yaratıcı düşünme yeteneklerinin gelişmesinde daha etkili olacağı görülmektedir" şeklinde vurguladıkları sonuçla aynı olduğu ifade edilebilir.

Öğrencilerin TGA yöntemine dayalı olarak geliştirilen etkinliklerin uygulama sürecinde en çok zorluk çektiğiniz durumlara verdikleri cevaplar incelendiğinde; genel olarak zorluk çekmediklerini, deney formlarındaki bazı soruları zor buldukları, deney formlarına cevaplarını yazarken süre sıkıntısı çektiklerini ifade etmişlerdir. Ders süresinin 40 dakika ile sınırlı olmasının öğrencilere yeterli gelmediği söylenebilir.

Öğrencilerin TGA yöntemine dayalı olarak geliştirilen etkinliklerin uygulama sürecinde sizi en çok etkileyen olaylar hakkında; TGA yönteminin derslerde kullanılmasını beğendiklerini, etkinlikleri sürekli takip ettiklerini, tahminlerinin doğru olup olmadığını merakla beklediklerini, bu durumun da derse katılımı ve derse olan ilgiyi olumlu yönde etkileyeceğini ifade ettikleri belirlenmiştir.

Öğrencilerin TGA yönteminin uygulamalarının diğer fen bilimleri konularında da kullanılması hakkında; fen bilimleri dersinin deneysiz olmayacağını, TGA etkinliklerini çok ilgi çekici ve eğitici bulduklarını diğer fen bilimleri konularında da TGA yönteminin uygulanmasını istediklerini ifade ettikleri söylenebilir. Mısır (2009) araştırmasında öğrencileri ile gerçekleştirdiği mülakatlarda benzer öğrenci düşünceleri olduğu söylenebilir.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

6. 1. Sonuçlar

Çalışma, TGA etkinlikleri geliştirilerek uygulanan öğretim sürecinin etkililiğinin araştırıldığı farklı araştırmalarla kıyaslandığında, “Besin İçerikleri ve Sindirim Sistemi” konuları üzerinde bir çalışma yapılmamış olduğundan bu çalışmanın literatürde bulunan bu boşluğu dolduracağı düşünülmektedir. Çalışma neticesinde ulaşılan sonuçlara aşağıda yer verilmiştir.

1. Deney grubundaki öğrencilerin son testten aldıkları başarı puanlarının, kontrol grubundaki öğrencilerin son testten aldıkları başarı puanları ile karşılaştırılması sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı sonucuna varılmıştır.
2. TGA etkinlikleri uygulanmadan önce ve uygulandıktan sonra deney grubunda bulunan öğrencilere yapılan “fen bilimleri dersi ve fen bilimleri deneyleri tutum ölçeği”nden elde edilen verilerin analizi neticesinde, TGA yönteminin uygulandığı öğretimin deney grubundaki öğrencilerin derse ilişkin tutumlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmadığı sonucuna varılmıştır.
3. Deney ve kontrol gruplarının kalıcılık testleri arasındaki farkın anlamlılığını görebilmek için grupların son test ve kalıcılık testinden aldıkları puan farkları “bağımsız örneklem t-testi” ile karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma neticesinde, deney ve kontrol gruplarının kalıcılıkları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı sonucuna varılmıştır.
4. Araştırmada TGA yönteminin öğrencilerin “akademik başarılarına, derse yönelik tutumlarına, öğrenilenlerin kalıcılığına” etkisinin anlamlı olmamasına rağmen araştırmamızın nitel veri toplama aracı olan öğrenci mülakatlarından elde edilen bulgular incelendiğinde öğrencilerin dersi daha iyi anladıklarını ifade ettikleri, derse yönelik ilgilerinin arttığını belirttikleri görülmüştür.
5. TGA deney formlarından elde edilen öğrenci tahmin bulguları incelendiğinde; öğrencilerin araştırma konusuna dair doğru veya yanlış birtakım ön öğrenmeleri olduğu belirlenmiştir. Yanlış tahminde bulunan öğrencilerin etkinlik yapıldıktan sonra açıklama basamağında ne sebeple yanlış yaptıklarını açıkladıkları, doğru bilgiye ulaştıkları tespit edilmiştir. Öğrencilerin yanlış tahmin yapmalarının temel nedenlerinden birinin Piaget’in gelişim dönemlerinden biri olan somut işlemlerde olmaları ve somut olmayan kavramları zihinlerinde oluşturamamaları olarak

düşünülmektedir. Öğrencilerin ilkokulda yeterli sayıda deney yapmamış olmaları yanlış tahminde bulunmalarının diğer bir sebebi olduğu düşünülmektedir.

6. TGA yöntemi kullanılarak yürütülen derslerin; öğrenciyi aktifleştirip merkeze aldığı, öğretmenin bilgiyi doğrudan aktaran değil bir rehber haline geldiği, öğrencilerin doğru bilgiye kendi çabalarıyla ulaşmada yardım etmesiyle kalıcı bilgi edinmeleri açısından fayda sağladığı ifade edilebilir.
7. TGA etkinliklerinin öğrencilerin grupla çalışma becerilerini geliştirdiği, iletişim becerilerini olumlu yönde etkilediği sonucu ortaya çıkmıştır.
8. TGA yöntemi kullanımının öğrenci ve öğretmen iletişiminin güçlendirdiği, öğrencilerin derse ve dersin öğretmenine karşı sempati duymasını sağladığı, araştırmacının sınıf gözlemlerine dayanarak söylenebilir.
9. Öğrencilerin TGA etkinliklerinin uygulaması sırasında tahminlerinin doğru olması durumunda sevindikleri, yanlış çıkması halinde üzüldükleri, ayrıca yanlış bilgilerini fark etmeleri, yanlışlarını düzeltmelerine fırsat sunulduğu için kendilerini daha iyi hissettikleri, öz güvenlerinin arttığı araştırmacının sınıf gözlemleri ve öğrencilerle gerçekleştiren mülakatlara dayalı olarak söylenebilir.
10. Öğrenciler TGA yönteminin uygulanmasının tahmin aşamasında zorluk yaşadıklarını belirtmişlerdir. Tahmin aşaması bilimsel süreç becerilerinin hipotez kurma ve hipotezi önceden kestirme gibi üst düzey becerilerini içermektedir. Bazı öğrencilerin bilimsel süreç becerileri yeterince gelişmeden TGA uygulamalarına katılmalarının uygulama sürecinde zorlanmalarına ve sıkıntılar yaşamalarına neden olabileceği sonucu ortaya çıkmıştır.
11. Deney grubundaki öğrencilerin tahminlerini nedenleriyle yazarak ön bilgilerinin farkında olduklarını, açıklama aşamasında bilgiye kendilerinin ulaştıklarını, geleneksel yöntemlere göre konuları daha kolay öğrendikleri ve deneyin sonucunu merak ettikleri için öğrenirken eğlendiklerini vurgulamaları TGA yöntemine dayalı etkinliklerin uygulamaları hakkındaki düşüncelerinin olumlu olduğu sonucunu yansıtmaktadır.

6. 2. Öneriler

Tartışmalar ve ulaşılan sonuçlar dikkate alındığında araştırmaya yönelik öneriler; “çalışmanın sonuçlarına yönelik öneriler” ve “ileride yapılabilecek araştırmalara yönelik öneriler” başlıkları altında açıklanmıştır.

6. 2. 1. Çalışmanın Sonuçlarına Yönelik Öneriler

1. Çalışmada besin içerikleri ve sindirim sistemi konularında TGA yöntemine dayalı olarak hazırlanan etkinliklerin EBA konu anlatım videoları ve etkinliklerinin kullanıldığı öğretim süreci ile karşılaştırıldığında anlamlı farkın olmadığı görüldüğü dikkate alınarak farklı fizik, kimya ve biyoloji konularında da TGA yöntemine dayalı etkinlikler hazırlayıp etkililiği araştırılması önerilebilir.
2. TGA yönteminin kavram öğretiminde kullanılmakta olan diğer yöntemlerle karşılaştırılmasına yönelik araştırmalar gerçekleştirilmesi önerilebilir.
3. Öğretmenler ve öğrenciler için hazırlanan fen bilimleri dersi kitaplarında yer alan faaliyetlerin Tahmin-Gözlem-Açıklama yöntemine uygun hale getirilerek öğretmenlerin bu uygulamaları derslerinde yapmaları tavsiye edilebilir.
4. TGA etkinliklerinin hazırlanması sürecinde uygulamanın yapılacağı sınıf düzeyi ve uygulamaya katılacak öğrencilerin hazırbulunuşluluk düzeyleri göz önünde bulundurulmalıdır.
5. TGA yönteminin, öğrencilerin derse yönelik tutumlarına etkisinin daha iyi anlaşılabilmesi için uygulamanın yapılacağı örneklemin daha geniş seçilmesi ve uygulama sürecinin daha uzun tutulması gerekmektedir.
6. Araştırmaya aynı ildeki farklı okullar veya farklı illerdeki okullar da dahil edilip örneklem genişletilerek elde edilen sonuçların genellenebilirliği artırılabilir.
7. Öğretmenlerin üniversitelerdeki araştırma sürecine katılımlarının sağlanması ve araştırmaların yaygın hale gelmesi, yapılan araştırmaların eğitim fakültelerinde ve Millî Eğitim Bakanlığı'nın öncülüğünde geliştirilen bilgisayar destekli yazılımlar (örn. EBA) kullanılarak ilgili branş öğretmenlerine ulaştırılması ve örnek olması sağlanmalıdır.

6. 2. 2. İleride Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler

1. Çalışmada seçilen konunun programdaki yeri itibari ile eğitim öğretim yılının birinci döneminin başlarına doğru 5. sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Öğrencilerin ortaokula yeni başlamış olmaları, ders sayısındaki artış, yeni bir okul ve sınıf ortamı ile karşılaşmaları çalışmanın yürütülmesi sırasında bazı problemlere neden olmuştur. Ayrıca 5. sınıf öğrencilerinin bilişsel anlamda hazır bulunuşluluklarının yeterli olmadığı görülmüştür. Bu sebeplerle araştırmacılara üzerinde çalışacakları konuları seçerken çalışma yapacakları konunun öğretim programındaki işleme zamanına ve öğrencilerin bilişsel gelişim düzeylerine dikkat ederek çalışmalarını yürütmeleri önerilebilir.

2. Araştırmanın uygulama sürecinden önce akademik başarı bakımından birbirine denk deney ve kontrol grupları seçilmesinin akademik başarı ve kalıcılığın belirlenebilmesi için ileride yapılacak çalışmalara önerilebilir.
3. TGA yöntemine uygun etkinliklerle yürütülen fen bilimleri derslerinin mevcut fen bilimleri programında haftada 4 saat olan sürede tamamlanmasının çok zor olduğu görülmektedir. Öğrencilerin kendi bilgilerini oluşturmalarına fırsat verilmesi için haftalık ders saatinin artırılması önerilmektedir.
4. Bu çalışmada kullanılan değişkenlerden başka, Tahmin-Gözlem-Açıklama yönteminin öğrencilerin zihinsel karmaşa düzeyleri, etkileşimleri, akademik özgüvenleri, problem kurma ve çözebilme yetenekleri gibi bilişsel ve duyuşsal nitelikleri üzerindeki etkisi de araştırılabilir.
5. Araştırmanın uygulama sürecinde kullanılan TGA etkinlikleri araştırmacı öğretmen tarafından geliştirilmiştir. İleride yapılacak çalışmalarda, etkinlik hazırlama sürecine birkaç zümre öğretmeni ile öğrencilerin birlikte katılmaları sağlanabilir.

Sınıflarda TGA etkinliklerinin uygulanması ile yürütülecek derslerde sınıfın fiziki şartları göz önünde bulundurularak uygun düzen ve çalışma grupları oluşturulmalıdır.

7. KAYNAKLAR

- Abbott, J., and Ryan, T. (1999). Constructing knowledge, reconstructing schooling. *Educational Leadership*, 57(3), 66-69.
- Adebayo, F., and Olufunke, B. T. (2015). Generative and predict-observe-explain instructional strategies: towards enhancing basic science practical skills of lower primary school pupils. *International Journal of Elementary Education*, 4(4), 86-92.
- Akgün, Ö. E. (2005). *Kavramsal değişim stratejileri, çalışma türü ve bireysel farklılıkların öğrenci başarı ve tutumları üzerindeki etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- 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(1), 17-40.
- Akgün, A., Gönen, S. ve Yılmaz, A. (2005). Fen bilgisi öğretmen adaylarının karışımların yapısı ve iletkenliği konusundaki kavram yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 1-8.
- Akgün, A., Tokur, F. ve Özkara, D. (2013). TGA stratejisinin basınç konusunun öğretimine olan etkisinin incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 348-369.
- Akpınar, E., ve Ergin, Ö. (2005). Yapılandırmacı kurama dayalı fen öğretimine yönelik bir uygulama. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 9-17.
- Alkın-Şahin, S., Aydın-Şengül, Ö., & Tunca, N. (2016). Öğretmen adaylarının yapılandırmacı yaklaşımı uygulamaya yönelik öz yeterlik inançlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 9(3), 326-346.
- American Association for the Advancement of Science. (2009). *Benchmarks for science literacy*. New York: Oxford University Press.
- Atasoy, B. (2004). *Fen öğrenimi ve öğretimi*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Ayas, A. (2008). *Kavram öğrenimi, içinde: Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Ayas, A. ve Yılmaz, M. (2004). Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin asit- baz ve indikatör kavramlarını anlama seviyelerini tespit etmede tahmin-gözlem-açıklama (TGA) metodunun web ortamında kullanılması. XII. Eğitim Bilimleri Kongresi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

- Ayas, A., Karamustafaoğlu, S., Cerrah, L. ve Karamustafaoğlu, O. (2001). *Fen bilimlerinde öğrencilerdeki kavram anlama seviyelerini ve yanlışlarını belirleme yöntemleri üzerine bir inceleme*. V. Eğitim Bilimleri Sempozyumu, Bolu.
- Ayas, A., Yaman, F. ve Kala, N. (2010). *Bilgisayar destekli tahmin-gözlem-açıklama (TGA) etkinlikleriyle öğrencilerin günlük hayatta karşılan asitler ve bazlar ve bunlar arasında gerçekleşen reaksiyonlar hakkındaki anlamalarının belirlenmesi*. IX. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Ayaz, M. F., and Sekerci, H. (2015). The Effects of the Constructivist Learning Approach on Student's Academic Achievement: A Meta-Analysis Study. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 14(4), 143-156.
- Aydın, M. (2010). *Fen ve teknoloji öğretiminde tahmin-gözlem-açıklama tekniğinin kullanımının kavram yanlışlarının giderilmesine ve öğrenci başarısına etkisinin araştırılması* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.
- Ayvacı, H. Ş. (2013). Investigating the effectiveness of predict-observe-explain strategy on teaching photo electricity topic. *Journal of Baltic Science Education*, 12(5), 548–564.
- Balcı, A. (2001). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntem, teknik ve ilkeler*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Bhattacharjee, J. (2015). Constructivist approach to learning—an effective approach of teaching learning. *International Research Journal of Interdisciplinary & Multidisciplinary Studies*, 1(4), 23-28.
- Bilen, K. ve Aydoğdu, M. (2010). Bitkilerde fotosentez ve solunum kavramlarının öğretiminde TGA (tahmin et-gözle-açıkla) stratejisinin etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(14), 179-194.
- Bilen, K. ve Aydoğdu, M. (2012). TGA (tahmin et-gözle-açıkla) stratejisine dayalı laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve bilimin doğası hakkındaki düşünceleri üzerine etkisi. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* 11(1),49-69.
- Bilen, K. ve Köse, S. (2012a). Kavram öğretiminde etkili bir strateji TGA (tahmin et-gözle-açıkla) "bitkilerde madde taşınımı". *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24:21 – 42.
- Bilen, K., ve Köse, S. (2012b). Yapılandırmacı öğrenme teorisine dayalı etkili bir strateji: tahmin-gözlem-açıklama (TGA)"bitkilerde büyüme ve gelişme". *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(1), 123-136.
- 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.

