

**FEN VE TEKNOLOJİ DERSİNDE TGA STRATEJİSİ İLE ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ
ANİMASYON DESTEKLİ ÖĞRETİMİN AKADEMİK BAŞARIYA, TUTUMA VE
KALICILIĞA ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

Metin GÖKTÜRK

**Yüksek Lisans Tezi
İlköğretim Anabilim Dalı
Prof. Dr. Mehmet YALÇIN
2015**

Her Hakkı Saklıdır

T.C.
AĞRI İBRAHİM ÇEÇEN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FEN VE TEKNOLOJİ DERSİNDE TGA STRATEJİSİ İLE
ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ANİMASYON DESTEKLİ ÖĞRETİMİN
AKADEMİK BAŞARIYA, TUTUMA VE KALICILIĞA
ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Metin GÖKTÜRK
YÜKSEK LİSANS TEZİ

İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI

2015

Her hakkı saklıdır

04/08/2015

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğine göre hazırlamış olduğum “*Fen ve Teknoloji Dersinde TGA Stratejisi ile Zenginleştirilmiş Animasyon Destekli Öğretimin Akademik Başarıya, Tutuma ve Kalıcılığa Etkisinin İncelenmesi*” adlı tezin tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin kâğıt ve elektronik kopyalarının Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım.

Lisansüstü Eğitim-Öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

- ☒ Tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.
- ☐ Tezim sadece Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.
- ☐ Tezimin 2 (iki) yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

04/08/2015

Metin GÖKTÜRK



T.C.
AĞRI İBRAHİM ÇEÇEN ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



TEZ ONAY FORMU

Fen ve Teknoloji Dersinde TGA Stratejisi ile Zenginleştirilmiş Animasyon Destekli Öğretimin Akademik Başarıya, Tutuma ve Kalıcılığa Etkisinin İncelenmesi

Prof. Dr. Mehmet YALÇIN danışmanlığında, Metin GÖKTÜRK tarafından hazırlanan bu çalışma, 04/08/2015 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı'nda yüksek lisans tezi olarak **oybirliği / oy çokluğu (.../...)** ile kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Nurtaç CANPOLAT

İmza :

Üye : Prof. Dr. Mehmet YALÇIN

İmza :

Üye : Yrd. Doç. Dr. Ömer Faruk ÖZEKEN

İmza :

Yukarıdaki sonuç;

Enstitü Yönetim Kurulu .../.../2015 tarih ve / nolu kararı ile onaylanmıştır.

Yrd. Doç. Dr. Ahmet Ocak AKDEMİR
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaklardan yapılan bildiriş, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

FEN VE TEKNOLOJİ DERSİNDE TGA STRATEJİSİ İLE ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ANİMASYON DESTEKLİ ÖĞRETİMİN AKADEMİK BAŞARIYA, TUTUMA VE KALICILIĞA ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Metin GÖKTÜRK

Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

İlköğretim Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Mehmet YALÇIN

Bu çalışmanın amacı, fen ve teknoloji dersinde duyu organları konusunun öğretiminde, TGA stratejisi ile zenginleştirilmiş animasyon destekli öğretimin, öğrencilerin akademik başarılarına, derse yönelik tutumlarına ve bilgilerin kalıcılığına olan etkisini incelemektir.

Araştırmada ön test - son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma, 21'i deney grubunda, 21'i kontrol grubunda olmak üzere toplam 42, 7. sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Deney grubu öğrencilerine TGA ile zenginleştirilmiş animasyon destekli öğretim yöntemi uygulanırken kontrol grubuna yapılandırmacı öğretim yöntemi uygulanmıştır. Gruplara öğretimden önce ve sonra duyu organları başarı testi, tutum ölçeği ve kalıcılık testi uygulanmıştır. Yöntemin etkinliğini daha detaylı olarak belirlemek için deney grubu öğrencilerine animasyon görüş ölçeği ve öğrenci görüş ölçeği uygulanmıştır. Ayrıca öğrencilere ait TGA etkinlikleri formları da diğer bir veri toplama aracı olarak dikkate alınmıştır. Nicel veriler bağımsız t testi ile Mann Whitney U testleri kullanılarak analiz edilmiştir. Nitel veriler ise betimsel analiz yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmanın bulguları deney ve kontrol gruplarında akademik başarı, derse yönelik tutum ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığı bakımından deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir. Animasyon görüş ölçeğinden elde edilen bulgular, öğrencilerin animasyonla öğretime karşı yüksek oranda olumlu görüşlere sahip olduklarını ortaya koymuştur. Öğrenci görüş ölçeğinden elde edilen sonuçlardan ise, öğrencilerin, uygulanan bu yöntemle konuyu dahi iyi anladıklarını, dersin daha zevkli ve eğlenceli geçtiğini, derse yönelik ilgi ve katılımlarının arttığını düşündükleri tespit edilmiştir. Ayrıca TGA etkinlikleri formlarının analizinden elde edilen bulgular uygulamada öğrencilerin bildikleri ile öğrendiklerini karşılaştırdıkları ve bunun sonucunda yanlış ya da eksik bilgilerini düzelttiklerini göstermiştir.

2015, 105 Sayfa

Anahtar sözcükler: Animasyon Destekli Öğretim, TGA Stratejisi, Duyu Organları

ABSTRACT

Master Thesis

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF THE ANIMATION-AIDED TEACHING ENRICHED WITH GOE STRATEGY ON ACADEMIC ACHIEVEMENT, ATTITUDE AND RETENTION IN THE SCIENCE AND TECHNOLOGY COURSE

Metin GÖKTÜRK

Ağrı İbrahim Çeçen University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

The Department of Primary Education

Counsellor: Prof. Dr. Mehmet YALÇIN

The aim of this study is to examine the effect of the teaching supported by animation riched with Guessing-Observing-Explaining (GOE) strategy on the academic success, attitude towards lessons and the retention in teaching of sense organs in the science and technology courses.

In the research, quasi-experimental design with pre-posttest was used. This study was carried out with 42 seventh grade students, 21 of which are in experimental group, and the other 21 of which are in control group. While the teaching method supported with animation riched with GOE was applied on experimental group students, traditional approach is used on control group. Science and technology achievement test, attitude scale and retention test are applied on the groups before and after teaching. To determine the effectiveness of the methods in great detail, animation view scale and students' view scale were applied to experimental group. Also, GOE activity form are considered as a tool for data collection. T test and Mann Whitney U tests are used for analyzing quantitative data. Descriptive analysis methods are used for qualitative data. From the result of the analysis it was found there are significant differences in the favor of experimental group in point of the academic success, attitude towards lessons and the level of retention. Results of animation scale views improved that students have positive intentions and notion to learning with animation on a large scale the analysis of students views showed that students 'understandings developed significantly lessons included more enthusiasm and also there was an increase of students' intentions and participation in the lessons. Additionally, the findings from the analysis of the GOE activity forms demonstrated that students compared what they knew whit what they have learnt and as a result of this comparison, students corrected their mistakes or their incomplete knowledge.

2015, 105 Page

Key words: The animation-aided teaching, GOE Strategy, Sense Organs

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Zamanın hızlı geçtiği, teknolojinin baş döndürücü hızla geliştiği çağımızda hayatımızın merkezine koyduğumuz bilgisayarlar artık her alanda etkisini göstermektedir. Özellikle son yıllarda bilgisayarların ve bilgisayara dayalı yazılımların kullanımına geçilmesiyle bu etki eğitim alanında da hissedilmeye başlanmıştır.

Okullarda bilgisayara bağlı eğitim ve öğretim materyalleri arasında sayabileceğimiz yapıların başında animasyonlar gelmektedir. Animasyonlar artık hemen her öğretim kademesinde kullanılmaktadır. Özellikle okulöncesi ve ilköğretim kademelerinde yer alan, öğrencilerin soyut kavram ve konuları anlamalarına yardımcı olacak şekilde tasarlanan 3 boyutlu animasyonların kullanımı her geçen gün daha da yaygınlaşmaktadır. Bu bağlamda yapılan bu araştırma; Fen ve Teknoloji Dersinde Tahmin Et-Gözle-Açıkla (TGA) Stratejisi ile Zenginleştirilmiş Animasyon Destekli Öğretimin, Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Derse Yönelik Tutumlarına ve Bilgilerin Kalıcılığına Etkisinin İncelenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırma boyunca birikimlerini paylaşarak her türlü desteği sağlayan, titizlikle ilgilenip yol gösteren değerli danışmanım Sayın Prof. Dr. Mehmet YALÇIN'a teşekkürlerimi ve şükranlarımı sunarım.

Çalışmalarım esnasında değerli yardımları ile bana yardımcı olan Sayın Yrd. Doç. Dr. Ömer Faruk ÖZEKEN'e, meslektaşlarım Hatice KIR, Taner YILDIZ ve Murat TAŞDEMİR'e ve çalışmaya katkısı olan tüm arkadaşlarıma teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Metin GÖKTÜRK

Ağustos 2015

İÇİNDEKİLER

TEZ BİLDİRİM SAYFASI	ii
ONAY SAYFASI	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	x
ŞEKİL VE TABLOLAR DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Amacı	3
1.2. Araştırmanın Önemi	4
1.3. Problem Durumu	5
1.4. Araştırmanın Alt Problemleri	6
1.5. Hipotezler (Denenceler)	6
1.6. Varsayımlar (Sayıtlılar)	7
1.7. Araştırmanın Sınırlılıkları	7
2. KURAMSAL TEMELLER	8
2.1.Yapılandırmacı Eğitim	8
2.2. Fen Eğitimi	10
2.3. Fen Okuryazarlığı	12
2.4. Fen ve Teknoloji Dersinin Genel Amaçları	13
2.5. Bilgisayar Destekli Öğretim	15
2.5.1. Bilgisayar Destekli Öğretimin Amaçları	17
2.5.2. Bilgisayar Destekli Öğretimin Faydaları	17
2.5.3. Bilgisayar Destekli Öğretimin Sınırlılıkları	19
2.6. Animasyon Destekli Öğretim	20

2.6.1. ADÖ ile İlgili Yapılan Çalışmalar	22
2.7. Tahmin et-Gözle-Açıkla (TGA) Stratejisi	25
2.7.1. Tahmin Aşaması (T)	26
2.7.2. Gözleme Aşaması (G)	26
2.7.3. Açıklama Aşaması (A)	27
2.8. Tahmin et-Gözle-Açıkla (TGA) Stratejisinin Faydaları	27
3. MATERYAL VE YÖNTEM	29
3.1. Araştırmanın Deseni	29
3.1.1. Araştırmanın Uygulama Basamakları	30
3.2. Araştırmanın Örneklemi	31
3.3. Araştırmanın Değişkenleri	31
3.3.1. Bağımsız Değişkenler	31
3.3.2. Bağımlı Değişkenler	31
3.4. Veri Toplama Araçları	31
3.4.1. Duyu Organları Başarı Testi	32
3.4.2. Fen ve Teknoloji Tutum Ölçeği	33
3.4.3. Animasyon Görüş Ölçeği	33
3.4.4. Kalıcılık Testi	34
3.4.5. TGA Etkinlikleri Formu	34
3.4.6. Öğrenci Görüş Formu	34
3.5. Verilerin Analizi	35
3.6. Programın Uygulanma Şekli	35
3.6.1. Deney Grubunda Programın Uygulanması	35
3.7. Programda Kullanılan Materyal Örnekleri	37
3.7.1. Programda Kullanılan Animasyon Örnekleri	38
3.7.2. Programda Kullanılan TGA Etkinlikleri	42
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	43
4.1. Alt Problemlere İlişkin Bulgular	43
4.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	43
4.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	44
4.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	45

4.1.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	47
4.1.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	48
4.1.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular	49
4.2. Animasyon Görüş Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular	52
4.3. TGA Etkinliklerinde Elde Edilen Bulgular	53
4.3.1. Birinci TGA Etkinliğinden Elde Edilen Bulgular	54
4.3.2. İkinci TGA Etkinliğinden Elde Edilen Bulgular	58
4.3.3. Üçüncü TGA Etkinliğinden Elde Edilen Bulgular	61
4.3.4. Dördüncü TGA Etkinliğinden Elde Edilen Bulgular	66
5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	72
5.1. Sonuçlar ve Tartışma	72
5.1.1. Animasyon Destekli Öğretimin Başarıya Etkisi	72
5.1.2. Animasyon Destekli Öğretimin Tutuma Etkisi	75
5.1.3. Animasyon Destekli Öğretimin Bilgilerin Kalıcılığına Etkisi	77
5.1.4. Öğrenci Görüş Ölçeği	78
5.2.Öneriler	79
KAYNAKÇA	81
EKLER	86
EK 1: Duyu Organları Başarı Testi	87
EK 2: Fen ve Teknoloji Tutum Ölçeği	94
EK 3: Animasyon Görüş Ölçeği	96
EK 4: TGA Etkinlikleri	97
EK 5: İzin Belgeleri	101
ÖZGEÇMİŞ	105

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AGÖ	Animasyon Görüş Ölçeği
ADÖ	Animasyon Destekli Öğretim
BDÖ	Bilgisayar Destekli Öğretim
DG	Deney Grubu
DOBT	Duyu Organları Başarı Testi
DOKT	Duyu Organları Kalıcılık Testi
FTTÖ	Fen ve Teknoloji Tutum Ölçeği
KG	Kontrol Grubu
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
TGA	Tahmin Et – Gözle – Açıkla

ŞEKİL VE TABLOLAR DİZİNİ

Şekil 3.1. TGA Stratejisinin Aşamaları	37
Şekil 3.2. Gözün Yapısı	38
Şekil 3.3. Burunun Yapısı	39
Şekil 3.4. Kulağın Yapısı	39
Şekil 3.5. Derinin Yapısı	40
Şekil 3.6. Dilin Yapısı	41
Tablo 3.1. Araştırmada Kullanılan Veri Toplama Araçları ve Seçilen Desen Çerçevesinde Uygulama Şeması	31
Tablo 4.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Testi (Ön Test) Puanlarının Karşılaştırılması İle İlgili t Testi Sonuçları	43
Tablo 4.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Testi (Son Test) Puanlarının Karşılaştırılması İle İlgili t Testi Sonuçları	44
Tablo 4.3. Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test Tutum Ölçeği Puanlarının Karşılaştırılması İle İlgili Mann Witney U Testi Sonuçları	46
Tablo 4.4. Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Tutum Ölçeği Puanlarının Karşılaştırılması İle İlgili Mann Whitney U Testi Sonuçları	47
Tablo 4.5. Deney ve Kontrol Gruplarının Kalıcılık Testi Puanlarının Karşılaştırılması İle İlgili t Testi Sonuçları	48
Tablo 4.6. Animasyonlarla ilgili Öğrenci Görüşleri (Olumlu Görüşler)	49
Tablo 4.7. Animasyonlarla ilgili Öğrenci Görüşleri (Olumsuz Görüşler)	50
Tablo 4.8. TGA Etkinlikleriyle ilgili Öğrenci Görüşleri (Olumlu Görüşler)	51
Tablo 4.9. TGA Etkinlikleriyle ilgili Öğrenci Görüşleri (Olumsuz Görüşler)	52
Tablo 4.10. Animasyon Görüş Ölçeği'nden elde edilen veriler	53
Tablo 4.11. “Dil” ile ilgili TGA Etkinliğine Verilen Öğrenci Cevapları	55
Tablo 4.12. “Burun” ile ilgili TGA Etkinliğine Verilen Öğrenci Cevapları	58
Tablo 4.13. “Göz” ile ilgili TGA Etkinliğine Verilen Öğrenci Cevapları	62
Tablo 4.14. “Kulak” ile ilgili TGA Etkinliğine Verilen Öğrenci Cevapları	66

1. GİRİŞ

İçerisinde bulunduğumuz teknoloji çağı yaşamımızı baş döndürücü bir hızla değiştirip, şekillendirmektedir. Bu değişim her sektörde etkisini iyiden iyiye hissettirmektedir. Örneğin, mimari çalışmalar önceden bilgisayarlar tarafından animasyonlarla canlandırılabilmekte ve daha plan aşamasında iken bu düzenlemeler gerçekçi bir şekilde izlenebilmekte, insan eli değmeden robotlar kullanılarak nanometrik düzeyde bilgisayar işlemcileri geliştirilebilmektedir. Etkilerini en çok iletişim alanında hissettiğimiz bu değişim, eğitim-öğretim faaliyetlerini de etkilemektedir (Bülbül 2009).