- Bozdağ, H. C. (2017). Üç aşamalı kavramsal ölçme aracı ile öğrencilerin sindirim sistemi konusundaki kavram yanılgılarının tespiti. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(3), 878-901.
- Campbell, B. and Lubben, F. (2000). Learning science through contexts: Helping pupils make sense of everyday situations. *International Journal of Science Education*, 22(3),239-252.
- Chew, C. (2008). *Effects of biology-infused demonstrations on achievement and attitudes in junior college physics* (Unpublished doctoral dissertation). The University of Western Australian. Education of Faculty.
- Cırık, İ., Fer, S. (2006). *Yapılandırmacı öğrenme: Kuramdan uygulamaya*. İstanbul: Morpa Kültür Yayın Dağıtım.
- Çepni, S. (Ed.). (2014). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi* (11. baskı). Ankara: Pegem A Yayınları.
- Çimer, O. S. and Çakır, İ. (2008). Using the predict-observe-explain (POE) strategy to teach the concept of osmosis, XIII. ISTE Symposium, İzmir, 21-26 September.
- Çinici, A. ve Demir, Y. (2010). *İşbirlikçi ve bireysel TGA etkinliklerinin 9. sınıf öğrencilerinin difüzyon ve osmoz kavramlarını öğrenmelerine etkisi*. IX. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulan bildiri, İzmir.
- Demircioğlu, G., and Aslan, A. (2017). The effect of predict-observe-explain technique on the understandings of grade 11 students about the gases. *Journal of Educational and Instructional Studies in The World*. 7(4), 48-160.
- Demirelli H., Özkaya, A., Demir, M., Altınkaynak, Ö., Akgül, P. ve Başkurt, P. (2008). *6.sınıf fen ve teknoloji dersinde 'dolaşım sistemi' konusunun analoji ve tahmin et-gözle- açıkla (TGA) yöntemleri ile işlenmesinin öğrenci başarısına ve tutumuna etkisi*. VIII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Bolu, 27-29 Ağustos.
- Doğan, S., Kıvrak, E., ve Baran, Ş. (2004). Lise öğrencilerinin biyoloji derslerinde edindikleri bilgileri günlük hayatla ilişkilendirme düzeyleri. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 57-63.
- 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, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Erdoğan, Y. (2000). *Bilgisayar destekli kavram haritalarının matematik öğretiminde kullanılması* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ergül, S., Bolat, M. ve Mazi, C. (2006). *Öğretim yönteminin kaynama ve buharlaşma kavramlarının öğretimine etkisinin incelenmesi*. VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi, Ankara, 7-9 Eylül, 2011.

- Eryılmaz, A. ve Tatlı, A. (1999). *ODTÜ öğrencilerinin mekanik konusundaki kavram yanlışları*. III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, 103-107. Ankara: Milli Eğitim Basım Evi.
- Göktürk, M. (2015). *Fen ve teknoloji dersinde tga stratejisi ile zenginleştirilmiş animasyon destekli öğretimin akademik başarıya, tutuma ve kalıcılığa etkisinin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ağrı.
- Gunstone, R. F., and Mitchell, I. J. (1988). Two teaching strategies for considering children's science. *Yearbook of the International Council of the Association for Science Education*, 2, 1-12.
- Gunstone, R. F. and White, R. T. (1981). Understanding of gravity. *Science Education*, 65(3), 291-299.
- Güngör, B. (2009). *İnsanda sindirim sistemi konusunda ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin kavram yanlışlarının kökenlerinin belirlenmesine yönelik boylamsal bir çalışma* (Yayınlanmış doktora tezi). Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Güngör, B. ve Özgür, S. (2009). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin sindirim sistemi konusundaki didaktik kökenli kavram yanlışlarının nedenleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 3(2), 149-177.
- Güngör, S. N., and Özkan, M. (2016). Teaching enzymes to pre-service science teachers through POE (predict, observe, explain) method: The case of catalase. In *Asia-Pacific Forum on Science Learning & Teaching*, 17(2).
- Güngör, S. N., ve Özkan, M. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının tahmin-gözlem-açıklama (tga) yöntemine ilişkin görüşlerinin değerlendirilmesi/an evaluation of preservice science teachers' views on predict-observe-explain (POE) method. *e-International Journal of Educational Research*, 8(1):82-95.
- Gürol, M. (2002). "Eğitim teknolojisinde yeni paradigma: oluşturmaçılık", *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 1 (12), 159-183.
- Hançer, H. A., Şensoy, Ö. ve Yıldırım, İ. H. (2003). İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 80-88.
- Hilario, J. S. (2015). The Use of predict-observe-explain-explore (POEE) as a new teaching strategy in general chemistry laboratory. *International Journal of Education and Research*, 3(2), 37-48.
- İlkörücü Göçmençelesi, Ş. (2007). *İlköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersinde verilen biyoloji bilgilerini kullanma ve günlük yaşamla ilişkilendirme düzeyleri* (Yayınlanmamış doktora tezi). Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa.
- İpek, H., Kala, N., Yaman, F. and Ayas, A. (2010). Using POE strategy to investigate student teachers' understanding about the effect of substance type on solubility. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 648-653.

- Kahyaoğlu, M. (2005). *İlköğretim 6. sınıf "dolaşım ve sindirim sistemi" konusunda şarkı ve şiirin başarıya, hatırlamaya ve derse karşı tutuma etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kara, E. (2017). *Tahmin et-gözle-açıkla stratejisine dayalı fen öğretiminin ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ve başarısına etkisinin araştırılması* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kara, F. (2016). Ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersinde öğrendikleri bilgileri günlük yaşamlarıyla ilişkilendirebilme konusundaki farkındalıkları ile fen bilimleri dersindeki başarıları arasındaki ilişki. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 1380-1397.
- Karadüz, A. (2010). Yapılandırmacı paradigma bağlamında Türkçe derslerinde öğrenme ortamları. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14 (7), 135-154.
- Karaer, H. (2007). Yapılandırıcı öğrenme teorisine dayalı bir laboratuvar aktivitesi (kromotografi yöntemi ile mürekkebin bileşenlerine ayrılması). *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(2), 591-602.
- Karamustafaoğlu, S., and Mamlok-Naaman, R. (2015). Understanding Electrochemistry Concepts using the Predict-Observe-Explain Strategy. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11(5), 923-936.
- Karasar, N. (1998). *Bilimsel araştırma yöntemi: Kavramlar, İlkeler, Teknikler*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Karasar, N. (2003). *Bilimsel araştırma yöntemi* (8. baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Karatekin, P. (2012). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının biyoloji laboratuvarlarında tga tekniğinin öğrencilerin başarı, tutum ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Kaya, H. ve Büyük, U. (2011). İlköğretim II. kademe öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine ve fen deneylerine karşı tutumları. *Tubav Bilim Dergisi*, 4(2), 120-130.
- Kearney, D. M. (2002). *Classroom use of multimedia supported predict-observe- explain tasks to elicit and promote discussion about students' physics conceptions*. (Unpublished doctoral dissertation). Curtin University of Technology, Curtin, 297p.
- Kearney M. and 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.
- Keleş E. and Demirel P. (2010). A study towards correcting student misconceptions related to the color issue in light unit with POE technique. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 3134-3139.

- Keeratichamroen, W., Panijpan, B., and Dahsah, C. (2007). Using the predict-observe-explain (POE) to promote students' learning of tapioca bomb and chemical reactions. *Mohidol University Annual Research Abstracts*, 35, 563.
- Khanthavy, H. and Yuenyong, C. (2009). The grade student's mental model of force and motion through predict-observe-explain (POE) strategy. *Paper presented at Third International Conference on Science and Mathematics Education (CoSMEd), Penang, Malaysia*.
- Kırılmazkaya, G. ve Kırbağ Zengin, F. (2015). Tahmin et-gözle-açıkla yönteminin ortaokul öğrencilerinin akademik başarılarına ve fene karşı tutumlarına etkisinin incelenmesi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(4), 975-981.
- Kibirige, I., Osodo, J., and Tlala, K. M. (2014). The Effect of predict-observe-explain strategy on learners' misconceptions about dissolved salts. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 5(4), 300-310.
- Klangmanee, K. and Sumranwanich, W. (2009). The development of grade 5 thai students' metacognitive strategies in learning about force and pressure through predict-observe-explain (POE). *In Third International Conference on Science and Mathematics Education (CoSMEd), Penang, Malaysia*.
- Koçak, C., ve Önen, A.S. (2012). Kimya konularının günlük yaşam konsepti çerçevesinde değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 42(42), 262-273.
- Koray, Ö. ve Tatar, N. (2003). İlköğretim öğrencilerinin kütle ve ağırlık ile ilgili kavram yanlışları ve bu yanlışların 6., 7. ve 8. sınıf düzeylerine göre dağılımı. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1 (13), 187-198.
- Köklükaya, A. N., and Yıldırım, E. G. (2018). Science teacher candidates' expression levels on the expansion of water subject by prediction-observation-explanation method. *Journal of Multidisciplinary Studies in Education*, 2(1):16-27.
- Köse, S. (2004). *Fen bilgisi öğretmen adaylarında fotosentez ve bitkilerde solunum konularında görülen kavram yanlışlarının giderilmesinde kavram haritaları ile verilen kavram değişim metinlerinin etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Köse, S., Coştu, B. ve 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, Ankara, 16-18 Eylül, 670 – 675*.
- Küçüközer, H. (2004). *Yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı olarak geliştirilen öğretim modelinin lise 1.sınıf öğrencilerinin basit elektrik devrelerine ilişkin kavramsal anlamalarına etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

- Küçüközer, H. (2008). "The effects of 3d computer modelling on conceptual change about seasons and phases of the moon", *Physics Education*,(43),632-636.
- Küçükyılmaz, E.A. (2003). *Fen bilgisi derslerinde öğrenme halkası yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına ve hatırlama düzeylerine etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Lee, Y., and Law, N. (2001). Explorations in promoting conceptual change in electrical concepts via ontological category shift. *International Journal of Science Education*, 21(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 PhD, Curtin University of Technology, Science and Mathematics Education Centre.
- Liew, C. W. and Treagust, D. F. (1998). *The effectiveness of predic to bserve-explain tasks in diagnosing students' understanding of science and in identifying their levels of achievement*. Annual Meeting of the American Educational Research Association, San Diego.
- Martin, D. A., Conlon, E., and Bowe, B. (2017). *A constructivist approach to the use of case studies in teaching engineering ethics*. In International Conference on Interactive Collaborative Learning (pp. 193-201). Springer, Cham.
- Mayoh, K., and Knutton, S. (1997). Using out-of-school experience in science lessons: Reality or rhetoric?. *International Journal of Science Education*, 19(7), 849-867.
- McCann, W.S. (2001). *Science education and everyday action*. (Unpublished doctoral dissertation). The Ohio State University, Ohio, USA.
- McGregor, L. and Hargrave, C. (2008). *The use of predict-observe-explain with online discussion boards to promote conceptual change in the science laboratory learning environment*. Paper presented at Society for Information Technology & Teacher Education International Conference, Chesapeake, VA.
- Mısır, N. (2009). *Elektrostatik ve elektrik akımı ünitelerinde TGA yöntemine dayalı olarak geliştirilen etkinliklerin uygulanması ve etkililiğinin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Karadeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Mısır, N., ve Saka, A.Z. (2009). *Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı TGA yöntemine uygun geliştirilen etkinliklerin öğrenci başarısı ve fizik ders kazanımlarına etkisi*, III. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu, KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi, 7-9 Ekim 2009, Trabzon.
- Mpofu, N.V. (2006). *Grade 12 students' conceptual understanding of chemical reactions: a case study of flouridation* (Unpublished master thesis). University of the Western Cape. Cape Town, Republic of South Africa.
- National Research Council. (1996). *National Science Education Standards*, Washington, DC: National Academy. Press.

- Nunez, F. and Banet, E. (1997). Students' conceptual patterns of human nutrition. *International Journal of Science Teaching*, 19, 509-526.
- Obut, S. (2005). *İlköğretim 7.sınıf, maddenin iç yapısına yolculuk ünitesindeki atomun yapısı ve periyodik çizelge konusunun eğitsel oyunlarla bilgisayar ortamında öğretim ve buna yönelik bir model geliştirme* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Celal Bayar Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Öner Sünkür, M. (2013). *Fen ve teknoloji dersinde tahmin et-gözle-açıkla yöntemi ile desteklenmiş yansıtıcı düşünmeye dayalı etkinlik uygulamalarının değerlendirilmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). İnönü Üniversitesi, Malatya.
- Öz, S. (2014). *Biyoloji öğretiminde hazırlanan bilgisayar destekli öğretim materyallerinin başarı, kalıcılık ve bilgisayara yönelik tutuma etkisi. Dolaşım ve sindirim sistemi örneği* (Yayınlanmış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özdemir, S. (2000). *Eğitimde örgütsel yenileşme*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Özdemir, H. (2011). *Tahmin et-gözle-açıkla stratejisine dayalı laboratuvar uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının asitler ve bazlar konusunu anlamalarına etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Özkan, F. (2017). *7.sınıf sindirim sistemi konusunda iki aşamalı test geliştirilerek kavram yanlışlarının tespit edilmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Özmen, H. (2004). Fen öğretiminde öğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı (constructivist) öğrenme. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(1), 100-111.
- Özyılmaz Akamca, G. (2008). *İlköğretimde analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş fen ve teknoloji eğitiminin öğrenme ürünlerine etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Palmer, D. H. (1995). The "POE" in the primary school: an evaluation. *Research in Science Education*, 25(3), 323-332.
- Rakkapao, S., Pengpan, T. and Prasitpong, S. (2013). Evaluation of POE and instructor-led problem-solving approaches integrated into force and motion lecture classes using a model analysis technique. *European Journal of Physics*, 35, 1-10.
- Rini, A. P., Suryani, N., and Fadhilah, S. S. (2018). Development of the predict observe explain (POE)-based thematic teaching materials. *International Journal of Educational Research Review*, 4(1), 1-7.
- Ruiz Primo, M. A. and Furtak, E. M. (2004). *Informal assessment of students' understanding of scientific inquiry*. Annual Meeting of the American Educational Research Association, San Diego, CA.