Teknolojinin hayatımızın her alanında yer almasıyla birlikte yeni nesiller okullara teknoloji açısından oldukça donanımlı bir seviyede gelmektedirler. Bu bağlamda eğitim-öğretim etkinliklerinin çağın gereklerine uygun olarak geliştirilmesi gerekmektedir. Sadece kara tahta ve beyaz tebeşirle yapılacak öğretim hem öğrenci hem de öğretim kurumu açısından çağı yakalama adına oldukça uzaktır (Bülbül 2009).

Günümüz eğitim kurumlarında materyal kullanımının öğretmeni desteklemesi, yapılan öğretimin daha anlamlı ve kalıcı olması açısından büyük önem arz etmektedir. Bu nedenle eğitim ve öğretimde konuları daha iyi anlatma ve kavratma, konuların önemli ve temel noktalarını belirtme, ilgi, dikkat ve öğrenme arzusunu yüksek tutmada çok çeşitli öğretim materyallerinden faydalanılmaktadır. Hiç şüphesiz bu materyallerin başında bilgisayarlar gelmektedir. Bilgisayarlar, çok sayıda bilgiyi saklayabilme, işleyebilme, istenilen bilgiyi kısa bir sürede ortaya çıkarabilme ve görsel, işitsel ve interaktif özellikleriyle bilgiyi zengin bir biçimde sunabilme ile eğitim için büyük bir potansiyel oluşturmaktadırlar (Çelik 2007).

İlk olarak 1970’li yıllarda bilgisayarın öğretim açısından öneminin fark edilmesiyle bilginin öğretilme stratejilerinde değişikliğe gidilmiştir. Bilgisayar çağına girildiği 1978 yılında, fen bilimlerinin öncüleri olan Thinker ve Stringer fen öğretiminin klasik anlatımdan çıkıp yerini yenilikçi öğretim anlayışına bırakacağını söylemişlerdir. 1978 yılında Bork yapmış olduğu bir konuşmada ise 2000’li yıllara gelindiğinde bilgisayarın, öğretimin her kademesinde yer alacağını söylemiştir.

Gerçekten de günümüzde, bilimsel bilginin sürekli artması ve teknolojinin sürekli gelişmesi ile “insanlara bilgi daha iyi nasıl öğretilir” sorusu sürekli gündemde olmuştur. Son yıllarda bu sorun animasyonlar sayesinde giderilmekle beraber, animasyonlara duyulan gereksinim de her geçen gün artmaktadır (Beşkirli 2011)

Bilgisayar teknolojisindeki arayışlar sonucu ortaya çıkan en önemli gelişmelerden biri de, üç boyutlu animasyon yapabilen bilgisayar yazılımlarının geliştirilmiş olmasıdır. Gerçeği olduğu gibi yeniden yaratma, düş gücünün tüm ürünlerini görülebilir gerçekliğe dönüştürme, anlatımı destekleme, karmaşık soyut ve somut kavramları aktarma olanağı gibi, kullanıcıya sayısız anlatım yolları sağlayan bu araçlarla yapılan animasyonların günümüzde kullanılmadığı alan yok gibidir (Gürsaç 1993).

Animasyonların bireyde anlamlı ve kalıcı öğrenmelerin gerçekleşmesi açısından oldukça önemli olduğu bilinmektedir. Öğrenme, bireyin yeni bilgileri öğrenmesi ve bu öğrendiği bilgilere beyinde yer vermesidir. İnsan beyni bir nevi bilgisayar gibi düşünülebilir. Bilgisayar nasıl verilen komutları önce kısa süreli belleğinde depoluyorsa birey de öğrendiği bilgileri öncelikli olarak kısa süreli belleğine yerleştirir. Eğer öğrendiği bilgileri kısa süreli belleğinden silinmeden daha sonra tekrar hatırlarsa o zaman bilgi artık kalıcıdır ve bilgi kalıcı bellek olarak tanımladığımız bölüme yerleştirilir. Öğrenme ve öğrenme süreci karmaşık bir durum olduğundan bu konuyla ilgili birçok araştırma yapılmış/yapılmaktadır. Yapılan bu araştırmaların çoğu temel olarak işaret etmektedir ki birey ne kadar çok duyusunu aynı anda kullanırsa o kadar iyi öğrenir (İnaç 2010).

Düzgün (2000)’ün yaptığı çalışmada ifade ettiği gibi görsel öğretim materyallerinin, animasyonlarla görüntülenmesiyle, daha kalıcı bir öğrenme meydana gelmektedir.

Öğrenciler, öğrenmeyi;

- %83’ görme,
- %11’i işitme,
- %3,5’i koklama,
- %1,5’i dokunma,
- %1’i tatma ile sağlamaktadır.

Daha önemlisi,

- İşitilenlerin % 20-25'i,
- Görülüp işitilenlerin %60-65'i hatırlanmaktadır.

Görme ve işitmenin, öğrenme üzerindeki bu oranlardaki etkisi, görsel materyal tasarımlarını son derece önemli kılmaktadır. Bu görsel tasarımlardan eğitim ortamlarında azami derecede faydalanılması yapılan eğitimi ve öğretimi daha etkin kılabilir. Bu bağlamda derslerde, ders içi kullanılan materyallerin yanı sıra animasyonla öğretime yer verilmesinin daha uygun olacağı düşünülmektedir.

Yapılan bu araştırmada Fen ve Teknoloji yeni adıyla Fen Bilimleri derslerinde animasyon kullanımının öğrenci başarısı, derse yönelik tutumu ve bilgilerin kalıcılığı üzerindeki etkisi incelenmektedir. Dersler animasyonlarla işlenirken öğrencileri daha aktif kılma, onların ön bilgilerini ortaya çıkararak derse katılımlarını arttırma adına animasyon destekli öğretimin yanında Tahmin et-Gözle-Açıkla (TGA) Stratejisi'nden de yararlanılacaktır.

1.1. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın temel amacı; ilköğretim 7.sınıf Fen ve Teknoloji dersinde 'Vücudumuzdaki Sistemler' ünitesinde yer alan 'Duyu Organları' bölümü konularının tahmin et-gözle-açıkla (TGA) stratejisi ile zenginleştirilmiş animasyon destekli öğretimle işlenmesinin öğrencilerin akademik başarıları, derse yönelik tutumları ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığı üzerine etkisini belirlemektir. Ayrıca animasyonlar ve Tahmin et-gözle-açıkla (TGA) stratejisi ile desteklenmiş bir öğretim programı ile yapılandırmacı yöntemlerle yapılan öğretim arasında, meydana gelen farklılıkları gözlemek hedeflenmiştir.

Yukarıda verilen temel hedefler çerçevesinde ulaşılmak istenilen amaçlar şu şekilde sıralanabilir:

- Animasyon destekli öğretim yönteminin ortaokul düzeyinde kullanılmasının başarı, tutum ve kalıcılık üzerindeki etkisini belirlemek,
- Animasyonların kullanımının fen bilimleri öğretimi üzerindeki etkisini belirlemek,

- Animasyon destekli öğretimin yanında öğrencileri derste daha aktif kılabilme adına TGA stratejisini kullanmanın amaca hizmet edip etmediğini ortaya koymak,
- Öğrencilerin animasyon destekli öğretim ve tahmin et-gözle-açıkla (TGA) stratejileri ile ilgili görüşlerini belirlemektir.

1.2. Araştırmanın Önemi

Ülkemizde Milli Eğitim Bakanlığı 2004 yılında Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nda köklü bir değişime gitmiştir. Bu değişimle birlikte derste öğretmeni aktif ve aktaran, öğrenciyi ise pasif ve bilgiyi alan şekilde tanımlayan geleneksel yöntem kaldırılmış yerine yapılandırmacı yaklaşım adını verdiğimiz ve çeşitli öğretim yöntem ve tekniklerine yer veren yeni bir program geliştirilmiştir. Bu programla birlikte derslerde öğrencileri aktif kılacak ve onların derse olan katılımını artıracak materyallere yer verilmesi gerekmektedir.

Fen ve Teknoloji dersinin en büyük problemlerinden biri çok sayıda soyut kavram içermesi ve bu kavramların öğrenciler tarafından algılanmasının güç olmasıdır. Fen ve Teknoloji dersinde yer alan soyut kavram ve konuları ilköğretim öğrencilerine kavratılabilmek için dersin işlenişinde eğitim teknolojilerini kullanarak konuları daha somut hale getirmek gerekmektedir. Bu bağlamda öğretimi etkili kılacak, öğrencilerin ön bilgilerini harekete geçirecek, onları güdüleyecek, derse yönelik motivasyonlarını arttıracak ve onları problemlerle karşı karşıya getirip çeşitli çözüm yolları bulmalarını sağlayacak çeşitli etkinliklere yer verilmelidir.

Öğretimde kullanılan etkinlikler çoğunlukla öğrenci, öğretmen ve ders materyallerinin etkileşimi içerisinde gerçekleşir. Bu etkileşim sürecine katkıda bulunan yardımcı etmenleri, okul idaresi, aile ve çevre olarak tanımlamak mümkündür. Dolayısıyla öğrencinin öğrenme aktivitesine sınıf içindeki atmosferin doğrudan etkisi olduğu söylenebilir. Bu nedenle dersin hedef ve kazanımlarına giden yolda öğretici (öğretmen) ve onun kullandığı ders materyallerinin etkililiği ve verimliliği büyük önem taşımaktadır. Bu önem teknolojinin sunduğu imkanların, ders materyallerini geliştirmesi ve zenginleştirmesi ile daha büyük bir boyut kazanmıştır (Yertürk 2013).

Zamanın çok daha değerli olduğu ve teknolojinin takip edilemeyecek kadar hızlı değiştiği řu dönemde diğer alanlarda da olduğu gibi eğitim alanında son teknolojilerin kullanımına gečilmesiyle, bilginin kazanılması ve kazandırılmasına yardım edilmesinde mesafe kat etme gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle son yıllarda öğretmenler derslerde teknolojiden daha fazla faydalanmaktadırlar. Öğretmenlerin teknoloji tabanlı ortamlarda çalışma zorunluluğunun olması (not girişleri, günlük-yıllık planlar) bu yönelimi hızlandırmıştır (Yertürk 2013).

Teknoloji destekli öğretimde kavram, olay ve olguları işitsel, görsel veya hem işitsel hem görsel olarak öğrencilere sunmak, öğrencilerin bu bilgileri ileriki safhalarda daha iyi hatırlamalarına ve başarı düzeylerinin de artmasına sebep olacağı bilinmektedir. Bu bağlamda sunulan bu çalışma Fen ve Teknoloji derslerinde eğitim teknolojilerinin daha etkili kullanılması açısından önemlidir.

1.3. Problem Durumu

Derste kullanılacak yöntemlerin öğrencilerin öğrenme isteğini ve öğrenme düzeyini arttırabilmesi için sınıfın yapısını iyi bilmek gerekir. Eđitim ortamında sınıfların heterojen olduğu göz önüne alındığında, her öğrencinin bireysel bir öğrenme şekli olduğu sonucuna varılabilir. Bireyin yeni bir davranışı öğrenebilmesi için yaşantı geçirmesi, çevredeki uyaranlarla etkileşime girmesi yani aktif olması gerekir. Hiçbir birey başka bir bireyin yerine öğrenme gerçekteştiremez. Bu bize eğitimin bireyselleştirilmesi ve öğrencinin kendi öğrenmesini kendisinin oluşturması gerektiğini gösterir. Bu kapsamda sečilcek öğretim yöntemleri, öğrencinin bireysel öğrenmesine de olanak sağlayacak şekilde olmalıdır (Öztürk 2011).

Derslerde öğrencilerin bireysel öğrenmelerine katkı sağlayacak yöntemlerden biri de animasyon destekli öğretimdir. Bu öğretim yönteminde kullanılan animasyonlar, öğrencilerin ilgi ve isteklerini artırıcı etki yaparak fen ve teknoloji dersine karşı olan tutumlarının gelişmesini sağlar. Bunun yanında öğrencilerin konu ile ilgili animasyonları seyrederken pasif duruma düşmemeleri ve aktif katılım sağlamaları adına tahmin et-gözle-açıkla stratejisi (TGA) uygulanabilir.

Yukarıda yer verilen açıklamalar ışığında araştırmanın problemi: ‘Fen ve Teknoloji Dersinde tahmin et-gözle-açıkla (TGA) stratejisi ile zenginleştirilmiş animasyon destekli öğretimin öğrencilerin, akademik başarılarına, derse yönelik tutumlarına ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığına etkisi nedir?’ şeklinde belirlenmiştir.

1.4. Araştırmanın Alt Problemleri

Araştırmanın yukarıda genel olarak belirtilen problemine çözüm aramak amacıyla şu alt problemlere cevap aranmıştır:

1. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin ön test duyu organları başarı testi puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
2. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin son test duyu organları başarı testi puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
3. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilere uygulama öncesinde yapılan ön test Fen ve Teknoloji tutum ölçeği puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
4. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilere uygulama sonrasında yapılan son test Fen ve Teknoloji tutum ölçeği puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
5. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilere uygulanan duyu organları kalıcılık testi puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
6. Uygulanan program hakkında öğrenci görüşleri nelerdir?

1.5. Hipotezler (Denenceler)

1. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin uygulama öncesinde ön test duyu organları başarı testi puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur (H_01).

2. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin uygulama sonrasında son test duyu organları başarı testi puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur (H_02).
3. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilere uygulama öncesinde yapılan ön test fen ve teknoloji tutum ölçeği puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur (H_03).
4. Deney ve Kontrol gruplarında yer alan öğrencilere uygulama sonrasında yapılan son test fen ve teknoloji tutum ölçeği puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur (H_04).
5. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilere uygulanan duyu organları kalıcılık testi puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur (H_05).

1.6. Varsayımlar (Sayıtlar)

1. Araştırmaya katılan öğrencilerin yaş ve zekâ açısından birbirlerine yakın oldukları,
2. Gruplar arasında araştırmanın sonucunu değiştirecek bir etkileşimin olmadığı,
3. Araştırmaya katılan öğrencilerin ön test ve son test sorularına içtenlikle cevap verdikleri,
4. Deney ve kontrol gruplarında istenmedik değişkenler, grupları eşit düzeyde etkilediği varsayılmıştır.

1.7. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma;

- 1- 2014 – 2015 Eğitim – öğretim yılı,
- 2- Ağrı ili Eleşkirt İlçesi Cengiz Topel Ortaokulu, 7/A- 7/C sınıfı öğrencileri,
- 3- Ön test - son test olarak uygulanan 25 çoktan seçmeli test sorusu,
- 4- Tutum ölçeği olarak hazırlanmış 44 soru,
- 5- İlköğretim ikinci kademe Fen ve Teknoloji dersi yedinci sınıf “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesinin “Duyu Organları” konusu ile sınırlıdır.

2. KURAMSAL TEMELLER

2.1. Yapılandırmacı Eğitim

Yapılandırmacılık, “bilgi nedir?”, “öğrenme nedir?”, “öğretme nedir?”, “nesnellik mümkün müdür?” gibi sorulara yanıt arayarak, bilginin doğasıyla ilgili felsefi bir açıklama, bir bilgi kuramı olarak ortaya çıkmıştır. Yapılandırmacılık, geleneksel bilgi kuramlarından tamamen farklıdır. Davranış ve biliş kuramlarının felsefi temelini oluşturan nesnelcilik, bilen ve bilinen arasındaki ikiliğe dayanır. Başka bir ifade ile bilgi bilenden bağımsız olarak bulunur. Bu nedenle objektif olarak değerlendirilebilir ve bireyden bireye değişmez. Yapılandırmacı yaklaşımda ise bilginin, öğrenenin sahip olduğu değer yargıları ve yaşantıları tarafından üretildiği düşünülür. Gerçek bilgi, bireyin yaşantısından bağımsız olarak gerçekleşemez (Akt: Çetin 2010).

Yapılandırmacılık, öğrenenlere öğrenmeyi öğretmekte ve onlar için bilgiyi anlamlı kılmaktadır. Bu yaklaşıma göre; öğrenme bireyin kendi çabası sonucu oluşmaktadır. Bu yaklaşımda, öğretimden çok öğrenme üzerinde durulmaktadır. Yapılandırmacı yaklaşımın en önemli özelliği; öğrencinin bilgiyi yapılandırmasına, oluşturmaya ve geliştirmesine olanak tanımasıdır (Özcan 2008).

Yapılandırmacı yaklaşımda bilgiler, duygular vb. çalışmalar doğrudan verilmez. Önemli olan bireyin öğrenmeyi öğrenmesidir. Yani öğrenen, hazır bilgilerle hareket etmek yerine, günün şartlarına uygun bilgiler üretmeyi görev sayacaktır. (Gümüş 2007).

Fosnot (1989)’a göre yapılandırmacı yaklaşımı aşağıdaki dört prensiple açıklamak mümkündür (Akt: Saydam 2009).

1. Bilgi geçmişteki yapılanmaları içerir. Felsefi olarak, yapılandırmacılar dünyayı asla kendimizden ve kendi deneyimlerimizden bağımsız olarak doğru ve objektif bir şekilde bilemeyeceğimizi iddia ederler. Bu, ancak algılarımızın şeklini değiştiren, organize eden ve yorumlayan mantıksal çerçeve yoluyla bilinebilir. Dahası, bu mantık çevremizle iletişim kurarken ve deneyimlerimizden anlam çıkartmaya çalışırken yapılanır ve ilerler.

2. Yapılanmalar özümleme ve düzenleme ile oluşur. En ünlü yapılandırmacılarından biri olan Piaget (1977)'e göre, iki farklı süreçle (birbirleriyle bağlantılı oldukları halde) öz denetim başlar: özümleme ve düzenleme. Özümleme basit bir şekilde bilgiyi yorumladığımız veya organize ettiğimiz mantıksal çerçeve veya şemayı ifade eder. Bu özümlenen şema oluşmadığı ya da gereksiz bulunduğu takdirde tekrar düzenlenir; böylece, bilgiyi çevreleyen daha yüksek seviyede teori veya mantık geliştirilmiş olur. Eski kavramlarımızla uyum sağlamış ve değiştirmiş oluruz.

3. Öğrenme birikimin mekanik sürecinden ziyade uyumun organik sürecidir. Ampirik yaklaşımların tersine, yapılandırmacı yaklaşım modelinde öğrenme gerçek ve çağrışımların bir toplamı olarak görülmez. Aksine, nitel bir şekilde farklı anlayış çerçeveleri oluşturularak bilişsel süreçte yapısal atılımlar sağlanır. Yapılandırmacılar yeni yapılanmaların oluşması için öğrenenlerin hipotez kurarak ve tahmin ederek, objeler kullanarak, sorular sorarak, cevaplar bularak, hayal ederek, araştırarak ve keşfederek deneyim sahibi olmaları gerektiğini savunurlar. Bu açıdan bakıldığında, öğretmen kendisini dışta bırakarak öğrenenlerin bilgiyi elde etmelerini sağlayamaz. Öğrenen bilgiyi yapılandırır; öğretmen süreçte yaratıcı bir rehber olarak hizmet eder.

4. Anlamli öğrenme; bilişsel çatışmaların yansımaları ve kararları yoluyla oluşur ve bu sebeple önceden oluşmuş, tam olarak oluşmamış kavramların seviyelerini reddetmeye hizmet eder. Ne zıtlıklar ne bilişsel çatışmalar negatif güçlendirmelerle denkleştirilmelidir. Bunlar geri dönütlerden kaynaklanmazlar aslında öğrenenlerin bir yapılanmasıdır.

Yapılandırmacı perspektifte bilgi; Mintzes ve Wandersee (2005)'e göre, doğanın gözlemlenen nesne veya olaylarının doğrudan gerçekte dünyaya aktarılması değildir. Bunun yerine bilgi, bilim adamları ile öğrencilerinin zaman içerisinde kurduğu ilişkili kavramların hiyerarşik olarak organize edildiği çerçeve bir özelliktir. Yapılandırmacılık, yeni bir kavramsal çerçeve kurmak için bilinçli olarak yeni bilgiyi var olan bilgi ile ilişkilendirmeyi ve bunu birinin gerçek dünya beklentisi ile diğer insanların oluşturduğu olay ve bilgilerle test etmeyi gerektiren aktif bir süreçtir (Akt: Cebesoy 2009).

Sonuç olarak yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı, öğrencilere bilgi ve beceri kazandırmaktan çok öğrencilerin düşünme yeteneklerini geliştirmekte, öğrencilerin derse aktif olarak katılımlarını ve öğrenme sürecinde öğrencilerin kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu almasına olanak sağlamakla birlikte öğrendiklerini başka alanlarda uygulama gibi yeteneklerini geliştirdiği ortaya çıkmıştır. Ayrıca yapılandırmacı yaklaşım öğrencilerin yaratıcılıklarını desteklemekte ve öğrencilerde merak duygusunun oluşmasına yol açmaktadır (Çelik 2010).

2.2. Fen Eğitimi

Fen kavramını; insanın doğal çevresindeki işleyiş ve düzeni; amaçlı, planlı bir çalışmayla inceleme, araştırma, test etme, onları yeni bağlantıları içinde ayırma-bütünleştirme süreci ve bu yolla elde edilmiş güvenli bilgiler bütünü olarak tanımlamak mümkündür (Yağbasan ve Gülçiçek 2003).

Geçmişten günümüze aktarılan güvenilir bilgiler olan fen bilimleri, günlük hayatımızda büyük bir öneme sahiptir. İnsanların çoğuna göre sıradan olarak nitelendirilen günlük olaylar aslında büyük sırlar taşımaktadır. Yağmurun yağması, bulutların oluşması, bitkilerin büyümesi gibi birçok olay bireyin merakını arttırmaktadır. Fen bilimleri, bireyin yaşamının her anında yer almaktadır. Fen bilimlerinde amaç, öğrencilerin yaşadıkları çevreyi ve içinde bulundukları durumları bilimsel açıdan değerlendirebilmelerini sağlamaktır. Böylece birey çevresindeki olaylara duyarsız kalmayacak onları bilimsel açıdan değerlendirebilecektir (Hızlıok 2012).

Fen dersleri çocukların içinde yaşadıkları dünyayı anlamalarına yardımcı olmanın yanında iyi bir fen okur-yazarı olmalarında da etkilidir. Bireyin fen ile planlı ve programlı olarak ilk karşılaşması eğitim kurumlarında olur. İyi bir eğitimle yetiştirilen öğrenciler, fen ve teknolojiye hızlı gelişmeleri ve yenilikleri bilinçli bir şekilde takip ederek ülkelerinin gelişmesine katkıda bulunacaklardır (Yılmaz 2012).

İlköğretim kurumlarında fen ve teknoloji dersi öğrencilere içinde bulundukları fen ve tabiat dünyasını bilimsel açıdan ele alıp inceleme fırsatı sunar. Bu durum onların hayata kolay uyum sağlayabilmeleri ve içinde yaşadıkları dünyayı tanıma ve ondan yararlanabilme yollarını öğrenmeleri açısından önem arz

etmektedir. Çünkü ilköğretimde çocuklar, çevrelerini bilimsel yönden inceleyerek, olay ve durumlar karşısında doğru kararlar verme ve objektif düşünebilme alışkanlığı kazanırlar. İlköğretim fen dersleri daha sonraki öğretim kademelerine temel oluşturulur. Ayrıca bu dersler, öğrencilerin ilgi alanlarının belirlenmesi ve kabiliyetlerinin ortaya çıkması bakımından da önemlidir (Akt: Yılmaz 2012).

Bayrak (2003), ilköğretim fen eğitiminin getirilerini şu şekilde sıralamıştır: Fen eğitimi öğrencilerin,

1. Karşılaşılan her türlü sorunun bilimsel yöntemlerle çözülebileceğini fark etmelerini,
2. Yapıcı, yaratıcı, eleştirel ve bilimsel düşüncenin bilim ve teknolojiadaki gelişmelerin temeli olduğunu kavramalarını,
3. Fen bilimlerine, bilim ve teknolojiadaki gelişmelere merak ve ilgi duymalarını sağlayarak bu konularda belirli düzeyde bilgiye sahip olmalarını, yaptıkları uygulamaları günlük yaşamlarına yansıtma ve uygulamalarını,
4. Bilimsel düşüncenin temelini oluşturan gözlem, araştırma, inceleme ve deney yapma becerisini kazanmalarını,
5. Yapacakları etkinliklerle bilgiye kendilerinin ulaşmalarını, edindikleri bilgileri analiz edebilmelerini, bu bilgilerden yaratıcı yönlerini geliştirerek yararlanabilmelerini ve doğru karar vermelerini,
6. Saplantılardan uzak, gözlem ve verilere dayalı bilimsel gelişmelerin önemini anlayan, bu gelişmelerin teknolojiye, topluma ve çevreye etkilerini fark edip değerlendirebilen bireyler haline gelmelerini,
7. Edindikleri bilgi ve bulguları başkalarıyla paylaşabilen, ortak çalışmaya yatkın uygar bireyler haline gelmelerini,
8. Çevreyi ve doğal kaynakları tanıma, sevmeye, koruma ve iyileştirme bilinci kazanmalarını,
9. Sağlıklı yaşamın bilgi, beceri ve alışkanlıkları kazanmalarını,
10. Doğa olaylarını, doğadaki canlılığı, canlılığın çeşitliliğini ve birbirleriyle ilişkilerini kavramalarını, amaçlamaktadır.

2.3. Fen Okuryazarlığı

Günümüz bilgi çağında teknolojik aletlerin artması ile bireylerin bilgiye erişimleri kolay hale gelmiştir. Özellikle internetin evimize, iş yerimize ve hatta cep telefonlarımıza girmesiyle adeta istediğimiz bilgi ve belgelere ulaşmak saniyelerimizi almaktadır. Toplumların bu baş döndüren çağa ayak uydurabilmeleri için araştıran, düşünen, yaratıcı bireylere ihtiyaçları vardır. Bütün bu değişimler fen okuryazarı bireylerin yetiştirilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır. Nitekim ülkemizde 2004 yılında Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından yayımlanan Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nda da bu gereklilik dile getirilmiş, "*Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nın vizyonu; bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesidir.*" (MEB 2004) ibaresine yer verilmiştir.

Fen ve teknoloji okuryazarlığı, 2004 yılı Fen ve Teknoloji Öğretim Programı'nda, "*bireylerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, çevreleri ve dünya hakkındaki merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fenle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin bir bileşimidir.*" (MEB 2004) şeklinde tanımlanmıştır.

Fen ve teknoloji okuryazarlığı için aşağıda verilen 7 boyut düşünülebilir (MEB 2004):

1. Fen bilimleri ve teknolojinin doğası
2. Anahtar fen kavramları
3. Bilimsel Süreç Becerileri (BSB)
4. Fen-Teknoloji-Toplum-Cevre (FTTC) iliksileri
5. Bilimsel ve teknik psikomotor beceriler
6. Bilimin özünü oluşturan değerler
7. Fen'e ilişkin tutum ve değerler (TD)

Öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olabilmeleri ancak bu yedi boyutu dikkate almalarıyla gerçekleşebilir. Geleneksel, öğretmen merkezli, öğretmenin

bilgiyi aktardığı öğrencinin ise doğrulayıp aldığı bir öğretim sistemi öğrencilerin fen okuryazarlığına katkıda bulunmamaktadır. Bu durumda öğretmenler öğrencilere rehberlik etmeli, öğrencilerin derse yönelik motivasyonlarını arttırmalı ve onların öz güvenlerini geliştirecek çalışmalara yer vermelidir. Böylelikle öğrenciler sürekli alma ihtiyacı duymak yerine kendi kendine araştırabilen, sorgulayabilen bireyler olarak yetişeceklerdir (MEB 2004).

2.4. Fen ve Teknoloji Dersinin Genel Amaçları

Gelişen teknoloji ile birlikte dünya değişmekte ve bu değişimlere ayak uydurma adına ülkemizde özellikle fen ve teknoloji öğretimi adına önemli adımlar atılmaktadır. Bu değişimler doğrultusunda yeni öğretim programları hazırlanmakta, yeni amaçlar belirlenmektedir. Fen ve teknoloji eğitimi adına yapılan değişimlerin şüphesiz en köklüsü 2004 yılında Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından yayımlanan yeni İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'dır. Bu programda yer alan Fen ve Teknoloji Dersi'nin Genel amaçları aşağıda sunulmuştur:

Fen ve Teknoloji Dersi'nin Amacı Öğrencilerin;

- ✓ Doğal dünyayı öğrenmeleri ve anlamaları, bunun düşünsel zenginliği ile heyecanını yaşamalarını sağlamak,
- ✓ Her sınıf düzeyinde bilimsel ve teknolojik gelişme ile olaylara merak duygusu geliştirmelerini teşvik etmek,
- ✓ Fen ve teknolojinin doğasını; fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki karşılıklı etkileşimleri anlamalarını sağlamak,
- ✓ Araştırma, okuma ve tartışma aracılığıyla yeni bilgileri yapılandırma becerileri kazanmalarını sağlamak,
- ✓ Eğitim ile meslek secimi gibi konularda, fen ve teknolojiye dayalı meslekler hakkında bilgi, deneyim, ilgi geliştirmelerini sağlayabilecek alt yapıyı oluşturmak,
- ✓ Öğrenmeyi öğrenmelerini ve bu sayede mesleklerin değişen mahiyetine ayak uydurabilecek kapasiteyi geliştirmelerini sağlamak,

- ✓ Karsılaşabileceği alışılmadık durumlarda, yeni bilgi elde etme ile problem çözmeye fen ve teknolojiyi kullanmalarını sağlamak,
- ✓ Kişisel kararlar verirken uygun bilimsel süreç ve ilkeleri kullanmalarını sağlamak,
- ✓ Fen ve teknolojiyle ilgili sosyal, ekonomik ve etik değerleri, kişisel sağlık ve çevre sorunlarını fark etmelerini, bunlarla ilgili sorumluluk taşımalarını ve bilinçli kararlar vermelerini sağlamak,
- ✓ Bilmeye ve anlamaya istekli olma, sorgulama, mantığa değer verme, eylemlerin sonuçlarını düşünme gibi bilimsel değgerlere sahip olmalarını, toplum ve çevre ilişkilerinde bu değerlere uygun şekilde hareket etmelerini sağlamak,
- ✓ Meslek yaşamlarında bilgi, anlayış ve becerilerini kullanarak ekonomik verimliliklerini artırmalarını sağlamaktır (MEB 2004).

Bu genel amaçlar doğrultusunda 2004 yılında Fen Bilgisi dersinin adı değiştirilerek “Fen ve Teknoloji” olmuştur. 2013 yılında ise 4+4+4 sistemine geçilmesiyle birlikte Fen ve Teknoloji dersinin adı yeniden değiştirilmiş ve “Fen Bilimleri” olarak kabul edilmiştir. Yeni Fen Bilimleri dersi öğretim programının amaçları ise şu şekilde sıralanmıştır:

1. Biyoloji, Fizik, Kimya, Yer, Gök ve Çevre Bilimleri, Sağlık ve Doğal Afetler hakkında temel bilgiler kazandırmak,
2. Doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerilerini ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek,
3. Bilimin toplumu ve teknolojiyi, toplum ve teknolojinin de bilimi nasıl etkilediğine ilişkin farkındalık geliştirmek,
4. Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark etmek ve toplum, ekonomi, doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek,
5. Fen bilimleri ile ilgili kariyer bilinci geliştirmek,

6. Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınmasını ve bu sorunları çözmeye fen bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak,

7. Bilim insanlarının bilimsel bilgiyi nasıl oluşturduğunu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak,

8. Bilimin, tüm kültürlerden bilim insanlarının ortak çabası sonucu üretildiğini anlamaya katkı sağlamak ve bilimsel çalışmaları takdir etme duygusunu geliştirmek,

9. Bilimin, teknolojinin gelişmesi, toplumsal sorunların çözümü ve doğal çevredeki ilişkilerin anlaşılmasına olan katkısını takdir etmeyi sağlamak,

10. Doğada meydana gelen olaylara ilişkin merak, tutum ve ilgi geliştirmek,

11. Bilimsel çalışmalarda güvenliğin önemini fark ettirmek ve uygulamaya katkı sağlamak,

12. Sosyo-bilimsel konuları kullanarak bilimsel düşünme alışkanlıklarını geliştirmektir.

2.5. Bilgisayar Destekli Öğretim

İlk insandan günümüze eğitim, çok büyük değişimler geçirerek devam etmektedir. Bireyin yaşadığı topluma ayak uydurabilmesi, hayatını daha verimli bir şekilde sürdürebilmesi için eğitim gereklidir. Sanayi devrimiyle birlikte bilgi hızla artmış ve var olan bilginin yeni bireylere aktarılması önemli bir sorun haline gelmiştir. Eğitim araştırmacıları, bilginin katlanarak artmasıyla birlikte klasik metotların günümüz bilgi çağında yetersiz kaldığını görmüşlerdir. Yeni eğitim ve öğretim metotlarının nasıl ve ne şekilde uygulanacağıda yine birçok araştırmacı tarafından bilimsel platformlarda dile getirmiştir. (Taş 2014).