- Russell, D. W., Lucas, K. and Mcrobbie, C. (1999). *Microprocessor based laboratory activities as catalysts for student construction of understanding in physics*. Paper presented at AARE- NZARE Conference Melbourne, 29 November – 2 December.
- Sadıç, A. (2017). Açık hava basıncı konusunun öğretiminde kullanılabilecek örnek tahmin-gözlem-açıklama etkinlikleri. *Journal of Inquiry Based Activities*, 6(2), 63-79.
- Stepans, J. (1996). *Targeting students' science misconceptions: Physical science concepts using the conceptual change model*. Riverview, Fla: Idea Factory
- Sünkür, M., İlhan, M. ve Sünkür, M. (2013). Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konularındaki kavram yanlışlarının giderilmesine tahmin et-gözle-açıkla (TGA) yönteminin etkisi. *International Journal of Social Science*, 6(4), 519-534.
- Şahin, Ç. ve Çepni, S. (2009). *Animasyon destekli tahmin-gözlem-açıklama tekniğinin fen öğretiminde kullanılması*. 3. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu, Trabzon.
- Tao, P. K. and Gunstone, R. F. (1997, 24-28 March), *The process of conceptual change in force and motion*. Annual Meeting of the American Educational Research Association, Chicago.
- Teerasong, S., Chantore, W., Ruenwongsa, P. and Nacapricha, D. (2010). Development of a predict-observe-explain strategy for teaching flow injection at undergraduate chemistry. *The International Journal of Learning*, 17(8), 51- 70.
- Teixeira, M. F. (2000). What happens to the food we eat? Children's conceptions of the structure and function of the digestive system. *International Journal of Science Education*, 22(5), 507-520.
- Tekin, S. (2006). *Tahmin-gözlem-açıklama stratejisine dayalı fen bilgisi laboratuvar deneylerinin tasarlanması ve bunların öğrenci kazanımlarına katkılarının irdelenmesi*. VII. Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Tekkaya, C. ve Balcı, S. (2003). Öğrencilerin fotosentez ve bitkilerde solunum konularındaki kavram yanlışlarının saptanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 101-107.
- Tezci, E. ve Gürol, A. (2001). Oluşturmacı öğretim tasarımında teknolojinin rolü. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3, 151-156.
- Tiftikçi, H. İ., Yüksel, İ., Koç, A., ve Çıbık, A. S. (2017). Tahmin gözlem açıklama yöntemine dayalı laboratuvar uygulamalarının elektrik akımı konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesine ve başarıya etkisi. *Journal of Kirsehir Education Faculty*, 18(1), 19-29.
- Tokur, F. (2011). *TGA stratejisinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bitkilerde büyüme-gelişme konusunu anlamalarına etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman.

- Tokur, F., Duruk, Ü. ve Akgün, A. (2014). TGA etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının çiçekli bitkilerin büyüme ve gelişmesi ile ilgili sahip olduğu kavram yanlışlarının giderilmesine etkisi. *Route Educational & Social Science Journal*, 1(1), 68-80.
- Tomara, M., Tselfes, V., and Gouscos, D. (2017). Instructional strategies to promote conceptual change about force and motion: A review of the literature. *Themes in Science and Technology Education*, 10(1), 1-16.
- Toyoma, N. (2000). What are food and air like inside our bodies? Children's thinking about digestion and respiration. *International Journal of Behavioral Development*, 24(2), 220- 230.
- 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. Science & Mathematics Education Centre Curtin University of Technology, Perth, Australia.
- Uğur, U.K. (2010). *Lise öğrencilerinin sindirim sistemi ile ilgili kavram yanlışlarının iki aşamalı testler ile tespit edilmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Uyanık, G. (2017). Fen bilimleri öğretiminde tahmin-gözlem-açıklama yönteminin akademik başarı ve kalıcılığa etkisi. *Journal of International Social Sciences Education*, 3(1), 1-13.
- Ünver, E. (2015) *5.sınıf öğrencilerin sindirim sistemindeki kavramları öğrenmede hikayeleştirme tekniğinin etkisi* (Yayınlanmış yüksek lisans tezi). Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Ürey, M. ve Cerrah Özsevgeç, L. (2015) sınıf öğretmen adaylarının fen bilgilerini günlük yaşamla ilişkilendirebilme düzeyleri ile fen tutum ve okuryazarlıkları arasındaki ilişki. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 8(3), 397-420.
- White, R. and Gunstone, R. (1992). *Probing understanding*. (1st ed.), The FalmerPres, 196 p., London and New York.
- Winter, R. and Munn-Giddings, C. (2002). *A handbook for action research in health and social care*. London: Routledge.
- Wu, Y.T. and Tsai, C.C. (2005). Development of elementary school students' cognitive structures and information processing strategies under long-term constructivist-oriented science instruction. *Science Education*, 89, 822– 846.
- Yaman, F. and Ayas, A. (2015). Assessing changes in high school students' conceptual understanding through concept maps before and after the computer-based predict–observe–explain (CB-POE) tasks on acid–base chemistry at the secondary level. *Chemistry Education Research and Practice*, 16(4), 843-855.
- Yavuz, S. and Çelik, G. (2013). The effect of predict-observe-explain (POE) technique on the misconceptions of prospective elementary teachers about the gases. *Karaelmas Journal of Educational Sciences*, 1, 1-20.

Yıldırım, N., ve Maşeroğlu, P. (2016). Kimyayı günlük hayatla ilişkilendirmede tahmin-gözlem-açıklamaya dayalı etkinlikler ve ğrenci grşleri. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 7(1), 117-145.

Zuber-Skerritt, O. (1992). *Action research in higher education: Examples and reflections*. Kogan Page Limited, 120 Pentonville Road, London N1 9JN England, United Kingdom.





8. EKLER

Ek 1. Araştırma İzni



T.C.
GİRESUN VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 29409993-605.01-E.1148549
Konu : Araştırma İzni.
[Büşra BALADİN DUMAN]

27.01.2017

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü' nün 2012/13 nolu Genelgesi.

Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Öğretmenliği yüksek lisans öğrencisi Büşra BALADİN DUMAN, "TGA Yöntemine Dayalı Olarak Geliştirilen Etkinliklerin 5. Sınıf Öğrencilerinin Besin İçerikleri ve Sindirim Sistemi Konularını Anlamalarına Etkisi" konulu bir çalışma yapmak istemektedir. İlgili çalışma; İlimiz Espiye Anadolu İmam Hatip Lisesi (Ortaokul kısmı) ve Yağlıdere Merkez Ortaokulu 5. Sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilecektir.

KTÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğünün 19.01.2017 tarih 01167157 sayılı yazısı ile eklerinin ilgi genelge doğrultusunda "Araştırma Değerlendirme Komisyonu" nca incelenmesi sonucunda, söz konusu çalışmasının ilgili okullarda, **06.02.2017 - 14.04.2017** tarihleri arasında, müdürlüğümüzce mühürlenmiş veri toplama araçlarını kullanarak, okul yönetiminin sorumluluğunda/gözetiminde, okul yönetiminin planlayacağı çalışma takvimi ile gönüllülük esasına dayalı, eğitim öğretim faaliyetlerini aksatmadan, uygulama ile toplanacak verilerin sadece bu araştırma dahilinde kullanılması ve araştırma sonucunun Müdürlüğümüz AR-GE Birimine basılı veya elektronik doküman olarak teslim edilmesi koşulları ile gerçekleştirilmesinde herhangi bir sakıncanın olmadığı Müdürlüğümüzce uygun değerlendirilmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde, olurlarınıza arz ederim.

Ergin AYBAR
Müdür a.
Müdür Yardımcısı

OLUR
27.01.2017

Necati AKKURT
Vali a.
Millî Eğitim Müdürü

Adres: Hükümet Konağı A Blok Kat 1
Elektronik Ağ: <http://giresun.meb.gov.tr>
E-posta: arge28@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: AR-GE
Tel: 454 215 7525 (184)
Faks: 454 215 7522

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden c9ac-1ce5-3957-97b7-bdd9 kodu ile teyit edilebilir.

Ek 2. Besin İçerikleri ve Sindirim Sistemi Başarı Testi

Besin İçerikleri ve Sindirim Sistemi Başarı Testi

Değerli öğrenciler, bu test "Besin İçerikleri" ve "Sindirim Sistemi" konularına yönelik olarak hazırlanmış 25 sorudan oluşmaktadır. Süreniz 40 dakikadır.

BAŞARILAR DİLERİM
Büşra BALADIN DUMAN



- 1) I. Yaraları iyileştirmek
II. Enerji elde etmek
III. Yaşamsal faaliyetleri yapmak

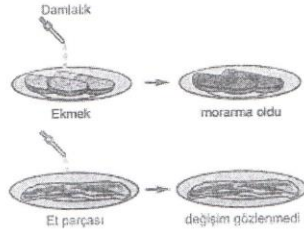
Verilenlerden hangileri "niçin besleniriz?" sorusuna cevap olarak verilebilir?

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

- 2) "Neden besleniriz?" sorusuna verilebilecek en doğru cevap aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Açlık hissimizi gidermek için.
B) Lezzetli besinleri tüketmek için.
C) Vücudumuzun ihtiyaç duyduğu enerjiyi karşılamak için
D) Yemek yemeyi sevdiğimiz için

- 3)



Ayşe şekildeki besin çeşitleri üzerine damlalıkta bir sıvı damlatarak, besinlerin karbonhidrat içerip içermediğini tespit etmek istiyor.

Buna göre, Ayşe'nin damlalıkta kullandığı sıvı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) İyot Çözeltisi
B) Nitrik Asit
C) Su
D) Alkol

- 4) Şekilde verilen besinlerin içeriklerini tespit etmek için yapılan deney ve sonuçları verilmiştir.

	<input type="checkbox"/>	<input type="triangle"/>	<input type="circle"/>
Deney	Nitrik asit dökülürse	İyot çözeltisi dökülürse	Beyaz kağıda sürülürse
Sonuç	Sarı renkte görülür.	Mavi-Mor renkte görülür.	Kağıtta saydam leke görülür.

Buna göre kaplardaki besinler aşağıdakilerden hangisindeki gibi olabilir?

- | | <input type="checkbox"/> | <input type="triangle"/> | <input type="circle"/> |
|----|--------------------------|--------------------------|------------------------|
| A) | Ceviz | Yumurta | Patates |
| B) | Yumurta | Ceviz | Patates |
| C) | Patates | Ceviz | Yumurta |
| D) | Yumurta | Patates | Ceviz |

- 5)

A grubu	B grubu
Ekmek Bal Patates	Tavuk Yumurta Süt

Feyza bazı besinleri yukarıdaki gibi gruplandırıyor. Buna göre Feyza bu besinleri hangi özelliğe göre gruplandırmış olabilir?

- A) Bitkisel ya da hayvansal olmalarına göre.
B) Yağ ya da protein bakımından zengin olmalarına göre.
C) Karbonhidrat ya da protein bakımından zengin olmalarına göre.
D) Kağıda sürtüldüklerinde şeffaf ve kalıcı leke bırakıp bırakmalarına göre.

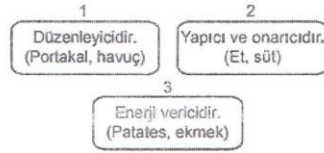
Ek 2' in devamı

- 6) Aç kalmama ve vücudun daha zinde olmasını sağlamak için kuru üzüm, bal ve reçel gibi besinlerin yenmesi önerilir.

Bu durumun nedeni, aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Enerji ihtiyacını daha hızlı karşılamak
B) Oksijen ihtiyacını daha hızlı karşılamak
C) Vitamin ihtiyacını daha hızlı karşılamak
D) Su ihtiyacını daha hızlı karşılamak

- 7) Temel besin içeriklerinden bazılarının görevleri, örnekleriyle birlikte verilmiştir.



Buna göre besin içerikleri aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?

- | | | |
|--------------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 2 | 3 |
| A) Karbonhidratlar | Yağlar | Vitaminler |
| B) Vitaminler | Proteinler | Karbonhidratlar |
| C) Yağlar | Vitaminler | Proteinler |
| D) Vitaminler | Karbonhidratlar | Proteinler |

- 8) Top oynarken kolunu kıran Ali'nin daha kısa sürede iyileşmesi için tablodaki besinlerden hangilerini fazla tüketmesi gerekir?

1 Patates	2 Et	3 Makarna
4 Balık	5 Havuç	6 Yumurta

- A) 1 - 2 - 4
B) 2 - 4 - 6
C) 3 - 4 - 5
D) 4 - 5 - 6

- 9)  Süt, Tavuk, Peynir, Balık

Resimdeki verilen besinlerin ortak adlandırıldığı grup nedir?

- A) Karbonhidratlar
B) Proteinler
C) Yağlar
D) Vitaminler

- 10) Su ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğru değildir?

- A) Vücudumuzda düzenleyici olarak görev yapar.
B) Gerekğinde vücudumuza enerji verir.
C) Vücudumuzun %70' ini oluşturur.
D) Bütün besinlerde az veya çok bulunur.

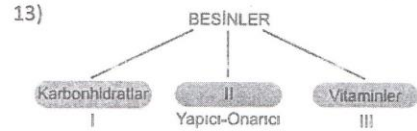
- 11) Vücudun ihtiyacı olan besin çeşitlerinden her öğünde belirli miktarda yemeye denir.

Yukarıdaki cümlede boş bırakılan yere yazılabilecek en uygun kavram aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yapay beslenme
B) Doğal beslenme
C) Yeterli ve dengeli beslenme
D) Rejim yapma

- 12) Yeterli ve dengeli beslenmek için verilen öğle yemeği menülerinden hangisi tercih edilmelidir?

- | | |
|---|--|
| A) Makarna
Pilav
Yoğurt
Kadayıf | B) Et
Tavuk
Pilav
Sütlac |
| C) Balık
Makarna
Salata
Portakal | D) Patates kızartması
Hamburger
Kola |



Öncelikli görevlerine göre besinlerin sınıflandırılmasına ilişkin verilen şemada, I, II ve III numaralı boşluklara aşağıdakilerden hangileri gelmelidir?

- | | | |
|------------------|---------|---------------|
| I | II | III |
| A) Düzenleyici | Protein | Enerji verici |
| B) Enerji verici | Mineral | Düzenleyici |
| C) Düzenleyici | Mineral | Enerji verici |
| D) Enerji verici | Protein | Düzenleyici |

- 14) Aşağıda verilenlerden hangisinin içerdiği besin grubu diğerlerinden farklıdır?

- A) Balık
B) Makarna
C) Süt
D) Et

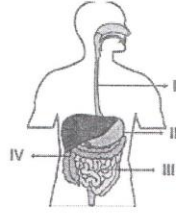
Ek 2'nin devamı

15) Öğretmen: Sindirimin amacı

Aşağıdakilerden hangisi Öğretmenin açıklamasını tamamlar?

- A) Besinleri vücudun tüm noktalarına ulaştırmaktır.
- B) Besinlerden enerji üretmektir.
- C) Kanı atık maddelerden temizlemektir.
- D) Besinleri kana geçebilecek kadar küçük parçalara ayırmaktır.