Tüm bunlar göz önüne alındığında teknoloji denince akla gelen bilgisayarların eğitimde kullanılması kaçınılmaz bir hal almıştır. Günümüzde bilim ve teknoloji bilgisayar kullanımını zorunlu hale getirmektedir. Günlük yaşamı insanlar için kolaylaştıran bilgisayar toplumların vazgeçilmezi olmuştur. Birçok

alanda kullanıma sahip olan bilgisayarlar eğitim alanında; öğrenci, öğretmen ve yöneticilere sağladığı kolaylıklar açısından en çok aranan araç haline gelmiştir (Baz 2010). Çağımızda bilgisayarların eğitimde kullanılması, bilgisayar destekli öğretim kavramını ortaya çıkarmıştır.

Bilgisayar destekli öğretim (BDÖ); bilgisayarın öğretimde öğrenmenin meydana geldiği bir ortam olarak kullanıldığı, öğretim sürecini ve öğrenci motivasyonunu güçlendiren, öğrencinin kendi öğrenme hızına göre yararlanabileceği, kendi kendine öğrenme ilkelerinin bilgisayar teknolojisiyle birleşmesinden oluşmuş bir öğretim yöntemi olarak tanımlanabilir (Akt: Aktaş 2014).

Bilgisayar Destekli Öğretimle ilgili birçok tanım yapılmıştır. Ancak araştırmacılar, BDÖ ile ilgili tek bir tanım yapmak yerine, ona çeşitli açılardan bakarak, onun çeşitli boyutlarını keşfetme ve o boyutları birlikte tanımlama yoluna gitmişlerdir. BDÖ ile ilgili yapılan tanımların bazıları şunlardır:

- ✓ Bilgisayar Destekli öğretim (BDÖ), bilgisayarla öğretme sürecidir.
- ✓ BDÖ, öğretme aracı olarak bir bilgisayar programını kullanan bireysel öğretme sistemidir.
- ✓ BDÖ, bir bilgisayarı (ve bir bilgisayar programını) kullanan birisi tarafından öğrenilebilecek bilgi ve beceriler sunan eğitsel bir bilgisayar programıdır.
- ✓ BDÖ, bir alanın (matematik, fizik, kimya, yabancı dil vs.) öğretiminde bilgisayarın öğretmen ve öğrenciye yardımcı bir araç olarak kullanılmasını ifade etmektedir. Başka bir deyişle, BDÖ öğretimde bilgisayarı, öğrencinin daha etkin öğrenmesi amacıyla kullanılması demektir.
- ✓ BDÖ, öğrencinin bir bilgisayar başında, göstereceği türlü tepkileri göz önünde bulundurarak hazırlanmış ders yazılımı ile karşılıklı etkileşimde bulundurarak hazırlanmış ders yazılımı ile karşılıklı etkileşimde bulunarak kendi öğrenme hızına göre kullanabileceği öğretim türü, bu soruna ilişkin uygulama ve araştırma alanıdır (Yertürk 2013).

Bilgisayar destekli ğretim, nasıl tanımlanırsa tanımlansın, bilgisayarın öğretme sürecinde öğretmenin yerine geçecek bir seçenek olarak değil, öğretmene yardımcı, sistemi tamamlayıcı, güçlendirici bir araç olarak girmesi esastır (Yertürk 2013).

2.5.1. Bilgisayar Destekli ğretimin Amaçları

ğretiminde bilgisayarların kullanılmasının amacı; öğrencilerin algılamasını kolaylaştırmak, onların derse yönelik ilgisini uyandırmak ve öğrenme zamanını azaltmaktır. Ayrıca bilgisayar ve bilgisayar destekli ğretim, öğrenilen bilgilerin kalıcılığını sağlayarak, öğrencinin derse katılımını arttırır (Erdemir 2012)..

Bilgisayar destekli eğitim ve ders sunumunun başlıca amaçları şu şekilde özetlenebilir:

- Eğitim ve öğretimde verimi yükselterek, daha etkin bir ğretim sağlamak,
- Geleneksel eğitim ve ğretim yöntemlerini değiştirmek, onları daha verimli kılmak,
- Eğitim ve ğretimi, ilgi çekici ve zevkli duruma getirmek,
- Öğretmenlerin, eğitim-ğretim sırasında daha fazla materyal kullanmasını sağlamak,
- Verilerin depolanması ve gerektiğinde kullanılmasını sağlamak,
- Soyutu somutlaştırarak, daha kolay öğrenilmesini sağlamak,
- Öğretmene zaman kazandırarak, ders dışı faaliyetlerini kolaylaştırmak,
- Çağın gerektirdiğı teknolojiyi öğrencilere kavratmak (Akt: Erdemir 2012).

2.5.2. Bilgisayar Destekli ğretimin Faydaları

Bilgisayar destekli ğretimin (BDÖ), ğrencilerin başarılarının artmasında sayısız yararları vardır. Örneğin BDÖ ile öğrencilerin; çalıştıkları konuyla ilgili bilgileri pekiştirilebilir, çeşitli program ve eğitici oyunlarla öğrenecekleri konu somutlaştırabilir, yazı yazma ve bilgisayar ustaca kullanma becerileri, bilgiyi

kendilerinin bulması sağlanarak yaratıcılıkları ve problem çözme becerileri geliştirilebilmektedir (Akt: Çener 2011).

Bilgisayar destekli öğretimin faydaları (yararları) birçok eğitim araştırmacısı tarafından irdelenmiştir. Bu araştırmacılardan Demirel ve Altun (2007) bilgisayar destekli öğretimin faydalarını şu şekilde sıralamışlardır (Akt: Baz 2010):

- Öğrencilerin derse karşı olan ilgisini her zaman canlı tutar.
- Anlaşılmayan noktalar öğrenci tarafından istenildiği kadar tekrar edilebilir.
- Her öğrenciye kendi öğrenme hızında öğrenim sağlar.
- Özellikle duygusal ve davranışsal özürlü öğrencilerin öğrenme ve iletişim zorluklarının giderilmesinde etkili olabilir.
- Öğrenci derse aktif olarak katılmak zorundadır.
- Hatalar, eksikler öğrenme sırasında anında düzeltilir.
- Öğrenciler daha kısa zamanda ve sistematik bir şekilde öğrenebilirler.
- Öğrencinin her zaman yeniden yanıtlama şansı vardır.
- Öğrenciler dersi izlerken çizimler, renkler, şekiller, resimler vasıtası ile dikkat ve motivasyon düzeylerini oldukça yüksek tutabilirler.
- Daha güvenli ve sıkmayan, korkutmayan bir öğrenme ortamı sağlayabilirler.
- Öğrencilere yazdıklarını değerlendirme ve gerekirse üzerinde değişiklik yapma olanağı sunar.
- Okulda başarısız olmayı azaltabilir.
- Öğrenciye daha zengin kaynaklara anında ulaşabilme olanağı sağlar.
- Bilgiler küçük parçalara bölündüğünden, adım adım ilerleme imkânı sağlar.
- Zor kavram ve ifadeleri görsel olarak sunarak daha anlaşılır hale getirir.
- Öğrenciye farklı düşünceleri/seçenekleri deneme ve risk alma olanağı sunar.
- Öğretmeni; dersi tekrar etme, hataları ve ödevleri düzeltme vb. işlerden kurtararak öğrencilerle daha yakından ilgilenebilme fırsatı verir.

- Tehlikeli ya da pahalı deney ya da çalışmalar bilgisayar destekli öğretimde benzetim yöntemi ile kolaylıkla yapılabilir.
- Öğretmenlerin uyguladıkları öğretim yöntemleri arasındaki farklılıklar bilgisayar destekli öğretimle en az düzeye indirilebilir.
- Öğretmenleri kendi metot ve tekniklerini yenilemeye ve öğrencilerinin nasıl öğrendiklerini araştırmaya yöneliktir.
- Etkili grup çalışmaları için olanak/potansiyel sunmaktadır.
- Okullarda zaman ve para açısından önemli ölçüde avantaj sağlar.

2.5.3. Bilgisayar Destekli Öğretimin Sınırlılıkları

Bilgisayar destekli öğretimin eğitime katkıları ve yararları şüphesiz göz ardı edilemez. Ancak bilgisayar destekli öğretimin de bir takım sınırlılıkları olduğu muhakkaktır. Bilgisayar destekli öğretimin sınırlılıklarını Tankut (2008) şu şekilde sıralamıştır:

- Maliyetinin Fazla Olması
- Bilgisayarların Uyum Problemi
- Bilgisayar Kullanıcılarının Bilgisayarlarla İlgili Yüksek Beklentileri
- Bilgisayarın Sınırlı Özel Hedefleri Gerçekleştirmeye Yöneltilmesi
- Program Üretiminin Külfetli Olması
- Yaratıcılığa İmkân Veren Bilgisayar Programlarının Az Üretilmesi
- Bilgisayarın Yeniliğinin Sönmesi
- Sağlık Sorunları

Şahin ve Yıldırım (1999) ise bilgisayar destekli öğretimin sınırlılıklarını 4 başlık altında sıralamaktadır (Akt: Tankut 2008):

- ❖ ***Öğrencilerin sosyo-psikolojik gelişmelerini engellemesi;*** bazı uzmanlara göre, bilgisayarların öğretimi bireyselleştirebilmesi, öğrencinin sınıf içinde arkadaşları ve öğretmenleriyle olan etkileşimini azaltmaktadır. Öğrenci

bilgisayarı ile baş başa kalmakta diğer arkadaşlarıyla etkileşimde bulunamamaktadır. Bu da bireyselliği körükleyici, bencillğe yol açıcı olabilir.

- ❖ **Özel donanım ve beceri gerektirmesi;** her şeyden önce bir eğitim yazılımını kullanılabilmesi için mutlaka gerekli donanımın bulunması gerekir. Sınıfların ya da okulların Bilgisayar Destekli Öğretim için gerekli donanıma erişimi bazen zor ya da pahalı bir süreç olabilir. Yazılımların sürekli yenilenmesi ek bir maliyettir.
- ❖ **Eğitim programını desteklememesi;** öğretimde kullanılan her materyalin, eğitim programını destekleyici ve programda belirlenen amaç ve hedefleri öğrenciye kazandırıcı nitelikte olması gerekir. Bu tip yazılım ve programların sürekli yenilenmesi, geliştirilmesi gerekebilir.
- ❖ **Öğretimsel niteliğinin zayıf olması;** program uygunluğunun yanında, eğitim yazılımlarının öğretimsel olarak da etkin öğrenme ortamlarını öğrenciye sunabilmesi gerekir. Yazılımlar ise genellikle eğitimciler tarafından yapılmadığından sorunlarla karşılaşlabilmektedir.

2.6. Animasyon Destekli Öğretim

Çağımızda teknolojinin gelişimi ile birlikte ülkeler arasında kurulan bilgisayar ağları dünyayı adeta küçük bir yerleşim birimi haline getirmiş, elde edilen bilgiler bilgisayar ortamında saklanabilir ve dünyanın herhangi bir yerinden kısa sürede erişilebilir hale gelmiştir. Bu bağlamda, teknolojinin sunduğu imkânlardan yararlanılmasını bilen, bilgiye erişebilen, kullanabilen ve yeniden yapılandırabilen nesillerin yetiştirilmesi gerekliliği özellikle eğitim alanında bilgisayar teknolojisinin kullanılmasını zorunlu hale getirmiştir (Arıcı ve Dalkılıç 2006).

Eğitim öğretim sürecinin en önemli noktalarından biri öğretimde verimli olmaktır. Öğrencilere aktarılmaya çalışılan bilgi ve davranışların öğrenciler tarafından en iyi şekilde kavranması ve özümsemesi yapılan öğretimi verimli kılacaktır (Arıcı ve Dalkılıç 2006). Şüphesiz eğitim ve öğretimde verimin artırılması öğrencilerin derste aktif kılınması ve olabildiğince duyu organını kullanmasına bağlıdır. Pettersson'un (1993) ifade ettiğine göre kişi/öğrenci her defasında aynı

görüntüye baktığında farklı detaylar keşfetmektedir. Bu ifadenin anlamı, görsel bir bilgi verildiğinde, öğrenci bu görseli her defasında zihninde yeniden değerlendirmekte ve başka anlamlar yüklemektedir (Akt: Tokman 1999).

Pettersson (1993) yaptığı deneyler sonucunda bir bilginin görsel, işitsel ve yazılı olması durumunda en yüksek öğrenmenin gerçekleştiğini kaydetmiştir (Akt: Tokman 1999). Bu bağlamda derslerde bilgisayar destekli animasyonlar kullanılabilir ve öğrencilerde anlamlı öğrenme sağlanabilir.

Öğrenen bireylerin dikkatini çekme ve onları güdüleme özelliklerinden dolayı animasyonlar son zamanlarda bazı eğitimcilerin çalışma alanı haline gelmiştir. Yapılan araştırmalar incelendiğinde animasyonların, öğrencilerin dikkatini çekme, onların konuya ilgisini yöneltme ve derse yönelik güdüleme konusunda oldukça başarılı oldukları görülmektedir (Şengül Bircan 2013).

Animasyonların kullanımı bilgisayar tabanlı öğrenmede git gide artmaktadır. Bilgisayarların diğer bir ifadeyle internetin animasyon gösterimine uyum sağlaması, animasyonların kullanımında bir çığır açmıştır. Sunulan animasyonlar yetişkinlerden çocuklara kadar herkese hitap edebilmektedir (Çelik 2007)

Muth ve Guzman (1999)'a göre eğitimde animasyonun yararlarını şu şekilde sıralamak mümkündür (Akt: Çalışkan 2002):

- Kullanılan animasyonların içeriğinin düzgün olması öğrenmeyi etkin kılar.
- Düzenli bir laboratuvar ortamında oluşturulan deneyler çok kısa sürede bilgisayar animasyonları ile açıklanabilir.
- Masrafları düşürür.
- Riskli pahalı materyallerin kullanımı yerine animasyonlar kullanılabilir.
- Öğrencilerin deneyler üzerindeki uyum problemi azaltılabilir.
- Konunun anlaşılmasına ilişkin geri bildirimler alınmasını sağlar.
- Kimyasal ve fiziksel olguların algılanmasını pekiştiren önemli bir araçtır.
- Öğrencilerin hızlı bir şekilde çok fazla bilgi sahibi olmalarına izin verir.

- Öğrencilerin hipotez üretmelerinde ve bu hipotezleri test etmelerinde yardımcı olur.
- Öğrencilerin etkileşimle en yüksek seviyede tanışmalarını sağlar.
- Soyut konuları en önemli parçalardan ayırarak somutlaştırır ve gerçekliğin basit bir versiyonunu sunar. Örneğin biyolojide bir DNA yapısının modellemesi ile konu daha çekici bir anlatımla sunulabilir.
- Pedagojik öğrenme sürecini standardize eder.
- Öğrencilerin bilimsel araştırmalarda aktif rol almasını sağlayabilir.
- Anlam belirsizliğini en aza indirger, karmaşık yapıların tanınmasına ve sistemler arasında ilişkiler kurulmasına yardımcı olur.
- Problem çözümlerini teşvik eder ve geliştirir.