16)

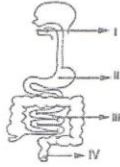


Modelde sindirimde görevli olan organlar gösterilmiştir.

Verilen organların doğru eşleştirilmesi hangisinde verilmiştir?

- | | I | II | III | IV |
|----|----------|---------|----------|----------|
| A) | Yemek B. | İnce B. | Kalın B. | Mide |
| B) | Yemek B. | Mide | İnce B. | Kalın B. |
| C) | Yutak | Mide | İnce B. | Kalın B. |
| D) | Yutak | İnce B. | Kalın B. | Mide |

17)



Şekilde sindirim sistemine ait organlardan bazıları numaralandırılarak gösterilmiştir.

Bu organlarla ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) I- Sindirimin başladığı yerdir.
- B) II- Sindirim yoktur.
- C) III- Sindirilen besinler kana geçer.
- D) IV- Sindirim atıklarının atıldığı yerdir.

18) Yapı Görevi

- | | |
|-------------|---------------------------------------|
| 1. Ağız | a. Yutaktaki besinleri mideye iletir. |
| 2. Yemek B. | b. Sindirilen besinler kana geçer |
| 3. İnce B. | c. Besinler parçalanır. |

Sindirimde görevli olan yapılar ve bu yapıların görevleri arasında yapılacak olan doğru eşleştirme aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| A) 1-a | B) 1-a | C) 1-c | D) 1-c |
| 2-b | 2-c | 2-a | 2-b |
| 3-c | 3-b | 3-b | 3-a |

19) Aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Besinlerin sindirimi sırasında vücudumuz tarafından salgılanan bazı sıvılar kullanılır.
- B) Sindirilmiş besinler vücuda kana yayılır.
- C) Sindirim sadece mide faaliyetleri sonucunda gerçekleşir.
- D) Vücudumuzun ihtiyaç duyduğu enerjiyi, vücudumuzun her bir noktasında üretiriz.

20)

- Ağız
1 - Yemek Borusu
2 - Yutak
3 - Mide
4 - İnce Bağırsak
Kalın Bağırsak

Yukarıda verilen kaç numaralı yapı ve organlar birbiriyle yer değiştirirse, vücuda alınan besinlerin izlediği yol doğru olur?

- | | |
|----------|----------|
| A) 1 - 2 | B) 2 - 3 |
| C) 3 - 4 | D) 1 - 4 |

21)

- Besinlerin mideye iletilmesi
- Besinlerin emilecek hâle getirilmesi
- Besinlerin mekanik olarak küçük parçalara ayrılması

İnsanda sindirim sırasında gerçekleşen bazı olaylar yukarıda verilmiştir.

Aşağıdaki organlardan hangisi bu olayların herhangi birinde görev almaz?

- | | |
|-----------------|-------------------|
| A) Yemek borusu | B) İnce bağırsak |
| C) Mide | D) Kalın bağırsak |

22) Sindirim ile ilgili olarak, aşağıda verilenlerden hangileri doğrudur?

- I. Sindirilen besinler vücutta kan yoluyla taşınır.
- II. Besinlerin sindirimine vücuttaki bazı salgular etki eder.
- III. Gırtlak sindirim organlarımızdandır.

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


Ek 2'nin devamı

- 23) Sindirimde görevli organlar ve görevlerini gösteren tablo hazırlanıyor.

	1	2	3	4
Tütkürükle besinler burada islatılır.	✓			
Besinlerin bulamaç halde olduğu yerdur.		✓		
Besinlerin emilerek kana karıştığı yerdur.			✓	
Sindirilmeyen besin atıklarının toplandığı yerdur.				✓

Tabloya göre sindirim organları hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	1	2	3	4
A) Ağız	Mide	İnce bağırsak	Kalın bağırsak	
B) Mide	İnce bağırsak	Kalın bağırsak	Ağız	
C) İnce bağırsak	Kalın bağırsak	Ağız	Mide	
D) Ağız	bağırsak	Mide	İnce bağırsak	

- 24)  Emir fen bilimleri dersine çalışmaktadır. Ders çalıştığı sırada birden dişi ağrımaya başlamıştır. Dişinin ağrısından ders çalışamayan Emir diş hekimine gitmiştir. Diş hekimini Emir'e dişinin çürüdüğünü ve çekilmesi gerektiğini belirterek Emir'in dişini çekmiştir.

Anlatılan olayda Emir aşağıda belirtilenlerden hangisini zamanında yapsaydı dişini çekirtmek zorunda kalmazdı?

- A) Dişlerini yıkasaydı.
B) Dişlerini kuruçama temizleseseydi.
C) Dişlerini büyük fırçayla temizleseseydi.
D) Dişlerinin günlük temizliğini yaparak 6 ayda bir diş hekimine kontrole gitseydi.
- 25) Aşağıdakilerden hangisi diş sağlığımızın korunması için alınması gereken önlemlerden değildir?
- A) Dişleri düzenli olarak fırçalamak.
B) Çok sıcak çok soğuk gıdaları tüketmemek.
C) Asitli içecek tüketmemek.
D) Sert kabuklu yiyecekleri dişimizle kırmak.

Ek 3. Tutum Ölçeği

Fen ve teknoloji derslerine yönelik görüşler ve katılım ifadeleri		Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1	Fen ve teknoloji dersinde ilginç şeyler öğreniriz					
2	Fen ve teknoloji dersini dört gözle beklerim					
3	Fen ve teknoloji dersi heyecan vericidir					
4	Okulda daha fazla fen ve teknoloji dersinin olmasını isterim					
5	Okulda fen ve teknoloji dersini diğer derslerden daha çok severim					
6	Fen ve teknoloji dersi sıkıcıdır					
7	Fen ve teknoloji dersi zordur					
8	Sadece fen ve teknoloji dersinde başarısızım					
9	Fen ve teknoloji dersinden yüksek notlar alırım					
10	Fen ve teknoloji konularını kolayca öğrenirim					
11	Fen ve teknoloji dersi benim en başarılı olduğum derslerden biridir					
12	Fen ve teknoloji ödevlerimi yaparken kendimi çaresiz hissederim					
13	Fen ve teknoloji dersinde anlatılan her şeyi anlarım					
Fen deneylerine yönelik görüşler ve katılım ifadeleri		Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1	Fen deneyleri heyecan vericidir					
2	Deney sonunda ne olacağını bilemediğiniz için deneyleri severim					
3	Deneyler arkadaşlarımla ortak çalışma fırsatı verdiği için faydalıdır					
4	Deneyleri kendi kendime karar verme olanağı sağladığı için severim					
5	Fen ve teknoloji dersinde daha fazla deney yapılmasını isterim					
6	Deneyler yapıldığı zaman fen ve teknoloji derslerini daha iyi öğreniyoruz					
7	Fen ve teknoloji dersinde deney yapmayı dört gözle bekliyorum					
8	Fen ve teknoloji dersinde deneyler sıkıcıdır					

Ek 4. Öğrenciye Yönelik TGA Yöntemi ile İlgili Bilgilendirme Kağıdı

TAHMİN-GÖZLEM-AÇIKLAMA (TGA) YÖNTEMİ

TGA Yöntemi Nedir?

- ❖ TGA yöntemi, son zamanlarda kavram yanlışlarının belirlenmesinde ve öğretimi etkin olarak gerçekleştirmede yaygın olarak kullanılmaktadır.
- ❖ TGA yöntemi; öğrencilerin,
 - araştırmacı tarafından hazırlanan etkinlikte geçen olayın sonucunu nedenleriyle birlikte tahmin etmeleri,
 - olayı gözlemlenmeleri,
 - tahminleri ile gözlemleri arasındaki çelişkiyi ortadan kaldırmaya yönelik açıklama yapmalarını gerektiren bir yöntemdir.

TGA Yönteminin Özellikleri

- ❖ Bu yöntem bireysel olarak yapılabileceği gibi, iki veya daha fazla öğrenciden oluşan gruplar kullanılarak da yapılabilir.
- ❖ Her ne şekilde uygulanırsa uygulansın özellikle tahminlerin nedenlerle açıklandığı bir basamağın varlığından dolayı bu yöntemin oldukça etkili olduğu belirtilmektedir.
- ❖ TGA yönteminin en önemli özelliği, öğrenciye mevcut bilgisini ve deneyimlerini günlük hayatta karşılaştığı benzer olaylardan yararlanıp bunları tahminlerini desteklemek için kullanmasını sağlamasıdır.
- ❖ Ayrıca, diğer genel yaklaşımlara göre olayın doğasını sorguladığı için daha güçlüdür.

TGA Yönteminin Aşamaları:

1. Tahmin Aşaması

Araştırmacı tarafından oluşturulacak etkinlikte geçen olaylar hakkında tahmin yapmaları ve tahminlerini nedenleriyle birlikte açıklamaları istenir.

2. Gözlem Aşaması

Öğrencilerin, oluşturulan etkinlikte geçen olayla ilgili gözlem yapmaları sağlanır.

3. Açıklama Aşaması

Öğrencilerin, olayla ilgili tahminleri ile gözlemleri arasında meydana gelen çelişkiyi ortadan kaldıracı açıklama yapmaları sağlanır.

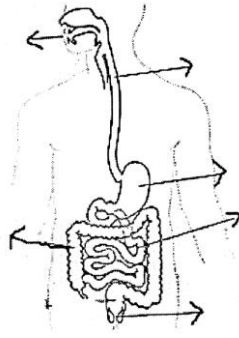
Ek 5. TGA Etkinliklerine Ait Öğrenci Formları

1.Etkinliğe Ait Öğrenci Formu
Etkinlik 1: Besin İçeriklerini Keşfederim
Deneyin Amacı: Besinlerin içeriklerinde hangi maddelerin olduğunu ve bu maddelerin vücudumuzdaki görevlerini keşfetmek
Araç ve Gereçler: Ekmek, patates, ceviz, süt, haşlanmış yumurta akı, kağıt, lügol çözeltisi, nitrik asit, 2 adet damlalık
Deney Bilgisi: Bilindiği üzere canlılar beslenemezlerse yaşamlarını sürdüremezler. Tüm canlılar büyüebilmek ve yaşamsal faaliyetlerini devam ettirebilmek için beslenirler. Canlılar yaşamsal faaliyetlerini devam ettirebilmek için gerekli olan enerjiyi besinlerden sağlarlar. Besinlerin ise vücudumuzda farklı görevleri vardır. Bazı besinler enerji verirken (karbonhidrat ve yağ) bazı besinler yapıcı onarıcı (proteinler) ve bazı besinler ise düzenleyici (vitamin, su ve mineraller) olarak görev yapar.
Karbonhidratlı yiyecekler lügol çözeltisi ile etkileşirse mavi-mor renk oluşur
Proteinli yiyecekler nitrik asitle etkileşirse sarı renk oluşur
Yağlı besinler kağıtların üzerini şeffaflştırır.
Tahmin Aşaması:
1. Günlük yaşamda yediğimiz ekmek, patates, ceviz, haşlanmış yumurta akı ve içtiğimiz süt hangi besin gruplarını içerir? Yazınız
Gözlem Aşaması
Deneyin Yapılışı:
a) Sınıfta gruplar oluşturunuz
b) Deney malzemelerinin tümünden gruplarınıza alınız
c) Besinlerin üzerine lügol çözeltisi damlatınız ve hangi besinlerin maviye dönüştüğünü not alınız.
d) Besinlerin üzerinde nitrik asit damlatınız ve hangi besinlerin sarıya dönüştüğünü not alınız
e) Besinleri kağıda sürtünüz ve kağıdı şeffaflştıran besinlerin neler olduğunu not alınız.
Açıklama Aşaması
Elde ettiğiniz gözlem verilerini dikkate alarak aşağıdaki tartışma sorularını cevaplayınız.
Tartışma Soruları
1. Deneyde kullanılan besinlerden hangileri karbonhidrat, hangileri protein, hangileri yağ içeriklidir?
2. Karbonhidrat, protein ve yağ içeren besinlere günlük hayatta yediğimiz yiyeceklerden örnekler veriniz

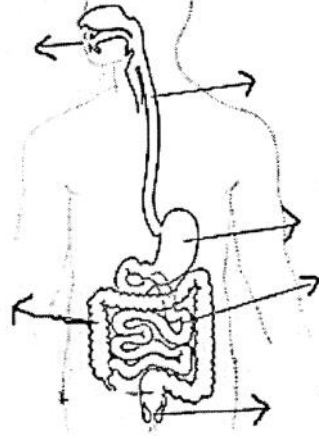
Ek 5'in devamı

2.Etkinliğe Ait Öğrenci Formu
Etkinlik 2: İçerisinde Neler Var?
Deneyin Amacı: Tüm besinlerde ortak bulunan maddeyi tanımak
Araç ve Gereçler:
1. Limon, mandalina, elma
2. Ekmek, kuru üzüm, kuru kayısı
3. Deney tüpü, tüp maşası
4. Mum, 3 adet cam bardak
5. Bıçak
6. Kibrit
Deney Bilgisi: Keskin ve sivri uçlu araçları kullanırken çok dikkatli olmalıyız.
Tahmin Aşaması:
1. Limonu, mandalinayı, elmayı sıktığımızda ne ile karşılaşırız?
2. Ekmek, kuru üzüm, kuru kayısıyı sıktığımızda ne ile karşılaşırız?
Gözlem Aşaması
Deneyin Yapılışı:
a) Deney grubunu oluşturalım
b) Limonu bıçak yardımıyla dikkatlice keselim ve elimize alıp bir bardağın içine sıkalım
c) Mandalinayı soyalım ve bir-iki dilimini elimizle bir bardağın içine sıkalım.
d) Elmayı bıçak yardımıyla keselim ve elimizle bir bardağın içine sıkalım
Limon, mandalina ve elmayı sıktığımızda ne ile karşılaştığımızı deney formundaki gözlemlerimiz kısmına not edelim.
e) Deney tüpünün içine bir parça ekmek koyalım
f) Mumu kibrit ile yakalım
g) Hazırladığımız deney tüpünü tüp maşası kullanarak mum ateşinde ısıtalım
Gözlemlerinizi deney formundaki gözlemlerimiz kısmına not edelim.
h) Aynı işlemleri kuru üzüm ve kuru kayısı için de tekrarlayalım
Gözlemlerinizi deney formundaki gözlemlerimiz kısmına not edelim.
Açıklama Aşaması
Elde ettiğiniz gözlem verilerini dikkate alarak aşağıdaki tartışma sorularını cevaplayınız.
Tartışma Soruları
1. Tahminleriniz ve gözlemleriniz arasında farklılık var mıdır? Varsa bu farklılığı açıklayınız
2. Tüm besinlerde bulunan madde nedir? Nedenleriyle birlikte açıklayınız.

Ek 5'in devamı

3.Etkinliğe Ait Öğrenci Formu
Etkinlik 3: Sindirim Sisteminde Görevli Organları Tanıyalım
Deneyin Amacı: Sindirimde görevli yapı ve organların yerini model üzerinde sırasıyla gösterir.
Araç ve Gereçler: Sindirim sisteminde görevli yapı ve organları, görevlerini tanıtan animasyon ve 3 boyutlu belgeseller.
Deney Bilgisi: Bilindiği üzere canlılar beslenemezlerse yaşamlarını sürdüremezler. Tüm canlılar büyüebilmek ve yaşamsal faaliyetlerini devam ettirebilmek için beslenirler. Canlılar yaşamsal faaliyetlerini devam ettirebilmek için gerekli olan enerjiyi besinlerden sağlarlar.
Tahmin Aşaması:
1. Besinleri sindirmek neden önemlidir?
2. Yediğimiz bir elma vücudumuzda hangi yollardan geçerek sindirime uğrar?
3. Aşağıdaki model üzerinde gösterilen oklara yazılacak organları tahmin ediniz

Gözlem Aşaması
a. Sindirim sisteminde görevli organlar ve bu organların görevi ile ilgili hazırlanan animasyon ve 3 boyutlu belgeselleri izleyiniz.

Ek 5' in devamı



Açıklama Aşaması

Elde ettiğiniz gözlem verilerini dikkate alarak aşağıdaki tartışma sorularını cevaplayınız.

Tartışma Soruları

1. Model üzerindeki ok işareti ile gösterilen organları doğru tahmin ettiniz mi? Tahminleriniz ve gözlemlerinizi arasında farklılık var mı? Varsa bu farklılığı açıklayınız
2. Sindirim olayının amacı nedir?
3. Sindirimde ağız organının görevi nedir?
4. Sindirimde yutağın önemi nedir?
5. Sindirimde yemek borusunun görevi nedir?
6. Sindirimde midenin görevi nedir?
7. Sindirimde ince barsağın görevi nedir?
8. Vücudumuzda sindirim hangi organda başlar, hangi organda biter?

Ek 5'in devamı

4.Etkinliğe Ait Öğrenci Formu
Etkinlik 4: Çiğnemenin Önemi
Deneyin Amacı: Besinleri küçük parçalara ayırmanın, besinlerin sindirimini kolaylaştırdığını kavrayabilme
Araç ve Gereçler:
❖ İki adet kağıt tabak
❖ İki dilim ekmek
❖ İki adet kapaklı cam kavanoz
❖ 2 adet etiket
❖ Su
Deney Bilgisi: Deneyi sınıftaki tüm öğrenciler gruplara ayrılarak yapacaktır.
Tahmin Aşaması:
1. Aynı miktardaki parçalanmış ekmek ve bütün halindeki ekmekten hangisi daha çabuk sindirilir?
Gözlem Aşaması:
Deneyin Yapılışı:
a) Deney gruplarını oluşturunuz
b) İki ekmekten birini bütün bırakınız
c) Diğer ekmeği elinizle küçük parçalara ayırınız
d) Bütün ekmeği bir kavanoza koyup, üzerini 2/3 oranında su ile doldurunuz. Bu kavanozun üzerine 1 yazan etiket yapıştırınız.
e) Parçaladığınız ekmekleri diğer kavanoza koyup, üzerini 2/3 oranında su ile doldurunuz. Bu kavanozun üzerine 2 yazan etiket yapıştırınız.
f)Kavanozları aynı şekilde ve aynı sürede çalkalayınız. Her iki kavanozu da gözlemleyiniz.
<i><u>Kavanozları bir süre çalkalayınca neler oldu? Gözlemlerinizi öğrenci deney formuna yazınız.</u></i>
Açıklama Aşaması
Elde ettiğiniz gözlem verilerini dikkate alarak aşağıdaki tartışma sorularını cevaplayınız?
Tartışma Soruları
1. Yaptığını gözlemlerle tahminlerinizi karşılaştırdığınızda tahminleriniz ve gözlemleriniz arasındaki benzerlik ve farklılıklar nelerdir? Farklılıklar (varsa) neden kaynaklanmış olabilir?
2. Bu deneyde parçalanma işini elimizle yapıyoruz. Peki besinleri parçalama işlemini vücudumuzda hangi organla yaparız?
3. Besinleri çiğnemek neden önemlidir?

Ek 5'in devamı

5.Etkinliğe Ait Öğrenci Formu
Etkinlik 5. Sindirimde Tükürüğün Önemi
Deneyin Amacı: Sindirimde tükürük sıvısının önemini kavrayabilme
Araç ve Gereçler: Sınıf mevcudu kadar küp şeker ve kağıt mendil
Deney Bilgisi: Deneyi sınıftaki tüm öğrenciler bireysel olarak yapacaktır.
Tahmin Aşaması:
1. Yediğimiz karbonhidratlı besinlerin tadını ağızımızdan alırız. Sizce dilimiz kuru olursa besinlerin tadını alabilir miyiz? Tahmininizi yazınız.
Gözlem Aşaması:
Deneyin Yapılışı:
a) Kağıt mendil yardımıyla dilinizin üzerini iyice kurulayınız
b) Diliniz dışarıdayken küp şekerlerden birini dilinizin üzerine bırakınız
c) Şekerin tadı ile ilgili gözlemlerinizi kaydediniz
d) Dilinizi üzerindeki şekerle birlikte ağızınızın içine alınız ve şekerin tadı ile ilgili gözleminizi yazınız
Açıklama Aşaması
Elde ettiğiniz gözlem verilerini dikkate alarak aşağıdaki tartışma sorularını cevaplayınız?
Tartışma Soruları
1. Yaptığınız gözlemlerle tahminlerinizi karşılaştırdığınızda tahminleriniz ve gözlemleriniz arasındaki benzerlik ve farklılıklar nelerdir? Farklılıklar (varsa) neden kaynaklanmış olabilir?
2. Ağızdaki sindirimde tükürük sıvısının önemini açıklayınız.

Ek 5'in devamı

6.Etkinliğe Ait Öğrenci Formu
Etkinlik 6: Sindirim Salgılarının Sindirimdeki Etkisi
Deneyin Amacı : Sindirim salgılarının besinlerin sindirimindeki rolünü kavramak.
Araç ve Gereçler : Özdeş iki kap, eşit kütleli iki parça köfte, 250ml su, 250ml nitrik asit
Deney Bilgisi :
Mide öz suyunun asidik yapıda bulunmasından dolayı, mide öz suyu yerine nitrik asit kullanılmıştır. Ayrıca nitrik asit çok kuvvetli bir asit olduğu için deney sırasında güvenlik önlemlerinizi iyi alınız.



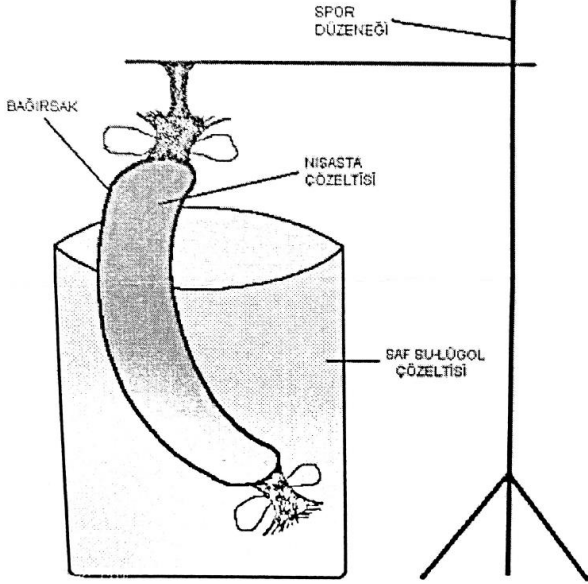
Şekil 1



Şekil 2

Şekil 1 deki köftenin üzerine 250ml nitrik asit dökülüyor. Şekil 2 deki köftenin üzerine 250 ml su dökülüyor.
Tahmin Aşaması :
1. Midemizde bulunan ve besinleri sindirmeye yardımcı olan mide sıvısı sizce sudan farklı mıdır? Açıklayınız.
Gözlem Aşaması
Deneyin Yapılışı:
a) Deney düzeneklerini deney bilgisinde açıklandığı gibi hazırlayın.
b) 40 dakika bekleyin.
c) Etlerdeki değişimleri gözlemleyiniz.
d) Gözlemlerinizi açık bir şekilde yazın.
Açıklama Aşaması
Elde ettiğiniz gözlem verilerini dikkate alarak aşağıdaki tartışma sorularını cevaplayınız.
Tartışma Soruları
1. Yaptığınız gözlemlerle tahminlerinizi karşılaştırdığınızda tahminleriniz ve gözlemleriniz arasındaki benzerlik ve farklılıklar nelerdir? Farklılıklar (varsa) neden kaynaklanmış olabilir?
2. Su içinde bekletilen et ile nitrik asit içinde bekletilen et arasında farklılık var mıdır?
Varsa bu değişimin nedenini açıklayınız.
3. Mide öz suyunun ve mide asitlerinin sindirimdeki önemini açıklayınız.

Ek 5'in devamı

7.Etkinliğe Ait Öğrenci Formu
Etkinlik 7: Besinlerin Kana Geçişi
Deneyin Amacı: Besinlerin büyük parçalardan oluştuğunu ancak parçalanarak bağırsaklardan hücrelere geçebileceğini kavrayabilme
Araç ve Gereçler: Kurutulmuş bağırsak, saf su, nişasta çözeltisi, lügol çözeltisi, spor düzeneği, beher, ip.
Deney Bilgisi:

Lügol sıvısı besinlerin hangi tür olduğunu belirlemede kullanılmaktadır. Üzerine lügol çözeltisi damlatıldığında rengi mavimsi hale gelen besinler karbonhidrat içeriklidir. Nişasta karbonhidratlı bir besindir.
Deneyin Yapılışı:
a) 20 cm uzunluğundaki hayvan bağırsağı alınır, deneyden bir gün önce suda bekletilir.
b) Nişasta çözeltisi hazırlanır
c) Bir beher içine saf su ve lügol çözeltisi doldurulur
d) Bağırsak parçasının bir ucu sıkıca bağlanır
e) Bağırsak parçası açık ucundan 5 cm boşluk kalıncaya kadar nişasta çözeltisi ile doldurulur
f) Bağırsağın açık ucu da bağlanır ve bağırsak düzeneğe asılır
g) Bağırsak lügol-su çözeltisine sallandırılır
h) Hazırlanan düzenek bir gün süre ile bekletilir.

Ek 5'in devamı

Tahmin Aşaması:	
1.	Yediğimiz büyük parçalardan oluşan besinler kana nasıl geçer?
2.	Sindirilmiş besinler kana nereden geçer?
3.	Su ve sindirilmiş besinler kana nasıl geçer?
Gözlem Aşaması	
Bir gün süreyle bekletilen deney düzeneğini inceleyiniz. Beherde bulunan çözeltildeki ve bağırsak içinde bulunan nişasta çözeltilindeki renk değişimlerini gözlemleyiniz. Gözlemlerinizi kaydediniz.	
Açıklama Aşaması	
Elde ettiğiniz gözlem verilerini dikkate alarak aşağıdaki tartışma sorularını cevaplayınız.	
Tartışma Soruları	
1.	Deneyde nişasta, su-lügol çözeltilisine geçebilmiş midir?
2.	Nişasta çözeltilisinin rengi nasıl ve neden değişmiştir?
3.	Su-lügol çözeltilisindeki renk değişiminin sebebi nedir?
4.	Bu deneyden yola çıkarak büyük besinlerin kana geçişi konusunda açıklamanızı yazınız.

Ek 5'in devamı

8.Etkinliğe Ait Öğrenci Formu
Etkinlik 8: Ağız ve Diş Sağlığının Önemi
Deneyin Amacı: Diş sağlığının önemini kavramak
Araç ve Gereçler: 2 adet besi yeri hazırlanmış petri kabı, 2 adet kulak temizleme çubuğu, etüv, mikroskop, lam, lamel, immersiyon yağı, 2 adet plastik eldiven.
Deney Bilgisi:
Deneyde dişlerini düzenli fırçalayan bir öğrenci ile dişlerini düzenli fırçalamayan bir öğrencinin dişlerinden alınan örnekler incelenecektir. Deneyde güvenlik açısından eldiven kullanınız.
Petri Kabı: İçerisine besi yeri dökülen, bakteri ve maya gibi canlıların üretilmesinde kullanılan yuvarlak kapaklı plastik ya da cam kaplardır.
İmmersiyon Yağı: Mikroskoplardaki immersiyon objektiflerinde en yüksek çözünürlükte görüntü almak için kullanılan yağ.
Tahmin Aşaması:
1. Dişlerini günde iki kez düzenli fırçalayan biri ile dişlerini düzenli fırçalamayan birinin dişleri arasında sizce bir fark var mıdır? Varsa bu fark neden kaynaklanmaktadır anlatınız.
2. Sizce dişlerimiz gözle göremediğimiz bir yaşam alanı olabilir mi?
Gözlem Aşaması
Deneyin Yapılışı:
a. Bir öğrenciden dişlerini fırçalamasını isteyiniz
b. Dişlerini fırçalayan öğrenciden bir kulak çubuğu ile dişleri üzerini ve dişlerinin iç kısmını sıyırması istenir.
c. Önceden hazırlanmış, içinde besiyeri bulunan petri kabına; dişlerini fırçalayan öğrenciden alınan örnek uygun ekim yöntemi ile eklenir ve petri kabının kapağı kapatılır.
d. Petri kabının üzerine öğrencinin adı yazılır.
e. Dişlerini düzenli fırçalamayan bir öğrenci seçilir. Öğrenciden bir kulak çubuğu ile dişlerinin üzerini ve dişlerinin iç kısmını sıyırması istenir.
f. Önceden hazırlanmış, içinde besiyeri bulunan petri kabına; dişlerini düzenli fırçalamayan öğrenciden alınan örnek uygun ekim yöntemi ile eklenir ve petri kabının kapağı kapatılır.
g. Petri kabının üzerine öğrencinin adı yazılır.
h. Petri kapları 36.5°C'de 24 saat etüvde bekletilir.
i. Etüvde bekletilen diş kiri örnekleri uygun boyama yöntemi ile boyanır ve mikroskopta incelemek için hazır hale getirilir.
j. Mikroskop yardımıyla iki örneği de inceleyiniz. Yüksek çözünürlükte görüntü elde etmek için immersiyon yağı kullanınız. Gözlemlerinizi dikkatlice not ediniz.

Ek 5'in devamı

Açıklama Aşaması
Elde ettiğiniz gözlem verilerini dikkate alarak aşağıdaki tartışma sorularını cevaplayınız.
Tartışma Soruları
1. Yaptığınız gözlemlerle tahminlerinizi karşılaştırdığınızda tahminleriniz ve gözlemleriniz arasındaki benzerlik ve farklılıklar nelerdir? Farklılıklar (varsa) neden kaynaklanmış olabilir.
2. Deneyde ağızdan alınan örnekler neden 36.5°C'de bekletilmiştir? Açıklayınız.
3. Öğrencilerden alınan örneklerde gözlemediğiniz şey nedir?
4. Gözlemediğiniz şeyler canlı mıdır?
5. Dişlerimizi fırçalamak ağız ve diş sağlığımız için neden önemlidir? Açıklayınız.