Animasyonlar, günümüz eğitim ortamlarında hemen her branştaki öğretmen tarafından kullanılmaya başlanmıştır. Ayrıca son zamanlarda animasyon ve animasyon destekli öğretim araştırmacılar tarafından irdelenerek çeşitli sonuçlara ulaşılmıştır. Animasyon destekli öğretimle ilgili yapılan çalışmalar ile bu çalışmalar neticesinde elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir.

2.6.1. ADÖ ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Aşağıda animasyonların öğrenci başarısı üzerindeki etkisinin araştırıldığı birçok çalışma ve bu çalışmalar neticesinde elde edilen sonuçlara yer verilmiştir. Verilen bu çalışmalar incelendiğinde animasyonların öğrenci başarısı üzerindeki etkisinin manidar düzeyde olduğu görülmektedir.

Daşdemir (2006), “Animasyon Kullanımının İlköğretim Fen Bilgisi Dersinde Akademik Başarıya ve Kalıcılığa Etkisi” adlı çalışmada deney grubu öğrencilerine animasyonla, kontrol grubu öğrencilerine ise geleneksel öğretimle konuyu anlatmıştır. Yapılan bu çalışmada, deney grubundaki öğrencilerle kontrol grubundaki öğrenciler arasında akademik başarı yönünden animasyon(deney) grubu lehine istatistiksel olarak önemli bir farkın olduğu görülmüştür.

Erdemir (2012), yaptığı çalışmada ilköğretim okullarında 8. Sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi programında yer alan “Canlılar ve Enerji İlişkileri” ünitesinin animasyonla ders anlatım yöntemi uygulanarak işlenmesinin öğrenci başarısına etkisi araştırmıştır. Ayrıca geleneksel fen öğretimi metodu ile animasyonla ders anlatım yöntemi karşılaştırmaya çalışmıştır. Çalışma sonucunda deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark olduğunu tespit etmiş, söz konusu farkın da deney grubu lehine olduğunu belirtmiştir.

İnaç (2010), ise yaptığı “Animasyon Kullanımının İlköğretim Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersindeki Akademik Başarılarına ve Akılda Tutma Düzeylerine Etkisi: 6, 7 ve 8. Sınıflar Örneği” isimli çalışmasının amacı, ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin dersteki başarılarına animasyonların etkisini incelemektir. Çalışma sonucunda animasyonla öğretim yapılan deney grubu lehine öğrencilerin, Fen ve Teknoloji dersine ait öğrenmeleri bakımından anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır. Animasyonlar kullanılarak yapılan eğitim faaliyetlerinin geleneksel yöntemle göre daha başarılı olduğu kanıtlanmıştır.

Diğer bir çalışma ise Cinkaya’nın (2011) gerçekleştirdiği “İlköğretim 6. 7. 8. Sınıfları Fen ve Teknoloji Dersinde Bilgisayar Animasyonunun Akademik Başarıya Etkisi” adlı çalışmasıdır. Bu çalışma sonucunda “derslerde konuların anlatımında bilgisayar animasyonu desteğinin öğrencilerin başarılarını arttırmada etkili olduğu” sonucuna ulaşılmıştır.

Türkan (2010), ilköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinin öğretiminde animasyonlarla desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımın öğrencilerin akademik başarı ve tutumuna etkisi araştırmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen verilere göre; deney grubuna uygulanan animasyonlarla desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımın, kontrol grubuna uygulanan yapılandırmacı yaklaşıma göre akademik başarıyı arttırmada daha etkili olduğu istatistikî olarak belirlenmiştir.

Bir başka çalışma ise Çelik (2007), lise düzeyi öğrencileriyle yürüttüğü “Ortaöğretim Coğrafya Derslerinde Bilgisayar Destekli Animasyon Kullanımının Öğrenci Başarısına Etkisi” adlı çalışmasında 9. ve 10. Sınıflardan seçtiği iki sınıfı animasyon (deney) grubu, diğer iki sınıfı da geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubu olarak belirlemiştir. Bu çalışma; deney grubundaki öğrencilerle kontrol

grubundaki öğrenciler arasında coğrafya dersinin akademik başarı ve bilginin kalıcılığa olan etkisi yönünden animasyon grubu lehine istatistiksel olarak önemli bir farklılığın olduğunu göstermiştir. Ayrıca animasyon grubundaki öğrencilerin animasyon yönteminin uygulanmasıyla ilgili olumlu görüşleri tespit edilmiştir.

Yine, Kolomuç (2009) ortaöğretim düzeyinde gerçekleştirdiği “11. Sınıf “Kimyasal Reaksiyonların Hızları” Ünitesinin 5e Modeline Göre Animasyon Destekli Öğretimi” adlı doktora tezinde 5E modeli ile animasyon destekli öğretimi kullanmıştır. Kolomuç, gerçekleştirdiği deneysel çalışma neticesinde yaptığı istatistikî analizler sonucu uygulanan programın öğrenci başarısını arttırmada etkili olduğunu belirtmiş ve diğer fen konularının öğretiminde de bu yöntemin kullanılmasını önermiştir.

Öztürk (2014), ortaöğretim düzeyinde yaptığı bir yüksek lisans çalışmasında “hücre zarından madde geçişi konusunun uzaktan eğitimle öğretilmesinde video ve animasyon kullanımının öğrenci başarısı ile motivasyona etkisi nedir?” sorusuna cevap aramaktır. Otuz 9. sınıf öğrencisi üzerinde gerçekleşen bu çalışma sonucunda video ve animasyon kullanımının öğrenci başarısı üzerinde olumlu etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Lise düzeyindeki başka bir literatür çalışması ise Bülbül (2009) ’ün yürüttüğü “Fizik Dersi Optik Ünitesinin Bilgisayar Destekli Öğretiminde Kullanılan Animasyonların ve Simülasyonların Akademik Başarıya ve Akılda Kalıcılığa Etkisinin İncelenmesi” adlı tezidir. Bu çalışma sonucunda da bilgisayar destekli öğretim yöntemlerinden animasyonların ve simülasyonların, öğrencilerin akademik başarılarını ve bilgilerin kalıcılıklarını olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

Literatürde yer alan başka bir araştırmada ise Hassan Zadeh Baranı (2014), ortaöğretim ve lisans düzeyinde gerçekleştirdiği yüksek lisans tezinde “ortaöğretim 11. birinci sınıf ve üniversite 2. sınıf fen bilgisi öğretmenliği bölümünde öğrenim gören öğrencilerin “modern fizik (Kuantum)” dersi öğretiminde, bilgisayar destekli öğretim yöntemlerinden animasyonların akademik başarıya etkisini” araştırmıştır. Araştırma neticesinde araştırmacı, uygulanan programın öğrenci başarısı üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Beşkirli (2011), sınıf öğretmenliği bölümü 1.sınıf öğrencileri üzerinde yaptığı “Eğitimde Bilgisayar Destekli Animasyon Tasarımı ve Gerçeklenmesi” adlı çalışmada; “Atom, yapısı ve periyodik cetvel” konusunu deney grubu öğrencilerine animasyonla, kontrol grubu öğrencilerine ise düz anlatım şeklinde uygulamıştır. Çalışma sonucunda yapılan istatistiksel analizler sonucunda animasyonla ders işlenen deney grubunun, alışılmış materyallerle ders işlenen kontrol grubuna göre çok daha yüksek bir başarı düzeyine ulaştığını gözlemlemiştir.

Bayram (2012)’ın gerçekleştirdiği üniversitesi düzeyindeki “Animasyon Kullanımının Öğretmen Adaylarının Genel Kimya Dersindeki Erişilerine, Tutumlarına ve Kalıcılık Düzeylerine Etkisi” adlı çalışmasının amacı; Sınıf öğretmenliği bölümündeki 1.sınıf öğrencilerinin “Maddenin Sınıflandırılması ve Karışımların Ayrılması” konusunda animasyon kullanımının başarılarına, tutumlarına ve bilgilerin kalıcılığına etkisini ölçmektir. Çalışma sonucunda yapılan analizlere göre deney grubuna uygulanan animasyonlarla desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımın, kontrol grubuna uygulanan yapılandırmacı yaklaşıma göre akademik başarıyı arttırmada ve akılda kalıcılığı sağlamada daha etkili olduğu görülmüştür.

2.7. Tahmin Et-Gözle-Açıkla (TGA) Stratejisi

Tahmin Et-Gözle-Açıkla (TGA) stratejisi White ve Gunstone (1992) tarafından ortaya atılmıştır. TGA stratejisinde, öğrenciler deneysel durumlarla karşılaştırılır, onlardan deneyle ilgili tahminde bulunmaları istenir, ondan sonra gözlem yapmaları ve ardından da tahminleri ile gözlemlerini karşılaştırarak açıklama yapmaları istenir. TGA stratejinin en önemli yararlarından biri, öğrencilerin durum, konu veya olayın sebebini açıklamak için aktif katılımlarını sağlamasıdır. Bundan ötürü öğrenciler bir kaynaktaki (kitap, dergi vs...) bilgileri düşünmeden tekrar ederek ezberlemek yerine, durum, konu veya olaya kendilerince açıklama getirmiş olurlar (Akt: Özdemir 2011).

TGA, öğretmenler için öğrencilerin fen kavramalarını anlamada ve anlamlı öğrenmeyi sağlamada kullanılabilecek uygun bir stratejidir. Öğretmenler TGA stratejisi kullanarak öğrencilerin ön bilgileri, anlayabilme seviyeleri ve konu

hakkında var olan kavram yanlışlarının olup olmadığını daha net ölçebilirler. Bu teknikte öğrenciler deney ya da etkinliği yapmadan önce bütün tahmin sorularını cevaplar ve cevaplarını not alırlar. Deney ya da etkinlik yapılırken, gözledikleri olayları kaydederler. Daha sonra yaptıkları tahminler ile gözlemledikleri olay, olgu, etkinlik ya da deney arasındaki benzerlik/farklılıkları değerlendirip bir sonuca varırlar (Özdemir 2011).

TGA stratejisi, tahmin etme (T), gözlem yapma (G) ve açıklama (A) olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır.

2.7.1. Tahmin Aşaması (T)

Tahmin et-gözle-açıkla stratejisinin ilk aşaması olan tahmin etme aşamasında, öğrencilere bir problem durumu, deney, kavram veya bir olay verilmektedir. Öğrencilerden verilen durumların sebepleri veya sonuçları hakkında, nedenleri ile beraber tahminde bulunmaları, yaptıkları tahminleri not almaları istenmektedir. Öğrencilerin tahminlerinin daha net olması için verilen durumu veya problemi tam olarak anlamaları sağlanmalıdır. Gerekirse tahmin sorusu sözlü olarak açıklanmalıdır. Daha sonra öğrencilerden tahminlerinin nedenlerini açıklamaları istenir. Bu aşamada öğrenciler geçmiş deneyimleri ile elde ettikleri önbilgilerini, tahminin açıklamasının yapılmasında kullanırlar. Ayrıca tahmin aşamasında, öğrencilerin tahminlerine mantıklı bir açıklama getirmeye çalışmaları, odaklanmayı ve motivasyonu arttırmaktadır (Akt: Arıcı 2013).

2.7.2. Gözlem Aşaması (G)

TGA stratejisinin ikinci aşaması, gözlem aşamasıdır. Bu aşamada öğrencilere hakkında tahminde bulundukları olay, etkinlik ya da deney sunulur. Öğrencilerin diğerlerinden etkilenecek gözlemlerini değiştirmemesi için olayın gerçekleşme sürecinde her öğrencinin gözlemlerini not alması sağlanır. Gerekirse etkinlik ya da deney tekrarlanabilir. Eğer öğrencilerin tahminleri ile gözlemleri arasında fark varsa çelişkiler oluşur ve bu çelişkiler öğrenme düzeyini etkiler. Bu şekilde öğrencilerin olayı gözlemlemeleri ve varsa alternatif kavramlarından hoşnutsuz olmaları sağlanır (Akt: Bilen 2009).

2.7.3. Açıklama Aşaması (A)

Üçüncü aşama, öğrencilerin kavramlarını yeniden yapılandırmalarına yardımcı olan açıklama aşamasıdır. Bu aşamada öğrencilerden tahminleri ve gözlemleri arasındaki çelişkileri tartışmaları ve bu çelişkileri gidermeleri istenir. Bu amaçla öğrencilerin kavramları kendi kendilerine yapılandırmaları için gözlemler sınıfta tartışılır. Öğrenciler bu aşamayı genellikle zor bulurlar, ancak öğretmen açıklamayı doğrudan yapmak yerine öğrencilere rehberlik ederek onların düşünebildikleri tüm olasılıkları dikkate almalarını ve alternatif yorumlar getirmelerini teşvik etmelidir (Akt: Bilen 2009).

2.8. Tahmin Et-Gözle-Açıkla (TGA) Stratejisinin Faydaları

Tahmin Et-Gözle-Açıkla (TGA) stratejisi, öğrencilerde varolan bilgileri harekete geçiren, çelişki durumunu ve çözümünü öğrenciye bırakan, öğrencinin, strateji aşamalarını sırasıyla gerçekleştirmesini sağlamaya çalışan etkili bir uygulamadır (Bilen 2009). Bu stratejisi ile ilgili yapılan birçok çalışmaya rastlanmaktadır (Bilen ve Aydoğdu 2010a, 2012b; Bilen ve Köse 2012; Bilen, Köse ve Uşak 2011; Akgün, Tokur ve Özkara 2013). Yapılan bu çalışmalardan hareketle TGA stratejisinin öğretime sağladığı faydalar aşağıdaki gibi sıralanabilir.

- ✓ TGA stratejisi öğrencilerin kavram yanlışlarının ortaya çıkarılmasına ve giderilmesine yardımcı olur.
- ✓ TGA stratejisi öğrencilerin çeşitli kavramları kendi zihinlerinde yapılandırmalarını sağlayarak anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirmelerine katkıda bulunur.
- ✓ TGA öğrencileri derse aktif kattığından onların derse yönelik olumlu tutum geliştirmelerini sağlar.
- ✓ TGA Stratejisi öğrencilerin eksik bilgilerinin farkına varmalarını sağlar.
- ✓ TGA stratejisi öğrencileri tahmin etmeye zorlayıp gözlemleri ile karşılaştırma imkânı sunması açısından kavram öğretiminde etkili bir yöntemdir.
- ✓ TGA stratejisi öğrencilerin varolan bilgilerinin yeni olayları açıklamada yetersiz kaldığını görmeleri bakımından önemlidir.

- ✓ TGA öğrencilerin bilgiyi işleme süreçlerini zenginleştirir ve öğrencilerin anlama düzeylerini geliştirir.
- ✓ TGA öğrencilerin alternatif kavramlarını ortaya çıkarmada etkilidir.
- ✓ Bu strateji öğrencilerin bazı temel kavramları derinlemesine öğrenmelerine yardımcı olur.
- ✓ TGA, öğrencinin; bilimsel süreç becerilerini ve önbilgilerini etkin bir şekilde kullanmasını sağlar.
- ✓ TGA etkinlikleri; öğrencilerin gözlemleri sonucunda sahip oldukları bilgilerin değişebilir olduğunun farkına varmaları, bilimin değişebilir doğasını ve bilimin doğası öğelerini kavramaları bakımından etkili olduğu söylenebilir.
- ✓ TGA stratejisi öğrencilerin derse yönelik motivasyonlarını arttıran, uygulanması kolay etkili bir yöntemdir (Bilen ve Aydoğdu 2010a, 2012b; Bilen ve Köse 2012; Bilen, Köse ve Uşak 2011; Akgün, Tokur ve Özkara 2013).

3. MATERİYAL VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın deseni

Araştırma, Ağrı ili Eleşkirt ilçe merkezinde yer alan bir ortaokulda öğrenim gören 7.sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Bu çalışmayla Fen ve Teknoloji (Fen Bilimleri) dersi öğretiminde, tahmin et-gözle-açıkla (TGA) stratejisi ile zenginleştirilmiş animasyon destekli öğretim tekniğinin, öğrencilerin akademik başarıları, derse yönelik tutumları ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığı üzerine etkisi araştırılmıştır. Bu nedenle çalışmada yöntem olarak; TGA stratejisi ile zenginleştirilmiş animasyonla ders alan öğrenciler ile animasyonla ders almayan öğrenciler arasında başarı, tutum ve kalıcılık farkını ortaya koymak amacıyla “Deney ve Kontrol Gruplu Yarı Deneysel Desen” kullanılmıştır. Duyu organları konusu, her iki gruba da aynı öğretmenin girdiği şubelerden birine (deney grubu) TGA stratejisi ile zenginleştirilmiş animasyon destekli yöntemle işlenirken, diğerine (kontrol grubu) ise yapılandırmacı yaklaşımla anlatılmıştır.