Ek 6. Öğrencilere Yönelik Deney Formu

Öğrencilere Yönelik Deney Formları

Aşağıdaki formda belirtilen tahmin kısmına deneyle ilgili tahminlerinizi ve nedenlerinizi, gözlem kısmına deney anındaki gözlemlerinizi, açıklama kısmına da gözlem sonucunda edindiğiniz deneyimlere dayalı olarak ilgili açıklamaları yazınız.

Öğrencinin Adı-Soyadı:

Öğrencinin Numarası:

Deneyin Adı: **Besinlerin Kana Geçişi**

TAHMİNLERİNİZ:
1.
2.
3.
GÖZLEMLERİNİZ:
AÇIKLAMALARINIZ:
1.
2.
3.
4.

Ek 7. Öğrenci Mülakat Formu

TGA uygulamalarından sonra öğrencilerin TGA ile ilgili görüşlerini tespit etmek için aşağıdaki sorular yöneltilmiştir;

Uygulama Sonrası Öğrenci Mülakat Soruları

1. Fen bilimleri dersinde anlamakta güçlü çekilen konularla ilgili etkinlik yapılması konusunda düşünceleriniz nelerdir?
2. TGA yönteminin uygulamalarının, konuları kavrama düzeyine etkisi hakkında neler düşünüyorsunuz?
3. TGA yönteminin uygulamalarının, öğrencilerin derse katılımlarına etkisi hakkında neler düşünüyorsunuz?
4. TGA yöntemine dayalı olarak geliştirilen etkinliklerin uygulama sürecinde en çok zorluk çektiğiniz durumlar nelerdir?
5. TGA yöntemine dayalı olarak geliştirilen etkinliklerin uygulama sürecinde sizi en çok etkileyen olaylar neler olmuştur?
6. TGA yönteminin uygulamaları genel olarak değerlendirildiğinde; bu tip uygulamaların diğer fen bilimleri konularında da kullanılması hakkında neler düşünüyorsunuz?

Ek 8'in devamı

HILAL IŞIK 4, A 36

Öğrencilere Yönelik Deney Formları

Aşağıdaki formda belirtilen tahmin kısmına deneyle ilgili tahminlerinizi ve nedenlerini, gözlem kısmına deney anındaki gözlemlerinizi, açıklama kısmına da gözlem sonucunda edindiğiniz deneyimlere dayalı olarak ilgili açıklamaları yazınız.

Öğrencinin Adı-Soyadı: HILAL IŞIK

Öğrencinin Numarası: 36

Deneyin Adı: Besin İçeriklerini Keşfedelim

TAHMİNLERİNİZ:

✓ Beyaz Haşlanmış yumurta akında yağ, Karbonhidrat ve Protein vardır.
Cevizde de Protein ve yağ vardır.
Ekmelekte Protein ve yağ vardır.
Sütte yağ ve Protein vardır.
Beyaz patatese Protein vardır.

GÖZLEMLERİNİZ:

BESİNLER	LÜGOL ÇÖZELTİSİ DAMLATINCA	NİTRİK ASİT DAMLATINCA
EKMEK	Koyu MAVİ	Sarımsık
PATATES	Koyu MAVİ	Beyazımsı yeşil
CEVİZ	Sarımsık	Kırmızımsı
SÜT	Sarımsık	Sarımsık
HAŞLANMIŞ YUMURTA AKI	Sarımsık	Sarımsık

Kağıdı şeffaflaştıran besinler: Koyu yağ, Süt,
Ekmele şeffaflaştırmadı, patates şeffaflaştırmadı

AÇIKLAMALARINIZ:

1. Ekmele ve patates MAVİ Mordü Bir renk olduğu için Karbonhidratlar Protein yumurta ve süttedir. Ceviz ve süt yağlıdır.
2. Fındıkta yağ vardır. Ekmelekte Karbonhidrat vardır.

Ek 8'in devamı

Öğrencilere Yönelik Deney Formları

Aşağıdaki formda belirtilen tahmin kısmına deneyle ilgili tahminlerinizi ve nedenlerinizi, gözlem kısmına deney anındaki gözlemlerinizi, açıklama kısmına da gözlem sonucunda edindiğiniz deneyimlere dayalı olarak ilgili açıklamaları yazınız.

Öğrencinin Adı-Soyadı: Rabia Perçin

Öğrencinin Numarası: 46

Deneyin Adı: Besin İçeriklerini Keşfedelim

TAHMİNLERİNİZ:		
Ekmek → karbonitrat ceviz → karbonitrat haşlanmış yumurta → karbonitrat		
GÖZLEMLERİNİZ:		
BESİNLER	LÜGOL ÇÖZELTİSİ DAMLATINCA	NİTRİK ASİT DAMLATINCA
EKMEK	lavı mor	Sarı
PATATES	Sak koyu mor	beyaz
CEVİZ	Sarı	kendi hali
SÜT	birleşiklik almek	Sarı
HAŞLANMIŞ YUMURTA AKI	Sarı	kendi hali

Kağıdı şeffaflaştırın besinler: Ekmek, patates, yumurta, Meffav laştır madı.
ceviz, süt, şeffaflaştırdı.

AÇIKLAMALARINIZ:
1. Ekmek, ve patates, mavi ve mor olduğu için bunlar karbonitratlar olabilir
2. Süt, Ceviz, haşlanmış yumurta yağlıdır
3. Suçuk, peynir, bekmes, Pirotei n

Ek 8'in devamı

2. Etkinliğe İlişkin Öğrenci Deney Formu Örnekleri

Öğrencilere Yönelik Deney Formları

Aşağıdaki formda belirtilen tahmin kısmına deneyle ilgili tahminlerinizi ve nedenlerinizi, gözlem kısmına deney anındaki gözlemlerinizi, açıklama kısmına da gözlem sonucunda edindiğiniz deneyimlere dayalı olarak ilgili açıklamaları yazınız.

Öğrencinin Adı-Soyadı: *Narlı Karahan*

Öğrencinin Numarası: *42*

Deneyin Adı: İçerisinde Ne Var?

TAHMİNLERİNİZ: 1. Limonu mandalınaya ekmeyi siktüğümüzde bunlardan su vardır. 1. Ekmek, kuru üzüm, kuru kayısı siktüğümüzde su ile karşılaştırırız.
GÖZLEMLERİNİZ: 1. Limonu siktüğümüzde su çıktı olmayı siktüğümüzde su çıktı. Mandalınaya siktüğümüzde su çıktı. 1. Ekmek siktüğümüzde su çıkmadı. Ama ekmeğimin toya yakut su çıktı. 2. Kuru üzümü siktüğümüzde su çıktı. 3. Kuru kayısından fazla su çıktı.
AÇIKLAMALARINIZ: 1. Ekmekte ve kuru üzümde ve kuru üzümde bunlardan su çıktı. 2. Bütün meyvelerde su olduğunu düşünüyorum.

Ek 8'in devamı

Öğrencilere Yönelik Deney Formları

Aşağıdaki formda belirtilen tahmin kısmına deneyle ilgili tahminlerinizi ve nedenlerinizi, gözlem kısmına deney anındaki gözlemlerinizi, açıklama kısmına da gözlem sonucunda edindiğiniz deneyimlere dayalı olarak ilgili açıklamaları yazınız.

Öğrencinin Adı-Soyadı: GÜLÜŞAN MABAŞ

Öğrencinin Numarası: 257

Deneyin Adı: İçerisinde Ne Var?

TAHMİNLERİNİZ: 1. Suyla reaksiyon olmaz 2. Hayaç çıkamaz
GÖZLEMLERİNİZ: 1. Kaldırma suyu, limon suyu, maddelerin su içinde 2. Kaldırma suyu reaksiyon çıkarmaz maddenin suyla reaksiyon 3. Kulu üründe su çıkarılmaz maddenin suyla reaksiyon Kulu kayıpta su reaksiyon
AÇIKLAMALARINIZ: 1) Sarmalinde kulu üründe içinde su yok sordum ama reaksiyon 2) Neşretilmiş edinde su reaksiyon ama dışarıya çıkarmaz.

Ek 8'in devamı

Öğrencilere Yönelik Deney Formları

Aşağıdaki formda belirtilen tahmin kısmına deneyle ilgili tahminlerinizi ve nedenlerinizi, gözlem kısmına deney anındaki gözlemlerinizi, açıklama kısmına da gözlem sonucunda edindiğiniz deneyimlere dayalı olarak ilgili açıklamaları yazınız.

Öğrencinin Adı-Soyadı: Orhan Ali Akbulut

Öğrencinin Numarası: 39

Deneyin Adı: İçerisinde Ne Var?

TAHMİNLERİNİZ:
1. Simone, arandakı maye ve elmayı saktığımda su çıktı. 2. Ekmeğe, kurumu üzüm, kurumu kayısıya saktığımda su çıkar.
GÖZLEMLERİNİZ:
Benim kurulumda ekmeğe, kurumu üzüm ve kurumu kayısıya saktığımda su çıktı.
AÇIKLAMALARINIZ:
1. Tahminimle ve uyguladığım deney su çıktı 2. Sudur. Çünkü susuz yemek olmaz

Ek 8'in devamı

3. Etkinliğe İlişkin Öğrenci Deney Formu Örnekleri

Öğrencilere Yönelik Deney Formları

Aşağıdaki formda belirtilen tahmin kısmına deneyle ilgili tahminlerinizi ve nedenlerinizi, gözlem kısmına deney anındaki gözlemlerinizi, açıklama kısmına da gözlem sonucunda edindiğiniz deneyimlere dayalı olarak ilgili açıklamaları yazınız.

Öğrencinin Adı-Soyadı: NEFİSE GÖDÖK

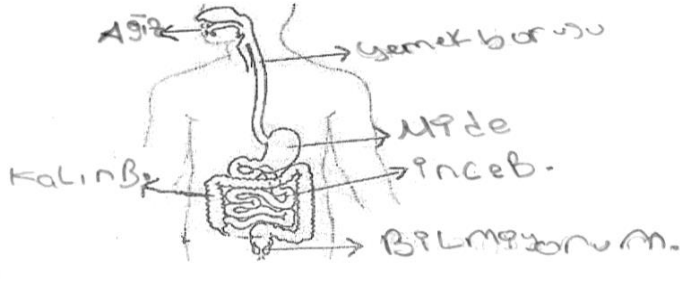
Öğrencinin Numarası: 191

Deneyin Adı: **Sindirim Sisteminde Görevli Organları Tanıyalım**

TAHMİNLERİNİZ:

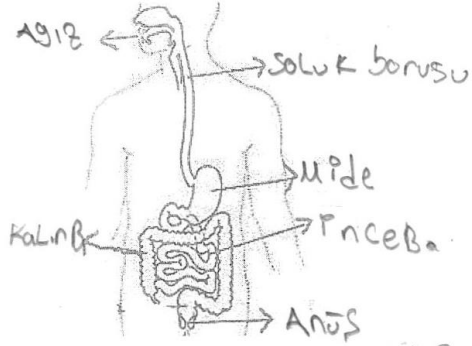
1. Besinleri parçalayarak vücudumu zun enerjiyi sağlar.
2. Ağızdan, yutak, yemek borusu ve son olarak mideye ulaşır.

3.



Ek 8'in devamı

GÖZLEMLERİNİZ:



1. Sindirim gerçekleşen organlar: Ağız, Yemek. Boru, Mide, İnce Ba.
2. Sindirim gerçekleşmeyen organlar: Yutak, Yemek. Bo., Kalın Ba., Anüs.

AÇIKLAMALARINIZ:

1. Ben tahmin ettiğim gibi bölümünde anüsün bilememiştim ama sonuçlarımda cevapları doğru ydu.
2. Çünkü besinleri parçalayıp vücudum için en enjisi sağlar.
3. Sindirimde ağız in görevi dişlerle çineyip tükürükle ıslatıp yemek borusundan mideye geçirdir.
4. Yutagın önemi yutak kapaginin kapanarak soluk borusu na girmeyi engellerdir.
5. Yemek borusunun görevi yemeklerin yemek borusundan ince bağırsaklara gitmesini sağlıdır.
6. Midenin görevi midele birası ile yiyeceklerin asitle parçalanması ve galkatınmasını sağlar.
7. İncebağırsakta, besinler Parmak gibi yapılardan kanaya girer.
8. Ağızda başlar incebağırsakta biter.

Ek 8'in devamı

Öğrencilere Yönelik Deney Formları

Aşağıdaki formda belirtilen tahmin kısmına deneyle ilgili tahminlerinizi ve nedenlerinizi, gözlem kısmına deney anındaki gözlemlerinizi, açıklama kısmına da gözlem sonucunda edindiğiniz deneyimlere dayalı olarak ilgili açıklamaları yazınız.

Öğrencinin Adı-Soyadı: Tuğba Yılmaz

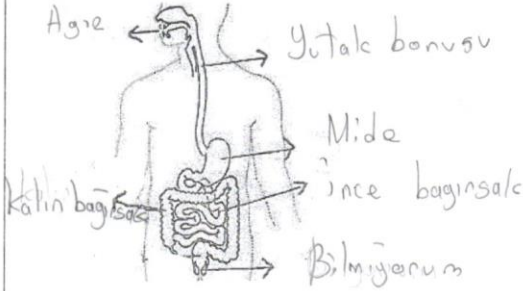
Öğrencinin Numarası: 55

Deneyin Adı: Sindirim Sisteminde Görevli Organları Tanıyalım

TAHMİNLERİNİZ:

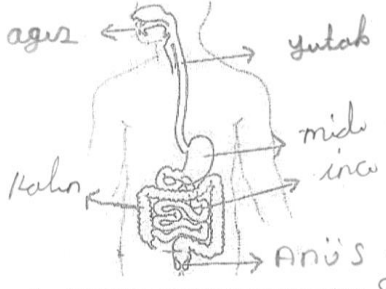
1. Çünkü: Yemekler sindirim parçalarıyla öğütülmüş oluruz
2. Bilmiyorum

3. Bilmiyorum



Ek 8'in devamı

GÖZLEMLERİNİZ:



1. Sindirim gerçekleşen organlar: *bilmediğin ağız mide ince bağırsak*

2. Sindirim gerçekleşmeyen organlar: *yutak yemek borusu kalın ağız bağırsak*

AÇIKLAMALARINIZ:

1. Yutak; mide; gırtlak; bilmediğin sindirici öğrendim
2. neden sindirim Bağırsakın Parçalanması
3. Teftirimimiri Sağlar
4. Yutmanın Sağlar
- 5.
- 6.
- 7.
8. ağızda başlar anüste biter

Ek 8'in devamı

Öğrencilere Yönelik Deney Formları

Aşağıdaki formda belirtilen tahmin kısmına deneyle ilgili tahminlerinizi ve nedenlerini, gözlem kısmına deney anındaki gözlemlerinizi, açıklama kısmına da gözlem sonucunda edindiğiniz deneyimlere dayalı olarak ilgili açıklamaları yazınız.

Öğrencinin Adı-Soyadı: *Mustafa Ali Akbulut*

Öğrencinin Numarası: *39*

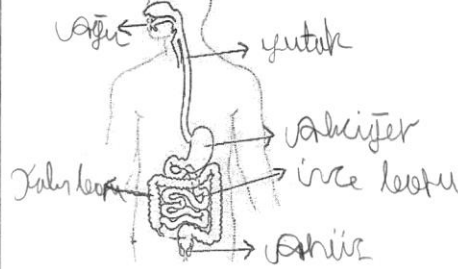
Deneyin Adı: **Sindirim Sisteminde Görevli Organları Tanıyalım**

TAHMİNLERİNİZ:

1. Çünkü besinleri sindirmesek kütin kütin yutarız ve bağırırız ve öleriz.

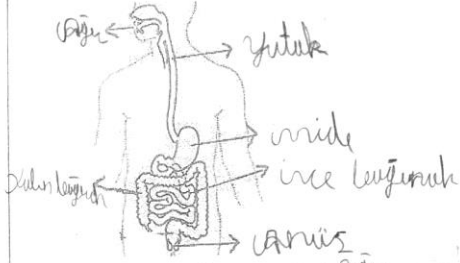
2. Yediğimiz bir elma ilk önce ağız, yutuk, gırtlak, soluk borusu, akciğer

3.



Ek 8'in devamı

GÖZLEMLERİNİZ:



1. Sindirim gerçekleşen organlar: Ağız, mide, ince bağırsak
2. Sindirim gerçekleşmeyen organlar: Yutak, Yemek borusu, Kalın bağırsak, İnce bağırsak

AÇIKLAMALARINIZ:

1. Ağızdan hareket eden birimle öğrendim
2. Çiğneme sindirim yapması için bütün bütün yemeliyim bir parça değilim. Bütün bütün yemeliyim bütün enerji ve besinlerim
3. Çiğneme
4. Yutaktan önemli besinlerin yemek borusuna hareketini sağlar
5. Yemek borusu besinleri mideye geçirir
6. Yemekleri falkula.
7. Yutak besinleri mideye geçirir.
8. Ağızda besinler sindirilir

Ek 8'in devamı

4. Etkinliğe İlişkin Öğrenci Deney Formu Örnekleri

Öğrencilere Yönelik Deney Formları

Aşağıdaki formda belirtilen tahmin kısmına deneyle ilgili tahminlerinizi ve nedenlerinizi, gözlem kısmına deney anındaki gözlemlerinizi, açıklama kısmına da gözlem sonucunda edindiğiniz deneyimlere dayalı olarak ilgili açıklamaları yazınız.

Öğrencinin Adı-Soyadı: Deniz TIRYAKI

Öğrencinin Numarası: 8

Deneyin Adı: Çiğnemenin Önemi

TAHMİNLERİNİZ: 1. Parçalananmış ekmeğin daha kolay sindirilir 2. Dişlerde ve midede bölünmediği sürece sindirilmeyecektir 3. Sindirmek için
GÖZLEMLERİNİZ: Parçalananmış ekmeğin daha fazla ağzınızda kalır ekmeğe dişle almadıkça Midede ve dişte 1. Sindirmek için yapıp yutmanız için
AÇIKLAMALARINIZ: 1. Tahminlerimle gözlemlerim aynı ben böyle tahmin - tahminlerim gözlemlerim aynı 2. Tahminim ve gözlemlerim aynı olmadığı için değişti yaşamışım 3. Tahminim ve sonucum aynı deyildi

Ek 8'in devamı

Öğrencilere Yönelik Deney Formları

Aşağıdaki formda belirtilen tahmin kısmına deneyle ilgili tahminlerinizi ve nedenlerinizi, gözlem kısmına deney anındaki gözlemlerinizi, açıklama kısmına da gözlem sonucunda edindiğiniz deneyimlere dayalı olarak ilgili açıklamaları yazınız.

Öğrencinin Adı-Soyadı: *gülizar nazar*

Öğrencinin Numarası: *51A 257*

Deneyin Adı: *Çiğnemenin Önemi*

TAHMİNLERİNİZ: <i>Palçaların çok dokuz xalay zindirimiyadalm</i>
GÖZLEMLERİNİZ: <i>Konserve olarak dir zübe calkalaburco palçalarda</i>
AÇIKLAMALARINIZ: <i>1. tamirinle ayru akde 2. mide de calkalabur 3. aramarak daulo dilicis erisi aramab eriyi sey aramak</i>

Ek 8'in devamı

Öğrencilere Yönelik Deney Formları

Aşağıdaki formda belirtilen tahmin kısmına deneyle ilgili tahminlerinizi ve nedenlerinizi, gözlem kısmına deney anındaki gözlemlerinizi, açıklama kısmına da gözlem sonucunda edindiğiniz deneyimlere dayalı olarak ilgili açıklamaları yazınız.

Öğrencinin Adı-Soyadı: *Medine Usta*

Öğrencinin Numarası: *14*

Deneyin Adı: *Çiğnemenin Önemi*

TAHMİNLERİNİZ:
<i>1. Parçalanmış ekmek daha kolay sindirilir.</i>
GÖZLEMLERİNİZ:
<i>Bir süre çokalıcılardan sonra parçalanmış ekmek sindirilebilir gibi oldu aynı parçalanmadığına ekmek ö kadar sindirilmeydi.</i>
AÇIKLAMALARINIZ:
<i>1. Tahminlerim doğru çıktı çünkü tahminiminde parçalanmış ekmek daha kolay sindirildiğini görmüştüm. 2. Besinlerimizi ağızlarımız parçalarız 3. Çiğneme besinleri kolay geçirmemiz için.</i>

Ek 8'in devamı

5. Etkinliğe İlişkin Öğrenci Deney Formu Örnekleri

Öğrencilere Yönelik Deney Formları

Aşağıdaki formda belirtilen tahmin kısmına deneyle ilgili tahminlerinizi ve nedenlerinizi, gözlem kısmına deney anındaki gözlemlerinizi, açıklama kısmına da gözlem sonucunda edindiğiniz deneyimlere dayalı olarak ilgili açıklamaları yazınız.

Öğrencinin Adı-Soyadı: Nareh Karahan

Öğrencinin Numarası: 42

Deneyin Adı: Sindirimde Tükürüğün Önemi

TAHMİNLERİNİZ:
1. Dilimiz kuruyken şekerli yiyeceklerin tadını alırs.
GÖZLEMLERİNİZ:
1. Diliniz kuruyken şekerin tadı nasıldı? Şekerin tadını aldınız mı? Gözleminizi yazınız. Dilimiz kuruyken şekeri dilimize kaydırgen museda hic tadı yoktu
2. Diliniz tükürüğünüzle ıslanınca şekerin tadı nasıldı? Gözleminizi yazınız. Şekerliydi birde tatlıydı.
AÇIKLAMALARINIZ:
1. Tükürük olmasaydı besinlerin tadını alamardık 2. Fakat tükürük olsaydı besinlerin tadını daha iyi alırdık,

Ek 8'in devamı

Öğrencilere Yönelik Deney Formları

Aşağıdaki formda belirtilen tahmin kısmına deneyle ilgili tahminlerinizi ve nedenlerinizi, gözlem kısmına deney anındaki gözlemlerinizi, açıklama kısmına da gözlem sonucunda edindiğiniz deneyimlere dayalı olarak ilgili açıklamaları yazınız.

Öğrencinin Adı-Soyadı: Hilal İŞİK

Öğrencinin Numarası: 36

Deneyin Adı: Sindirimde Tükürüğün Önemi

TAHMİNLERİNİZ:
1. Bence dilimiz kuruyken yiyeceklerin tadını alamayız.
GÖZLEMLERİNİZ:
1. Diliniz kuruyken şekerin tadı nasıldı? Şekerin tadını aldınız mı? Gözleminizi yazınız. Alamadım.
2. Diliniz tükürüğünüzle ıslanınca şekerin tadı nasıldı? Gözleminizi yazınız. evet alabildim.
AÇIKLAMALARINIZ:
1. yoldu çünkü ben tükürük olmasa tadını alamayız demiştin ve alamadım.
2. eğer tükürük olmasaydı besinlerin tadını alamazdık ve tükürük besinleri yumşatmasa besinleri kolay sindiremezdik.

Ek 8'in devamı

Öğrencilere Yönelik Deney Formları

Aşağıdaki formda belirtilen tahmin kısmına deneyle ilgili tahminlerinizi ve nedenlerinizi, gözlem kısmına deney anındaki gözlemlerinizi, açıklama kısmına da gözlem sonucunda edindiğiniz deneyimlere dayalı olarak ilgili açıklamaları yazınız.

Öğrencinin Adı-Soyadı: Tuğba Yılmaz

Öğrencinin Numarası: 55

Deneyin Adı: Sindirimde Tükürüğün Önemi

TAHMİNLERİNİZ:
1. Dilimizin "üstü" kuruyken yiyeceklerin tadını Alırız
GÖZLEMLERİNİZ:
1. Diliniz kuruyken şekerin tadı nasıldı? Şekerin tadını aldınız mı? Gözleminizi yazınız. Dilimizin üstünde şeker kayıncı tadını alamadık
2. Diliniz tükürüğünüzle ıslanınca şekerin tadı nasıldı? Gözleminizi yazınız. Dilimizin tükürüğümüzle ıslanınca tadı Tatlıydı.
AÇIKLAMALARINIZ:
1. Tahminimde dilimizin üstü adı kuruyken tadını Alırız yazmıştım ama gözlem aşamasında tadını aldık
2. Ağzımızda tükürük olmasaydı yiyeceklerin tadını alamadık

Ek 8'in devamı

6. Etkinliğe İlişkin Öğrenci Deney Formu Örnekleri

Öğrencilere Yönelik Deney Formları

Aşağıdaki formda belirtilen tahmin kısmına deneyle ilgili tahminlerinizi ve nedenlerinizi, gözlem kısmına deney anındaki gözlemlerinizi, açıklama kısmına da gözlem sonucunda edindiğiniz deneyimlere dayalı olarak ilgili açıklamaları yazınız.

Öğrencinin Adı-Soyadı: *Rebia Percin*

Öğrencinin Numarası: *46 S/A*

Deneyin Adı: **Sindirim Salgılarının Sindirimdeki Etkisi**

TAHMİNLERİNİZ:
<i>1. Bence sudan farklı olmalı.</i>
GÖZLEMLERİNİZ:
<i>Suda bekletilen et: Bir şey olmadı.</i>
<i>Nitrik asitte bekletilen et: Sarı yenge dönmüş Çünkü = piyoteğin olduğu için. Ve parçalara ayrılmıştı.</i>
AÇIKLAMALARINIZ:
<i>1. Benim tahminim doğrudur.</i>
<i>2. Evet vardır Çünkü = nitrat ile asit olduğu için meyvelerde parçalanır.</i>
<i>3. Midemden kalın bahırsa gıdaları göndermeyin Sağlar.</i>

Ek 8'in devamı

Öğrencilere Yönelik Deney Formları

Aşağıdaki formda belirtilen tahmin kısmına deneyle ilgili tahminlerinizi ve nedenlerinizi, gözlem kısmına deney anındaki gözlemlerinizi, açıklama kısmına da gözlem sonucunda edindiğiniz deneyimlere dayalı olarak ilgili açıklamaları yazınız.

Öğrencinin Adı-Soyadı: Hilal Işık

Öğrencinin Numarası: 36

Deneyin Adı: Sindirim Salgılarının Sindirimdeki Etkisi

TAHMİNLERİNİZ:
1. evet çok farklıdır çünkü mide öz suyu asitlidir ama su asitsizdir bu yüzden mide öz suyu besinleri daha iyi sindirirmediği için sağlanır.
GÖZLEMLERİNİZ:
Suda bekletilen et: hiç bir beğenimsizlik olmamıştır. Nitrik asitte bekletilen et: sararmış ve yükselmiştir ve suyu sarıya dönmüştür.
AÇIKLAMALARINIZ:
1. tahminim doğrudur çünkü su ile mide öz suyu aynı değil demistin ve doğru. 2. evet vardı Beklenen Mide öz suyu sarardı ama su olduğu gibiydi et sarardı çünkü mide öz suyu besinleri parçalamaya yardım eder. 3. besinler iktidaysindirimmesi zorlaşır. Eğer mide öz suyu olmazsa besinler mide bağırsağıya gönderemezdir.

Ek 8'in devamı

Öğrencilere Yönelik Deney Formları

Aşağıdaki formda belirtilen tahmin kısmına deneyle ilgili tahminlerinizi ve nedenlerinizi, gözlem kısmına deney anındaki gözlemlerinizi, açıklama kısmına da gözlem sonucunda edindiğiniz deneyimlere dayalı olarak ilgili açıklamaları yazınız.

Öğrencinin Adı-Soyadı: Faruk Özyürek

Öğrencinin Numarası: 25

Deneyin Adı: **Sindirim Salgılarının Sindirimdeki Etkisi**

TAHMİNLERİNİZ:
1. Göl farklıdır çünkü mide öz suyu asitlidir ve kesirleri sindirilmelidir su ise asitli değildir.
GÖZLEMLERİNİZ:
Suda bekletilen et: <u>Kaynar suya girince yumuşadı.</u>
Nitrik asitte bekletilen et: <u>Sarımsak. Küçük parçalar ayrıldı. Üstün su ise daha kalınlaşmış parçaları ayrıldı.</u>
AÇIKLAMALARINIZ:
1. Tahminimle gözlemim aynı çünkü tahminimde suyun asitli olmadığını ve kesirleri sindirilmelidir dedim. 2. Nitrik asitte suda ve su ile parçaları ayrıldı su ise kaynar suya girince yumuşadı. 3. Mide öz suyu ve mide asitleri kesirleri su ile parçaları ayrılacak ince bağırsakları gördük.

Ek 8'in devamı

7. Etkinliğe İlişkin Öğrenci Deney Formu Örnekleri

Öğrencilere Yönelik Deney Formları

Aşağıdaki formda belirtilen tahmin kısmına deneyle ilgili tahminlerinizi ve nedenlerinizi, gözlem kısmına deney anındaki gözlemlerinizi, açıklama kısmına da gözlem sonucunda edindiğiniz deneyimlere dayalı olarak ilgili açıklamaları yazınız.

Öğrencinin Adı-Soyadı: Yurcus Emre Bey

Öğrencinin Numarası: 250

Deneyin Adı: Besinlerin Kana Geçişi

TAHMİNLERİNİZ: 1. Ağızdan başlar, yutaka yutaktan yemek borusuna yemek borusundan mideye ve mideden ince bağırsığa ince bağırsak tonda kara geçer. 2. İncebağırsaktan kara geçer. 3. İnce bağırsaktan geçer.
GÖZLEMLERİNİZ: Sindirim borusu beyazlıktan yavaş yavaş kararmaya ama bir gün bekletilen bağırsak kararmıştı ve suyu kırmızı renkten sarı renge dönüşmüştü.
AÇIKLAMALARINIZ: 1. Nişasta çözeltili çözeltilisi geçememiştir. Çünkü 2. Nişasta çözeltili içine geçmiştir. 3. Çözeltili turuncudan sarı renge geçmiştir. Çünkü bir kısım bağırsığa geçmiştir. 4. Ağızdan başlar, Antisten çıkar.