Öğrencilerin “Duyu Organları” konusunu anlamalarını ölçen Akademik Başarı Testi, deney ve kontrol grubuna ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine karşı tutumlarını ölçmek için her iki gruba Tutum Ölçeği ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Konu işlenirken uygulanmak üzere hazırlanmış 4 TGA etkinliği, her bir duyu organının anlatımı sonrasında öğrencilere uygulanmıştır. Ayrıca deney grubuna uygulama sonrasında Animasyon görüş ölçeği de uygulanarak öğrencilerin animasyon destekli öğretim yöntemine yönelik tutumları incelenmiştir. Tüm bu testler sonrasında animasyon destekli yöntemle öğrenim gören öğrenciler ile yapılandırmacı yöntemle öğrenim gören öğrencilerin kalıcılık düzeylerini ölçmek için uygulamadan 5 hafta sonra “Duyu Organları Başarı Testi”, “Kalıcılık” testi olarak uygulanmıştır. Araştırma sonrasında ise görüş ölçeği kullanılarak öğrencilerin uygulama ile ilgili görüşleri ortaya konulmaya çalışılmıştır.

3.1.1. Araştırmanın Uygulama Basamakları

1. Yapılandırmacı yaklaşım, Tahmin et-Gözle-Açıkla (TGA) Stratejisi ve Animasyon Destekli Öğretim hakkında bilgi toplanmıştır.
2. Animasyon destekli öğretim ve TGA Stratejisi konusunda yapılmış olan araştırmalar incelenmiştir.
3. Çalışma sırasında kullanılacak testler (başarı testi, tutum ölçeği vb.) hazırlanmıştır.
4. Duyu organları konusu ile ilgili animasyonlar bulunup uygulama için hazırlanmıştır.
5. TGA Stratejisine uygun sorular uzman görüşleri alınarak hazırlanmıştır.
6. Deney grubundaki öğrencilere uygulanacak yöntem ile ilgili bilgi verilmiştir.
7. 2014-2015 Eğitim-Öğretim yılının 1. Döneminde hem deney hem de kontrol grubuna ön test; Akademik Başarı Testi (ABT) ve Fen ve Teknoloji Tutum Ölçeği (FTTÖ) uygulanmıştır.
8. “Duyu Organları” konusu deney grubuna yapılandırmacı yaklaşımla birlikte animasyonlarla, kontrol grubuna ise sadece yapılandırmacı yaklaşımla anlatılmıştır.
9. Deney sonucunda kontrol grubuna Duyu Organları Başarı Testi (DOBT), Fen ve Teknoloji Tutum Ölçeği (FTTÖ) ve Kalıcılık Testi uygulanırken; deney grubuna Akademik Başarı Testi (ABT), Fen ve Teknoloji Tutum Ölçeği (FTTÖ), Animasyon Görüş Ölçeği (AGÖ) ve Kalıcılık Testi uygulanmıştır.
10. Uygulama sonucunda öğrencilerin uygulanan programla ilgili görüşleri alınmak üzere “Öğrenci Görüş Formu” uygulanmıştır.
11. Uygulanan program sonrasında elde edilen nicel veriler istatistiksel olarak analiz edilmiş ve yorumlanmıştır. Bu amaçla, TGA Stratejisi ile zenginleştirilmiş animasyon destekli öğretimin öğrencilerin başarılarına, derse yönelik tutumlarına ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığına olan etkileri kontrol grubu ile karşılaştırılmış ve çeşitli sonuçlara ulaşılmıştır.
12. Deney grubu öğrencilerinden öğrenci görüş formları ve TGA etkinlikleri formları toplanmış ve bu veriler, yöntemin işleyişi ve öğrencilerin tutum ve başarılarına etkisini belirlemeye yönelik olarak betimsel analize tabi tutulmuştur.

3.2. Araştırmanın Örneklemi

Araştırmanın örneklemi, Ağrı ili Eleşkirt ilçesi merkezinde bulunan bir ortaokulda 7.sınıfa devam eden iki şubedeki öğrenciler oluşturmaktadır.

3.3. Araştırmanın Değişkenleri

3.3.1. Bağımsız Değişkenler

Bu araştırmanın bağımsız değişkeni uygulanan öğretimdir.

3.3.2. Bağımlı Değişkenler

Bu araştırmanın bağımlı değişkenleri, Öğrencilerin, başarı testi ile ölçülen başarıları, tutum ölçeği ile ölçülen Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarıdır.

3.4. Veri Toplama Araçları

Araştırmada kullanılan veri toplama araçları aşağıda tablo olarak verilmiştir.

Tablo 3.1. Araştırmada Kullanılan Veri Toplama Araçları ve Seçilen Desen Çerçevesinde Uygulama Şeması

GRUPLAR	Ön-Test	Uygulanacak Program	Son-Test	Diğer Testler
Deney Grubu	* Duyu Organları Başarı Testi	TGA Stratejisi ile Zenginleştirilmiş Animasyon Destekli Öğretim	* Duyu Organları Başarı Testi	* Animasyon Görüş Ölçeği
	* Fen ve Teknoloji Tutum Ölçeği		* Fen ve Teknoloji Tutum Ölçeği	* Kalıcılık Testi
Kontrol Grubu	* Duyu Organları Başarı Testi	Yapılandırmacı Öğretim	* Duyu Organları Başarı Testi	* Kalıcılık Testi
	* Fen ve Teknoloji Tutum Ölçeği		* Fen ve Teknoloji Tutum Ölçeği	

3.4.1. Duyu Organları Başarı Testi

Öğrencilerin beklenen davranışları kazanıp kazanmadıklarını ölçmek amacıyla geliştirilen duyu organları başarı testinin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerine uygulanabilecek düzeyde olmasına dikkat edilmiştir. Başarı testi soruları hazırlanırken Fen ve Teknoloji dersi müfredatı dikkate alınmıştır. Yıllık plan ve öğretmen kılavuz kitabında yer alan kazanımlar tek tek incelenmiş ve bu kazanımlar doğrultusunda test maddeleri hazırlanmıştır.

Fen ve Teknoloji müfredatında “Duyu Organları” konusu için belirtilen bu kazanımlar aşağıda verilmiştir.

- ✓ Çevremizdeki uyarıları algılamamızda duyu organlarının rolünü fark eder.
- ✓ Duyu organlarının yapılarını şekil ve/veya model üzerinde açıklar.
- ✓ Duyu organlarının hangi tür uyarıları aldığını ve bunlara nasıl cevap verildiğini açıklar.
- ✓ Koku alma ve tat alma arasındaki ilişkiyi deneyle gösterir.
- ✓ Duyu organlarındaki aksaklıklara ve teknolojinin bu aksaklıkların giderilmesinde kullanımına örnekler verir.
- ✓ Duyu organlarının sağlığını korumak amacı ile alınabilecek önlemlere günlük hayatından örnekler verir.
- ✓ Kendini, görme veya işitme engelli kişilerin yerine koyarak onları anlamaya çalışır.

Yukarıda belirtilen kazanımlar doğrultusunda 31 maddeden oluşan çoktan seçmeli 4 seçenekli test hazırlanmıştır. Testte yer alan sorular, fenci.gen.tr ve fenokulu.net sitelerinde yer alan dokümanlardan yararlanılarak hazırlanmıştır (Kaynak: www.fenci.gen.tr, www.fenokulu.net, 2015).

Testin içerik ve kapsam geçerliliğinin sağlanması için uzman görüşlerine başvurulmuş, bu doğrultuda çeşitli düzeltmeler yapılmıştır. Hazırlanan test daha önce bu dersi alan 85 sekizinci sınıf öğrencisine uygulanmış, elde edilen veriler SPSS programı kullanılarak analiz edilmiş ve testin güvenilirlik katsayısı $\alpha = 0,816$ olarak bulunmuştur. İlk analizin devamında güvenilirliği düşük olan 6, 8, 17, 18, 24 ve 26.

maddeler çıkarılarak 25 maddeden oluşan Duyu Organları Başarı Testi son şeklini almıştır (Bk. Ek-1). Ölçeğin bu halinin güvenirlik katsayısı $\alpha = 0,821$ olarak bulunmuş olup, bu testin araştırmada kullanılması için uygun olduğu sonucuna varılmıştır. Bu haliyle kapsam geçerliliği hâlâ sağlanıyor olduğundan ek olarak madde ilave etmeye ihtiyaç duyulmamıştır.

Uygulama deney ve kontrol gruplarında 12' şer saat (3 hafta) sürmüştür. Ayrıca deney ve kontrol gruplarına uygulamadan 5 hafta sonra Duyu Organları Başarı testi "Kalıcılık Testi" olarak uygulanmıştır.

3.4.2. Fen ve Teknoloji Tutum Ölçeği

Fen ve Teknoloji'ye yönelik Tutum Ölçeği, ölçeği geliştiren Balım, Sucuoğlu ve Aydın (2009)'dan izin alınarak bu çalışmada kullanılmıştır (Bk. Ek-5). Ölçek beşli likert tipi ölçek temel alınarak hazırlanmış olup, ölçekte kullanılan olumlu ifadeler için "tamamen katılıyorum" ve "katılıyorum"; olumsuz ifadeler için "katılmıyorum" ve "hiç katılmıyorum" ifadeleri kullanılmıştır. Bu aralığa girmeyen ifadeler için ise "kararsızım" ifadesi kullanılmıştır. Ölçekteki olumlu ifadelerin puanlama işlemi, "Kesinlikle katılıyorum", (5) "Katılıyorum", (4) "Kısmen katılıyorum", (3) "Katılmıyorum" (2) ve "Kesinlikle katılmıyorum" (1) ifadeleri kullanılarak yapılmıştır. Ayrıca ölçekteki bazı ifadeler olumsuz tutumları içerdiği için puanlamaları olumlu ifadelere göre tersten olacak şekilde yapılmıştır.

Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı, Balım, Sucuoğlu ve Aydın (2009) tarafından 0,94 olarak hesaplanan Fen ve Teknoloji'ye yönelik tutum ölçeği; 23'ü pozitif, 21'si negatif olmak üzere 44 tutum cümlesinden oluşmaktadır. Öğrencilerin bu ölçek sonucunda alabilecekleri minimum puan 44, maksimum 220 puandır.

3.4.3. Animasyon Görüş Ölçeği

Animasyon Görüş Ölçeği, deney grubu öğrencilerine konu işlendikten sonra öğrencilerin animasyonlar hakkındaki görüşlerini almak için hazırlanmış 5'li likert tipinde bir ölçektir. Animasyon görüş ölçeği Doymuş vd. (2004) yapmış oldukları ölçekten faydalanılarak Daşdemir (2006) tarafından düzenlenmiştir. Daha sonra bu ölçek Daşdemir ve Doymuş (2012) tarafından kullanılmış ve ölçeğin güvenirlik

katsayısı Cronbach Alpha (α) = 0.85 olarak bulunmuştur. AGÖ 'de "Kesinlikle katılıyorum", (5) "Katılıyorum", (4) "Kısmen katılıyorum", (3) "Katılmıyorum" (2) ve "Kesinlikle katılmıyorum" (1) ifadeleri kullanılmıştır. Olumsuz ifadelerde verilen puanlama tersten yapılmıştır. Deney grubuna uygulanmak üzere bu ölçeği hazırlayan Daşdemir (2012)'den izin alınmıştır (Bk. Ek-5).

3.4.4. Kalıcılık Testi

Araştırmacı tarafından geliştirilen ve ön test-son test olarak uygulanan Duyu Organları Başarı Testi, öğrencilerin hatırlama düzeyini ölçmek için son test uygulamasından 5 hafta sonra gruplara “kalıcılık testi” olarak tekrar uygulanmıştır.

3.4.5. TGA Etkinlikleri Formu

TGA stratejisi ile zenginleştirilmiş animasyon destekli öğretim yönteminin uygulanma aşamasında kullanılmak üzere araştırmacı tarafından 4 adet TGA etkinliği formu hazırlanmıştır. Bu etkinlik formları; tat alma duyu organı “dil”, görme duyu organı “göz”, işitme duyu organı “kulak” ve koku alma duyu organı “burun” konularını içermektedir. Her bir etkinlik formunda, ayrı ayrı kâğıtlarda yer alan tahmin, gözlem ve açıklama aşamaları ve bu aşamalarda öğrencilere sorulmak üzere birer soru yer almaktadır. Öğrencilerin “tahmin” aşamasındaki soruya verdikleri cevaplar ve “gözleme” aşamasından sonra yer alan “açıklama” aşamasında yaptıkları açıklamalar, öğrencilerin bilgilerinde meydana gelen değişimleri içerebileceğinden bu etkinlik formları birer veri toplama aracı olarak değerlendirilmiştir.

3.4.6. Öğrenci Görüş Formu

Derslerin animasyonlar ile TGA etkinlikleri kullanılarak anlatıldığı deney grubundaki öğrencilerin, uygulama ile ilgili görüşleri alınmıştır. Bu çerçevede gruba “Animasyonlarla öğretimin olumlu/olumsuz yönleri nelerdir?” ve “Uygulanan TGA etkinliklerinin olumlu/olumsuz yönleri nelerdir?” şeklinde iki sorudan oluşan bir ölçek uygulanmıştır.

3.5. Verilerin Analizi

Deney ve kontrol grubu, ön test-son test başarı ve tutum ölçeği verileri SPSS paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin betimsel istatistiği hesaplanmış ve karşılaştırmalarda bağımsız gruplar t-testi ve Mann Whitney U testi kullanılmıştır.

TGA stratejisi ile zenginleştirilmiş animasyon destekli öğretim yöntemi ile duyu organları konusu anlatılırken, öğrencilere uygulanan TGA etkinlikleri sonucu her bir öğrencinin cevaplama gereken tahmin, gözlem ve açıklama aşamaları bulunmaktadır. Bu aşamalarda yer alan öğrenci cevapları tek tek yazılarak tablolastırılmış, daha sonra bu tablolar analiz edilerek sorulan sorulara verilen cevaplar “eksik”, “doğru” ve “yanlış” şeklinde kodlanmıştır. Ayrıca öğrencilerin animasyonlarla öğretime yönelik görüşlerini belirlemek için Animasyon Görüş Ölçeği uygulanmış, AGÖ 'den elde edilen veriler dikkate alınarak her bir maddeye verilen cevapların ortalamaları hesaplanmıştır. Tüm bu uygulamalar sonrasında öğrencilerin uygulanan program hakkındaki görüşlerini almak üzere deney grubu öğrencilerine “Öğrenci Görüş Ölçeği” uygulanmıştır. Elde edilen veriler, “animasyon destekli öğretimle ilgili olumlu/olumsuz” ve “TGA etkinlikleri ile ilgili olumlu/olumsuz” görüşleri içerecek şekilde araştırmanın amacına uygun, betimsel (Büyüköztürk vd 2013) olarak analiz edilmiştir.

3.6. Programın Uygulanma Şekli

3.6.1. Deney Grubunda Programın Uygulanması

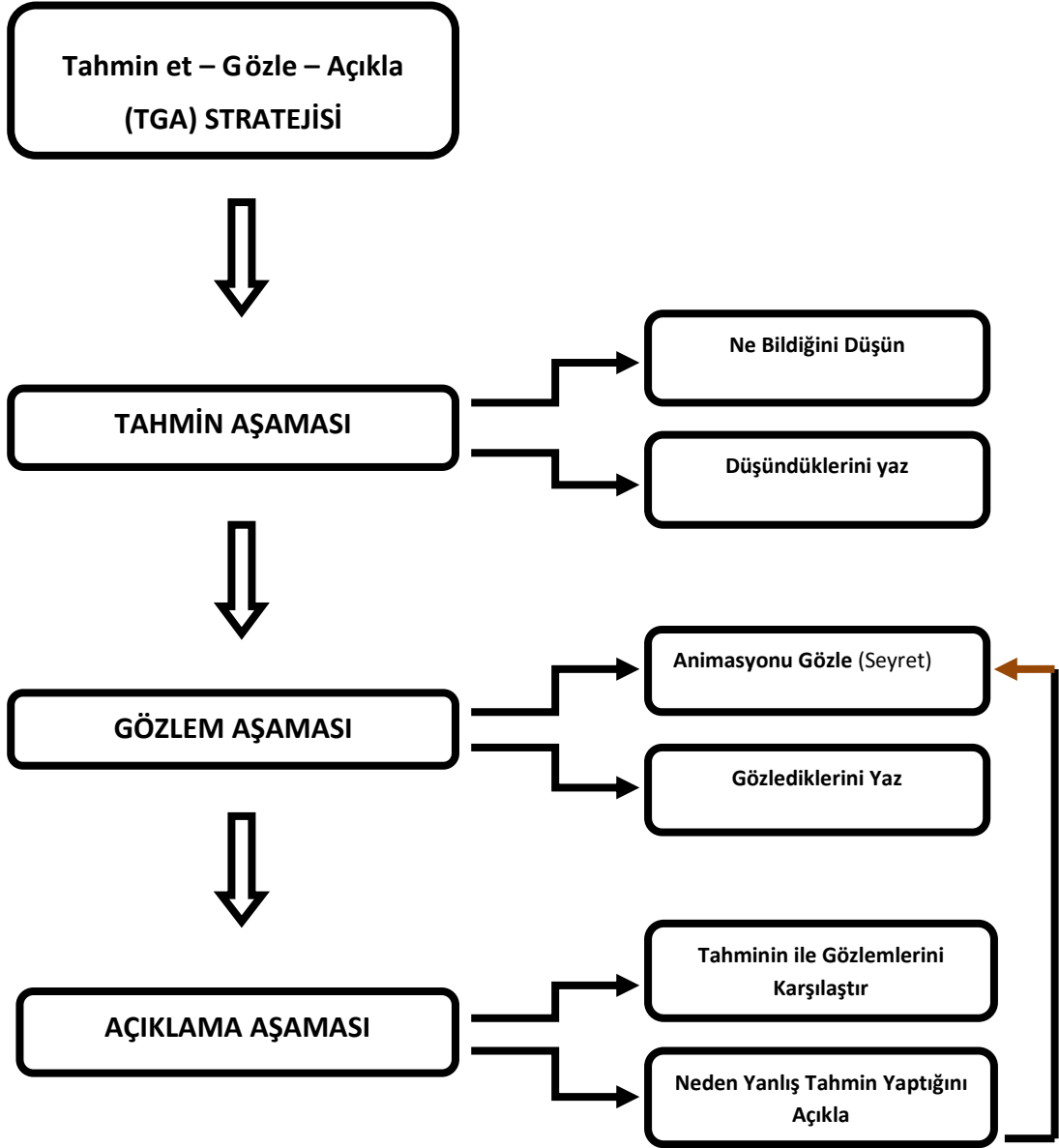
Deney grubundaki öğrencilere uygulamaya başlamadan önce “duyu organları” konusu ile ilgili animasyonlar, bazı internet sitelerinden temin edilmiştir (www.fenci.gen.tr, www.fenokulu.net). Bu sitelerde yer alan animasyonların birçoğu web tabanlı olduğundan sınıfta internet bağlantısı kullanılarak seyrettirilmiştir. Seçilen animasyonların konu içeriğine uygunluğu bir uzman, üç fen ve teknoloji öğretmeni ve araştırmacı tarafından incelenmiştir.

TGA stratejisi ile zenginleştirilmiş animasyon destekli öğretimde iki ders saati şu şekilde işlenmiştir:

Öğretmen, öğrencilere işlenecek konu ile ilgili çeşitli sorular sorarak öğrenci zihninde yer alan ön bilgileri ortaya çıkarmaya çalışmıştır. Daha sonra ders kitabında, konu başında bulunan resimlerin öğrenciler tarafından incelenmesi istenmiş böylelikle öğrencilerin konuya odaklanmaları sağlanmıştır. Öğretmen, daha sonra öğretmen kılavuz kitabında yer alan soruları öğrencilere yönelterek tartışma ortamı oluşturmuştur. Daha sonra öğretmen, kılavuz kitabının önerdiği doğrultuda dersi günlük hayattaki bağlantı ve yaşantılar ile destekleyerek animasyonlarla işlemiştir. Animasyonların gösterimi esnasında gerekli açıklamalar yapılmış ve sorulan sorulara cevaplar aranmıştır. Öğrencilerin vermiş oldukları yanlış cevaplarda animasyonlar tekrar seyrettirilerek öğrencilerin doğru cevaba ulaşmaları sağlanmıştır. Konu ile ilgili temel kavramlar öğretmen rehberliğinde dersin giriş bölümünde işlendikten sonra öğrencilere bu kavramlar arasında bağlantı kurabilecekleri bir strateji olan “TGA Stratejisi” uygulanmıştır. Bu strateji doğrultusunda öğrencilere bir soru sorulmuş ve bu soru ile ilgili tahminde bulunmaları istenmiştir. Öğrencilerin yaptıkları tahminleri, dağıtılan TGA etkinlikleri formlarına not almaları sağlanmıştır. Daha sonra öğrencilere tahmin sorusu ile ilgili animasyon seyrettirilerek gözlemde bulunmaları ve gözlemlerini not almaları istenmiştir. Bu iki işlem sonrasında öğrencilerden yaptıkları tahmin ile animasyonlarda gözlediklerini karşılaştırmaları istenmiş ve böylelikle açıklama aşaması da tamamlanmıştır. Bu etkinlik sonrasında bazı öğrencilerin tahminleri ile gözlemlerinin uyuştugu yani doğru cevap verdikleri gözlemlenmiş, bazılarının tahminleri ile gözlemlerinin uyuşmadığı görülmüştür. Bu durumda sorulan soru ile ilgili animasyonlar tekrar seyrettirilmiştir.

Ders içerisinde işlenen konunun pekiştirilmesi için öğrenci çalışma kitabında bulunan etkinlikler öğretmen rehberliğinde sınıfta öğrencilere çözdürülmüştür. Öğrenciler etkinlikleri yaparken öğretmen sınıfta dolaşarak öğrencilerin verdikleri cevapları kontrol etmiş ve gereken dönüt-düzeltilmelere yer vermiştir. Ayrıca animasyonlarla ilişkilendirilmiş konu özetleri çıktısı alınarak öğrencilere dağıtılmıştır.

Aşağıda programda kullanılan TGA stratejisinin aşamaları verilmiştir (Bilen 2009).



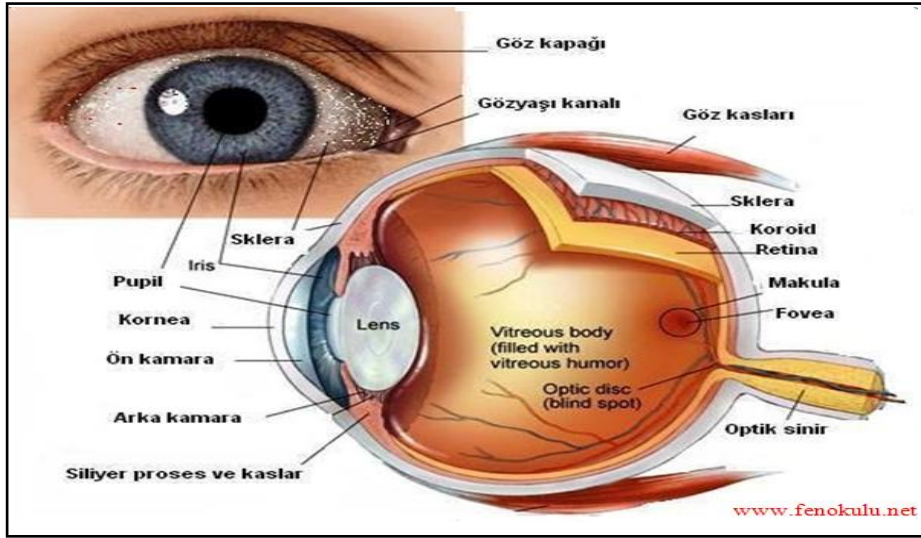
Şekil 3.1. TGA Stratejisinin Aşamaları

3.7. Programda Kullanılan Materyal Örnekleri

Bu başlık altında programın uygulanmasında deney grubunda kullanılan animasyonlar ile bu animasyonların özetleri ve TGA etkinliklerine yer verilmiştir.

3.7.1. Programda Kullanılan Animasyon Örnekleri

Deney grubundaki öğrencilere “Duyu Organları” konusu anlatılırken konu ile ilgili çeşitli animasyonlara yer verilmiştir. Bu animasyonlar görme duyu organımız olan göz, koklama duyu organımız olan burun, işitme duyu organımız olan kulak, dokunma ve hissetme duyu organımız olan deri ve tat alma duyu organımız olan dili içermektedir.

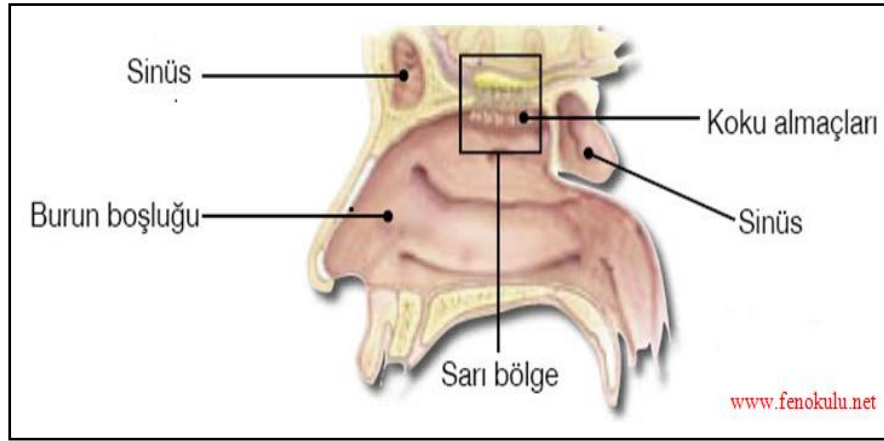


Kaynak: www.fenokulu.net

Şekil 3.2. Gözün Yapısı

Şekil 3.2’de bir karesi verilen animasyonun amacı;

- ✓ Gözün önünde saydam bir tabaka olan ve ışığı kıran korneayı,
- ✓ Gözün renkli kısmını oluşturan irisi,
- ✓ İrisin merkezinde bulunan ve yuvarlak alan olan göz bebeğini,
- ✓ Göze gelen ışığı kırıp ağ tabaka üzerinde odaklayan merceği,
- ✓ Gelen ışığı elektrik sinyalleri halinde sinirler aracılığıyla beyine ileten ağ tabakayı,
- ✓ Sulu yapıları olan, göze şeklini veren ve göz üzerindeki basıncı kontrol eden aköz humor ile vitröz humor yapılarını göstermektir.

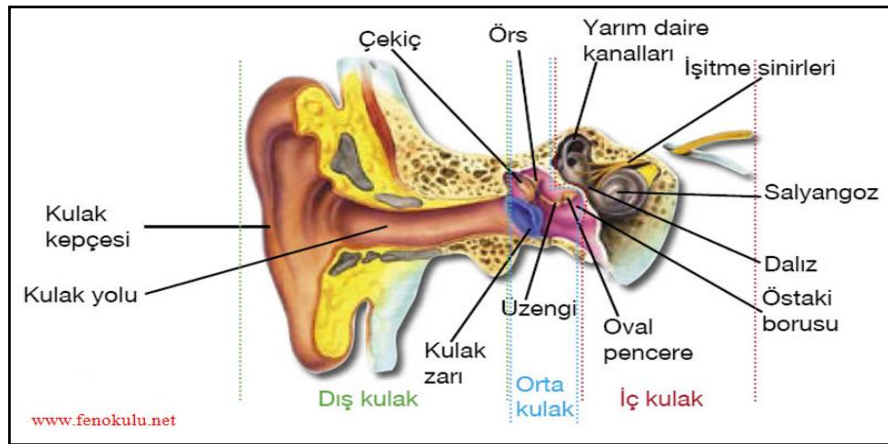


Kaynak: www.fenokulu.net

Şekil 3.3. Burunun Yapısı

Şekil 3.3’de yer alan animasyonda;

- ✓ Burunun sapan kemiği ile ikiye ayrıldığından,
- ✓ Kafatası kemikleri içerisinde buruna açılan boşlukların bulunduğu ve bu boşluklara sinüs adının verildiğinden, ayrıca sinüslerin alınan havanın ısınmasını sağladığından,
- ✓ Burun boşluklarında mukus salgılayan hücrelerin ve kılların bulunduğu, mukusun alınan havanın nemlenmesini, burun kıllarının ise havanın içindeki tozların tutulmasını sağladığından,
- ✓ Burun boşluğunun üst kısmında koku alma bölgesi olan sarı bölgeden söz edilmiştir.

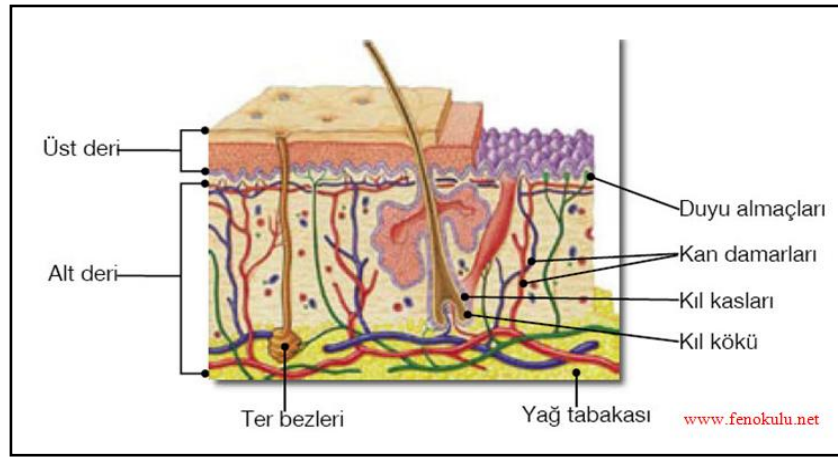


Kaynak: www.fenokulu.net

Şekil 3.4. Kulağın Yapısı

Yukarıda bir kesiti verilen animasyonun amacı, işitme duyu organımız olan kulağın kısımlarını kavratmaktır. Şekil 3.4.'deki animasyon;

- ✓ Kulak kepçesi, kulak yolu ve kulak zarından oluşan dış kulağı,
- ✓ Çekiç, örs üzengi kemiklerinin yanı sıra östaki borusu ve oval pencerenin de bulunduğu orta kulağı,
- ✓ Salyangoz, yuvarlak pencere ve asil işitme organı olan kortinin bulunduğu iç kulağı göstermektedir.



Kaynak: www.fenokulu.net

Şekil 3.5. Derinin Yapısı

Yukarıda Şekil 3.5'de bir kesiti verilen animasyonun amacı, dokunma duyu organımız olan derinin yapısını kavratmaktır. Bu animasyonda;

(a) İnsan vücudunun en büyük organının deri olduğundan,

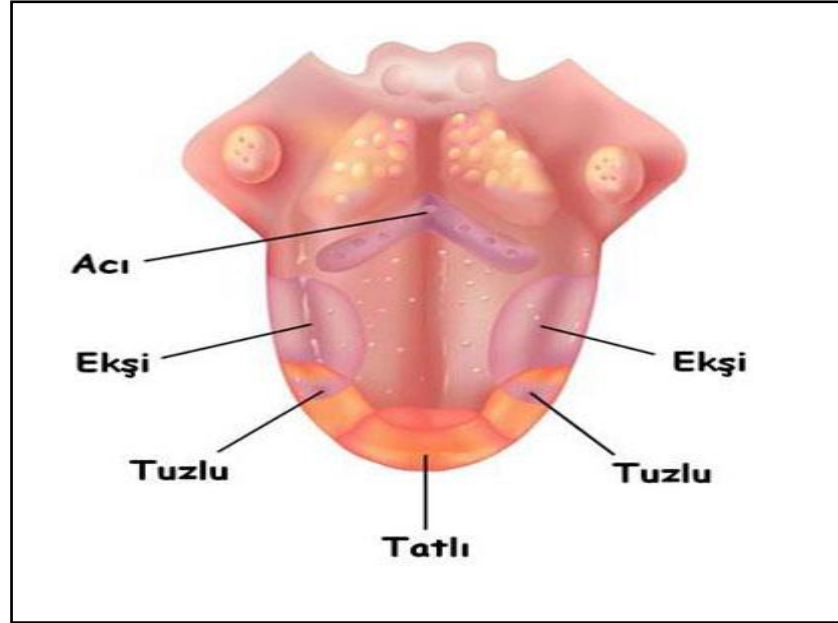
(b) Derinin şu görevlerinden;

- Vücudumuzu dıştan örter.
- Vücudumuzu fiziksel ve kimyasal yaralanmalara karşı korur.
- Su kaybını engeller.
- Vücut sıcaklığının dengelenmesine yardımcı olur.