Ek 8'in devamı

Öğrencilere Yönelik Deney Formları

Aşağıdaki formda belirtilen tahmin kısmına deneyle ilgili tahminlerinizi ve nedenlerinizi, gözlem kısmına deney anındaki gözlemlerinizi, açıklama kısmına da gözlem sonucunda edindiğiniz deneyimlere dayalı olarak ilgili açıklamaları yazınız.

Öğrencinin Adı-Soyadı: Esmenur Turan

Öğrencinin Numarası: 149

Deneyin Adı: **Besinlerin Kana Geçişi**

TAHMİNLERİNİZ:
1. Sindirilerle, sindirim ağız gutağı yemek borusundan mideye geçer ve sindirilir oradan ince bağırsığa geçerek kana karışır. 2. İnce bağırsaktan 3. Kalın bağırsaktan.
GÖZLEMLERİNİZ:
Simbi gördüğümüz hala beyazdı. Ama 1 gün bekletilen karbonhidrat çözeltisi ilk başta turuncu idi sonra sarı oldu.
AÇIKLAMALARINIZ:
1. Geçemedi: Çünkü nişasta sindirilmemiş bir besindir. 2. Nişasta karbonhidratlı bir besin olduğu için mor mavimsi bir renk aldı. 3. Çünkü bir kısmı nişasta çözeltisine geçmiştir. 4. Ağızda parçalanır sindirilir oradan gutağına geçer ve yemek borusunda geçiyor midede bulamaç haline gelerek sindirilmiş olur ve ince bağırsaktan kana geçer.

Ek 8'in devamı

Öğrencilere Yönelik Deney Formları

Aşağıdaki formda belirtilen tahmin kısmına deneyle ilgili tahminlerinizi ve nedenlerini, gözlem kısmına deney anındaki gözlemlerinizi, açıklama kısmına da gözlem sonucunda edindiğiniz deneyimlere dayalı olarak ilgili açıklamaları yazınız.

Öğrencinin Adı-Soyadı: *Melina Usta*

Öğrencinin Numarası: *38*

Deneyin Adı: **Besinlerin Kana Geçişi**

TAHMİNLERİNİZ:

- 1. Ağız, yutak, yemek borusu, mide incebağırsak.*
- 2. Sindirilmiş besinler ince bağırsaktan kana geçer.*
- 3. Bilmiyorum.*

GÖZLEMLERİNİZ:

İlk başta bağırsağın içine nişasta koydum. Sonra lugol çözeltisinin içine koydum. Sonra bir odu sonra hem lugol çözeltisinin rengi değişti hem de nişasta tanın renginde değişti.

AÇIKLAMALARINIZ:

- 1. Nişasta lugol çözeltisiyle geçemedi çünkü nişasta beyaz bir besindir.*
- 2. Çünkü nişastada karbonhidrat olduğu için çözeltiye birleştiği için renk değişmiştir.*
- 3. Çünkü bu besinler bağırsağın içine girer ve rot değişir.*
- 4. İlk önce ağız yutak yemek borusu mideye geçer ve emilmiştir bu şekilde kana bulur.*

Ek 8'in devamı

8. Etkinliğe İlişkin Öğrenci Deney Formu Örnekleri

Öğrencilere Yönelik Deney Formları

Aşağıdaki formda belirtilen tahmin kısmına deneyle ilgili tahminlerinizi ve nedenlerinizi, gözlem kısmına deney anındaki gözlemlerinizi, açıklama kısmına da gözlem sonucunda edindiğiniz deneyimlere dayalı olarak ilgili açıklamaları yazınız.

Öğrencinin Adı-Soyadı: Esmâ Nur Turan

Öğrencinin Numarası: 149

Deneyin Adı: Ağız ve Diş Sağlığının Önemi

TAHMİNLERİNİZ:
1. Vardır! Çünkü = Dişlerini fırçalayan birini ağzında mikrop yoktur. Ama fırçalamayan kişinin dişleri çürür dişlerinin arasına yemek parçası kalır ve dişini ağrıtır. 2. Evet = Çünkü! Eğer dişlerimizi fırçalamassak ağzımızın içinde mikroplar oluşur ve ağzımızın içinde bir yaşam kurarlar mikropların besin kaynakları dişlerimiz olur.
GÖZLEMLERİNİZ:
1. Petri kollarını incelediğimiz zaman Berkay arkadaşımızın dışından alınan örnekte <u>AĞZIMIZIN İÇİNDE</u> yaşam olduğunu öğrendim tabii tek onunla değil Ali arkadaşımızda da onlardan Berkay arkadaşım dişini uzun bir zaman fırçalamamış onun dışında <u>bu da bir mikrop birleşmiş</u> tabii <u>Alide'de</u> vardı ama Berkay kadar değildi. 2. mikroskop ile baktığımızda Berkay'ınki <u>yuvarlak</u> gibi bir şekilde mikrop vardı. Alinin'inde <u>gubuk gubuk</u> bir mikrop vardı.
AÇIKLAMALARINIZ:
1. Evet. Benim tahminim doğruydü. 2. Çünkü mikroplar daha az veya daha çok sıcaklıkta olsaydı mikroplar ölürdü. Ama $36,5^{\circ}\text{C}$ de olunca bizim ağız sıcaklığımızla aynı olduğu için ölmezler. 3. Mikropları gördük ve 2 eşit mikrop gördük. 4. Evet = Nasıl olur = Dişlerimizi fırçalamassak. 5. Dişlerimizi fırçalamassak dişlerimiz çürür mikroplar oluşur ve bu da ağzımızdaki dişlerin çürüdüğünü belirtir.

Ek 8'in devamı

Öğrencilere Yönelik Deney Formları

Aşağıdaki formda belirtilen tahmin kısmına deneyle ilgili tahminlerinizi ve nedenlerinizi, gözlem kısmına deney anındaki gözlemlerinizi, açıklama kısmına da gözlem sonucunda edindiğiniz deneyimlere dayalı olarak ilgili açıklamaları yazınız.

Öğrencinin Adı-Soyadı: Tuğba Yılmaz

Öğrencinin Numarası: 55

Deneyin Adı: Ağız ve Diş Sağlığının Önemi

TAHMİNLERİNİZ:
1. Analarda fark vardır çünkü dişlerini fırçalayan biri Mik dişleri daha temiz çünkü olmaz içinli görünürmez Dişlerini fırçalayanlara dişleri daha mikroplar olur
2. Olabilir çünkü dişlerini fırçalayanın ağızını Mikroplar yaşam alanı bulunmuşlardır kendileri
GÖZLEMLERİNİZ:
Dişlerini fırçalayan bir kişide petri kabı incelediğinde mikroplar göndür Mikroskopla mikroplarda göndürce man Benklendendiler
AÇIKLAMALARINIZ:
1. Evet
2. Çünkü deneyde iyi görünmesi için
3. Mikroplar
4. Gözlemlenimiz canlıdır dişlerimizi fırçaladığımız için Antiyon
5. Dişlerimizi fırçalamak için günde en az 2 kez fırçalamalıdır. Ağız ve diş sağlığı için

Ek 8'in devamı

Öğrencilere Yönelik Deney Formları

Aşağıdaki formda belirtilen tahmin kısmına deneyle ilgili tahminlerinizi ve nedenlerinizi, gözlem kısmına deney anındaki gözlemlerinizi, açıklama kısmına da gözlem sonucunda edindiğiniz deneyimlere dayalı olarak ilgili açıklamaları yazınız.

Öğrencinin Adı-Soyadı: Medine usta

Öğrencinin Numarası: 38

Deneyin Adı: Ağız ve Diş Sağlığının Önemi

TAHMİNLERİNİZ:
1. Vardır çünkü Dişini fırçalamayan kişinin ağız daha Sıslıdır ama dişlerini fırçalamayan kişi ise ağızda bakteriler oluşmaktadır. 2. Olabilir çünkü dişlerimizde yaşadığımız yiyecek sayesinde bakteri oluşur bu yüzden bakteri yaşam sürdürür.
GÖZLEMLERİNİZ:
1) Dişini fırçalamayan bir öğrencinin Petr: kobirdeki mikropları gözlemledik. 2) Mikroskopla dişini fırçalamayan bir kişinin mikroskopla bakterileri gördük bu yüzden dişlerimiz.
AÇIKLAMALARINIZ: Fırçalamaya.
1. Benzerdir Dişlerini fırçalamayan kişi dişi daha hızlı olur demektir bu yüzden dişlere zarar verir. 2. Çünkü bakteriler çoalmaları için beslenmektedir. 3. Mikropları gözlemlemiştik. 4. Çünkü dişlerimizi fırçalamasız artar 5. Dişlerimizi fırçalamasız dişlerimiz kavrur ve ağızımız kötü ama dişlerimizi fırçalamasız dişlerimiz boğulur ve ağızımız içi kokar.

Ek 9. Öğrenci Mülakat Formu Örnekleri

Rabia PERGİN
5/A

Uygulama Sonrası Yapılan Öğrenci Mülakat Soruları

1. Fen Bilimleri dersinde anlamakta güçlük çekilen konularla ilgili etkinlik yapılması konusunda düşünceleriniz nelerdir?
2. TGA yönteminin uygulamalarının, konuları kavrama düzeyine olan etkisi hakkında neler düşünüyorsunuz?
3. TGA yönteminin uygulamalarının, öğrencilerin derse katılımlarına etkisi hakkında neler düşünüyorsunuz?
4. TGA yöntemine dayalı olarak geliştirilen etkinliklerin uygulama sürecinde en çok zorluk çektiğiniz durumlar nelerdir?
5. TGA yöntemine dayalı olarak geliştirilen etkinliklerin uygulama sürecinde sizi en çok etkileyen olaylar neler olmuştur?
6. TGA yönteminin uygulamaları genel olarak değerlendirildiğinde; bu tip uygulamaları diğer Fen Bilimleri konularında da kullanılması hakkında neler düşünüyorsunuz?

Cevap:

1. Fen dersini çok güzel ve deneyler yapılarak öğrenebiliyoruz.
2. Deneylerde teorinin gözlemle doğrulanır.
3. Derse katılım da söz hakkı verir.
4. Zor soruların çok zorluk çekiyorum.
5. Benim çok sevdiğim deney yapmaktır.
6. Öbür den bilimlerin dersini çok zor olucaktır.

Ek 9'un devamı

Be

4

Baskoy 2: SIA Sınıf
Uygulama Sonrası Yapılan Öğrenci Mülakat Soruları

1. Fen Bilimleri dersinde anlamakta güçlük çekilen konularla ilgili etkinlik yapılması konusunda düşünceleriniz nelerdir?
2. TGA yönteminin uygulamalarının, konuları kavrama düzeyine olan etkisi hakkında neler düşünüyorsunuz?
3. TGA yönteminin uygulamalarının, öğrencilerin derse katılımlarına etkisi hakkında neler düşünüyorsunuz?
4. TGA yöntemine dayalı olarak geliştirilen etkinliklerin uygulama sürecinde en çok zorluk çektiğiniz durumlar nelerdir?
5. TGA yöntemine dayalı olarak geliştirilen etkinliklerin uygulama sürecinde sizi en çok etkileyen olaylar neler olmuştur?
6. TGA yönteminin uygulamaları genel olarak değerlendirildiğinde; bu tip uygulamaları diğer Fen Bilimleri konularında da kullanılması hakkında neler düşünüyorsunuz?

Cevaplar = 1. etkinlik yaptırınca hoca onlıyor 2. anlatırınca dersler 100 oluyor.

2. eide etkinlik dışlarımız sınıfta kula yapmıyorduk. Benim de anlatırınca sınıfta hocaı sevmiyorduk. Bu öğretmen seviyorum.

3. hoca bize ne güzel oluyordu güzel anlatıyordu. Bizim öğretmenimiz imatıp okulunda.

4. etkinlik yapmıyorduk seviyorum. en çok seviyorum. Bu ders.

5. etkinlik zorluk çekmedik çok seviyoruz. Bu ders en çok ders seviyorum.

6. Bu etkinliklerde zor olmadı etkinliklerde

Bu na Baladin dumon

Ek 9'un devamı

Canakmet
Can
SIA

Uygulama Sonrası Yapılan Öğrenci Mülakat Soruları

1. Fen Bilimleri dersinde anlamakta güçlük çekilen konularla ilgili etkinlik yapılması konusunda düşünceleriniz nelerdir?
2. TGA yönteminin uygulamalarının, konuları kavrama düzeyine olan etkisi hakkında neler düşünüyorsunuz?
3. TGA yönteminin uygulamalarının, öğrencilerin derse katılımlarına etkisi hakkında neler düşünüyorsunuz?
4. TGA yöntemine dayalı olarak geliştirilen etkinliklerin uygulama sürecinde en çok zorluk çektiğiniz durumlar nelerdir?
5. TGA yöntemine dayalı olarak geliştirilen etkinliklerin uygulama sürecinde sizi en çok etkileyen olaylar neler olmuştur?
6. TGA yönteminin uygulamaları genel olarak değerlendirildiğinde; bu tip uygulamaları diğer Fen Bilimleri konularında da kullanılması hakkında neler düşünüyorsunuz?

Cevaplar

- 1- Fen bilimleri dersinde güçlük çekilen konularda etkinlik yapmadık iyi oldu hem dersi iyi dinledik hemde daha kavramış olduk.
- 2- TGA yönteminin kullanılması daha iyi oldu çünkü ders konularını TGA yöntemi ile daha iyi anladık, zaten beğenmiş deneyi sevdiğimiz için dersi daha iyi dinledik.
- 3- TGA yönteminin kullanıldığı için dersi daha daha iyi bildik çünkü deneyleri sevdiğimiz için derslere daha iyi katıldık.
- 4- TGA yönteminde hiç zorluk çekmedim çünkü tga yöntemiyle daha iyi anlatılıyor.
- 5- TGA yönteminde beni en çok deneyler etkiledi çünkü deneyleri çok severim o yüzden her şey beni etkiledi.
- 6- TGA yönteminin Fen bilimleri dersinde uygulanması iyidir çünkü en dersi böyle daha iyi anlatılıyor.

9. ÖZ GEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ

1987 yılında Giresun ilinde doğdu. İlköğretimi ve lise öğrenimini Giresun'da sırası ile Cumhuriyet İlköğretim Okulu ve Giresun Lisesi'nde tamamladı. Üniversite öğrenimini Gazi Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği'nde tamamladı. 2010 yılında fen bilgisi öğretmeni olarak Giresun Yağlıdere Üçtepe İlköğretim Okuluna atandı. 2016 yılında Espiye İmam Hatip Lisesi'nde (ortaokul kısmında) çalışmaya başladı ve halen bu okulda çalışmaya devam etmektedir.

2011 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Ana Bilim Dalı Biyoloji Eğitimi Tezli Yüksek Lisans programını kazandı. Büşra BALADIN DUMAN evli ve bir çocuk annesi olup, yabancı dili İngilizcedir.

İLETİŞİM BİLGİLERİ

Adres : Büşra BALADIN DUMAN, Boncukçu Mahalle, Bülbül Sokak, No.2, Kat:5,
Daire:10, 28600, Espiye, GİRESUN

E-Posta : busrabldn@hotmail.com

Telefon : (0537) 464 89 81