(c) Derinin aynı zamanda dışarıdan gelen uyartıları algıladığından,

(d) Duyu reseptörlerinin algıladığı uyartıların beyine gönderildiğinden,

- (e) Gaz alış verişi ve deri gözeneklerinden çıkan ter sayesinde atık maddelerin vücuttan dışarı atıldığından,
- (f) Deriye renk veren melanin pigmentinden,
- (g) derinin üst ve alt deri olmak üzere iki katmandan oluştuğundan söz edilmiştir.



Kaynak: www.msxlab.org

Şekil 3.6. Dilin Yapısı

Şekil 3.6 'deki animasyonda dilin ağız boşluğuna yerleşmiş tat alma organı olduğu belirtilmiştir. Ayrıca dilin ön ve yan kenarlarının serbest, arka kısmının kemiğe bağla olduğu vurgulanmıştır. Daha sonra dilin çizgili kaslardan oluştuğu ve üst yüzünün pürüzlü olduğu ifade edilmiştir. Bunun yanında Şekil 3.6 'deki animasyonda;

- (a) dilin ön kısmının tatlıya,
- (b) dilin ön yan kısımlarının tuzluya,
- (c) dilin arka yan kısımlarının ekşiye,
- (d) dilin arka kısmının ise acıya karşı duyarlı hücrelerden oluştuğu belirtilmiştir.

3.7.2. Programda Kullanılan TGA Etkinlikleri

Program deney grubundaki öğrencilere uygulanırken, her bir duyu organıyla ilgili kavramlar animasyonlarla verilmiştir. Öğrencilerin, anlatılan duyu organlarıyla ilgili kavramlar arasında bağlantı kurabilmeleri için her birinden birer etkinlik olmak üzere; tat alma duyu organı ‘dil’, koku alma duyu organı ‘burun’, işitme duyu organı ‘kulak’ ve görme duyu organı ‘göz’ ile ilgili toplamda dört TGA etkinliği hazırlanmıştır (Bk. Ek-4). Hazırlanan her bir TGA etkinliğinde tahmin etme, gözlem yapma ve açıklama olmak üzere üç aşama yer almaktadır. Öğrencilere konu ile ilgili tahminde bulunacakları bir soru yöneltilmiş ve nedenleriyle birlikte tahminde bulunmaları istenmiştir. Daha sonra tahmin aşamasında sorulan sorunun cevabı ile ilgili animasyon öğrencilere seyrettirilmiş ve gözlemlerini verilen forma yazmaları ifade edilmiştir. Son olarak açıklama aşamasında öğrenciler, yaptıkları tahminler ile gözlemlerini karşılaştırmışlardır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Alt Problemlere İlişkin Bulgular

4.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin ön test duyu organları başarı testi puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır? şeklindeki araştırmanın birinci alt problemi doğrultusunda deney ve kontrol gruplarına “Duyu Organları Başarı Testi (DOBT)” uygulanmıştır. Yapılan bu test ile öğrencilere uygulanacak program öncesi deney ve kontrol gruplarının ön bilgileri arasında farkın olup olmadığı tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu iki grubun ön test başarı puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın bulunmaması durumunda, son test başarı testi puan ortalamaları arasında çıkacak olası bir farkın uygulanan yöntemden kaynaklandığı söylenebilecektir.

Aşağıda deney ve kontrol gruplarının duyu organları başarı testinden almış oldukları ön test puanlarına ilişkin bulgular tabloda verilmiştir. Ayrıca bu alt amaca ilişkin kurulan H_0 1 hipotezi de aşağıda ifade edilmiştir.

H₀1: Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin ön test DOBT puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

Tablo 4.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Testi (Ön Test) Puanlarının Karşılaştırılması İle İlgili t Testi Sonuçları

Gruplar	Testler	N	X	SS	t	p
Deney Grubu	Akademik Başarı Testi	21	10,67	3,022	0,495	0,623
Kontrol Grubu	Ön Test	21	10,24	2,567		

N: Öğrenci sayısı X: Ortalama SS: Standart sapma

Uygulama öncesinde deney ve kontrol gruplarına uygulanan başarı testi (ön test) sonuçları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını tespit etmek amacıyla yapılan analizde grup varyanslarının homojen olduğu ($F=0,714$; $p>0.05$)

görülmüştür. Ayrıca, çarpıklık ve basıklık değerleri (Skewness: 0,335, kurtosis 0,694), -1 ile +1 arasında olduğundan grup puanlarının normal dağıldığı da söylenebilir. Bu veriler sonucunda yapılan bağımsız örneklem t testi sonuçları incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Duyu Organları Başarı Testi'nden almış oldukları ön test puanları arasında anlamlı düzeyde ($p>0.05$) bir farkın olmadığı görülmektedir. Ortalamalara bakıldığında deney grubundan 21 öğrenci sınava girmiş ve bu öğrencilerin ortalaması $X=10,67$ iken kontrol grubundan sınava giren 21 öğrencinin ortalamasının $X=10,24$ olduğu görülmektedir. Bu verilere dayanarak deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesinde akademik başarı yönünden aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı söylenebilir. Sonuç olarak H_01 hipotezi kabul edilmiştir.

4.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin son test duyu organları başarı testi puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır? şeklindeki araştırmanın ikinci alt problemi doğrultusunda deney ve kontrol gruplarına “Duyu Organları Başarı Testi” son test olarak uygulanmıştır.

Aşağıda deney ve kontrol gruplarının duyu organları başarı testinden almış oldukları son test puanlarına ilişkin bulgular tabloda verilmiştir. Ayrıca bu alt amaca ilişkin kurulan H_02 hipotezi de aşağıda ifade edilmiştir.

H_02 : Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin son test DOBT puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

Tablo 4.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Testi (Son Test) Puanlarının Karşılaştırılması İle İlgili t Testi Sonuçları

Gruplar	Testler	N	X	SS	t	p	η^2
Deney Grubu	Akademik Başarı Testi (Son test)	20	18,75	4,064	2,885	0,006	0,18
Kontrol Grubu		20	14,85	4,475			

N: Öğrenci sayısı X: Ortalama SS: Standart Sapma

deney ve kontrol grupları arasında yapılan başarı testi (son test) sonuçları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını tespit etmek amacıyla yapılan analizde grup varyanslarının homojen olduğu ($F=0,218$; $p>0.05$) belirlenmiştir. Ayrıca çarpıklık ve basıklık değerleri (Skewness: $-0,329$, kurtosis $-0,915$), -1 ile $+1$ arasında olduğundan grup puanlarının normal dağıldığı söylenebilir. Bu veriler sonucunda yapılan bağımsız örneklem t testi sonuçları incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Duyu Organları Başarı Testi'nden almış oldukları son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı düzeyde ($p<0.05$) bir farkın olduğu görülmektedir.

Grupların ortalamalarına bakıldığında deney grubundan 20 öğrenci sınava girmiş ve bu öğrencilerin ortalamaları $X=18,75$ iken kontrol grubundan sınava giren 20 öğrencinin ortalaması $X=14,85$ 'dir. Analiz sonuçları, ortalamalar arasındaki bu farkın tesadüfi olmadığını, deney grubunun kontrol grubuna kıyasla yüksek ortalamasının uygulanan öğretim yönteminden kaynaklandığı söylenebilir. Sonuç olarak H_02 hipotezi reddedilmiştir.

Ayrıca uygulanan TGA stratejisi ile zenginleştirilmiş animasyon destekli öğretimin etkisinin büyüklüğünü belirlemek amacıyla Eta-kare değeri hesaplanmış ve bu değer $\eta^2=0,18$ olduğu görülmüştür. Bulunan bu değer deney grubuna uygulanan programın öğrenci başarısı üzerindeki etkisinin geniş (large) (Büyüköztürk vd 2013) düzeyde olduğunu göstermektedir.

4.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Deney ve Kontrol gruplarında yer alan öğrencilere uygulama öncesinde yapılan Ön Test Fen ve Teknoloji Tutum Ölçeği puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır? şeklindeki araştırmanın üçüncü alt problemi doğrultusunda deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin, Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarını ölçen “Tutum Ölçeği” uygulanmıştır. Bu test sonucunda duyu organları konusu işlenmeden önce deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin derse yönelik tutumları karşılaştırılmıştır.

Aşağıda, deney ve kontrol gruplarının Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutum ölçeğinden almış oldukları ön test puanlarına ilişkin bulgular tabloda verilmiştir. Ayrıca bu alt amaca ilişkin kurulan H_03 hipotezi de aşağıda ifade edilmiştir.

H₀₃: Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilere uygulama öncesinde yapılan Ön Test FTTÖ puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

Tablo 4.3. Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test Tutum Ölçeği Puanlarının Karşılaştırılması İle İlgili Mann Witney U Testi Sonuçları

Gruplar	Testler	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney Grubu	Ön Test Tutum Ölçeği	21	20,12	422,50	191,500	0,465
Kontrol Grubu		21	22,88	480,50		

N: Öğrenci Sayısı

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test tutum ölçeği puan ortalamalarının karşılaştırılması amacıyla yapılacak test öncesinde, grup puanlarının normal dağılıp dağılmadığı ve grup varyanslarının homojen olup olmadığı analiz edilmiştir. Yapılan bu analiz sonucunda deney ve kontrol gruplarının tutum ölçeği puanlarının normal dağılmadığı (Skewness: -1,907, kurtosis: 5,113) sonucuna ulaşılmıştır. Bu durumda deney ve kontrol gruplarına uygulanan tutum ölçeği sonucunda elde edilen puanlarının karşılaştırılması için non-parametrik testlerden biri olan “Mann Whitney U Testi” kullanılmıştır. Yapılan Mann Whitney U Testi sonuçları incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği’nden almış oldukları ön test puanları arasında anlamlı düzeyde ($p>0.05$) bir farkın olmadığı görülmektedir. Sonuç olarak H_03 hipotezi kabul edilir. Bu da TGA stratejisi ile zenginleştirilmiş animasyon destekli öğretim yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile yapılandırmacı öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesinde Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı anlamına gelmektedir.

4.1.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Deney ve Kontrol gruplarında yer alan öğrencilere uygulama sonrasında yapılan Son Test Fen ve Teknoloji tutum ölçeği puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır? şeklindeki araştırmanın dördüncü alt problemi doğrultusunda, deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutum ölçeğinden almış oldukları son test puanları karşılaştırılmıştır.

Aşağıda, deney ve kontrol gruplarının Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutum ölçeğinden almış oldukları son test puanlarına ilişkin bulgular tabloda verilmiştir. Ayrıca bu alt amaca ilişkin kurulan H_04 hipotezi de aşağıda ifade edilmiştir.

H₀₄: Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilere uygulama sonrasında yapılan Son Test FTTÖ puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

Tablo 4.4. Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Tutum Ölçeği Puanlarının Karşılaştırılması İle İlgili Mann Whitney U Testi Sonuçları

Gruplar	Testler	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney Grubu	Son Test Tutum	20	24,40	488,00	122,000	0,035
Kontrol Grubu	Ölçeği	20	16,60	332,00		

N: Öğrenci Sayısı

Yukarıdaki tabloda deney ve kontrol grupları son test puan ortalamalarının karşılaştırılması için puanların dağılımlarına ve varyansların homojenliğine bakılmıştır. Yapılan bu analiz sonucunda, deney ve kontrol gruplarının son test tutum ölçeği puanlarının normal dağılmadığı (Skewness: -1,869, kurtosis: 4,621) sonucuna ulaşılmıştır. Bu durumda grupların yapılan son test tutum ölçeğinden almış oldukları puanların karşılaştırılması amacıyla Mann Whitney U Testi uygulanmıştır. Yapılan bu testin sonuçları incelendiğinde, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği'nden almış oldukları son test puanları arasında anlamlı düzeyde ($p < 0.05$) bir farkın olduğu görülmektedir. Deney grubu

öğrencilerinin derse yönelik tutumlarında meydana gelen bu değişikliğin TGA stratejisi ile zenginleştirilmiş animasyon destekli öğretim yönteminden kaynaklandığı söylenebilir. Sonuç olarak H_04 hipotezi kabul reddedilmiştir.

4.1.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Deney grubu ile kontrol grubunda yer alan öğrencilere uygulanan Duyu Organları Kalıcılık Testi puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak fark var mıdır? şeklindeki araştırmanın beşinci alt problemi doğrultusunda deney ve kontrol gruplarının Duyu Organları Kalıcılık Testi (DOKT)’nden almış oldukları puanlara ilişkin bulgular aşağıdaki tabloda verilmiştir. Ayrıca bu alt amaca ilişkin kurulan H_03 hipotezi de aşağıda ifade edilmiştir.

H₀₅: Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilere uygulanan DOKT puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur.

Tablo 4.5. Deney ve Kontrol Gruplarının Kalıcılık Testi Puanlarının Karşılaştırılması İle İlgili t Testi Sonuçları

Gruplar	Testler	N	X	SS	t	p	η^2
Deney Grubu	Akademik Başarı Testi	21	18,14	4,151	2,108	0,041	0,10
Kontrol Grubu	Son Test	21	14,76	6,066			

N: Öğrenci Sayısı X: Ortalama SS: Standart Sapma

Uygulamadan 5 hafta sonra yapılan “Kalıcılık Testi” sonuçları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını tespit etmek amacıyla yapılan analizde grup varyanslarının homojen olduğu ($F=9,403$; $p>0.05$) görülmüştür. Ayrıca çarpıklık ve basıklık değerlerinin (Skewness: -0,122, kurtosis -1,149) yeterli düzeyde olması sonucunda grup puanlarının normal dağıldığı söylenebilir. Bu veriler sonucunda yapılan bağımsız örneklem t testi sonuçları incelendiğinde, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin, Duyu Organları Kalıcılık Testi’nden almış oldukları puanların ortalamaları arasında, deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı düzeyde ($p<0.05$) bir farkın olduğu görülmektedir.

Tablo 4.5'te yer alan grup ortalamalarına bakıldığında deney grubundan 21 öğrenci sınava girmiş ve bu öğrencilerin ortalamaları $X=18,14$ iken kontrol grubundan sınava giren 21 öğrencinin ortalaması $X=14,76$ 'dır. Sonuç olarak H_0 hipotezi reddedilmiştir. Bu durumda deney grubu öğrencilerine uygulanan TGA stratejisi ile zenginleştirilmiş animasyon destekli öğretim yönteminin duyu organları konusu bilgilerinin kalıcılığının sağlanmasında daha etkili olduğu söylenebilir.

Ayrıca uygulanan programın bilgilerin kalıcılığı üzerindeki etkisinin ne düzeyde olduğunu belirlemek amacıyla Eta-kare değeri hesaplanmış ve bu değerin $\eta^2=0,10$ olduğu görülmüştür. Bulunan bu değer deney grubuna uygulanan programın bilgilerin kalıcılığı üzerindeki etkisinin orta düzeye (Büyüköztürk vd 2013) yakın olduğunu göstermektedir.

4.1.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmada kullanılan Öğrenci Görüş Ölçeği'nde uygulanan programla ilgili iki temel soru yer almaktadır. Öğrencilerin bu sorulara verdikleri cevaplar “olumlu” ve “olumsuz” görüşleri içerecek şekilde betimsel olarak analiz edilmiştir. Aşağıda sorular ve analiz sonuçları tablolastırılmıştır.

SORULAR

1.Soru: Duyu organları konusunu animasyonlarla işlediniz. Sizce bu programın **olumlu** ve **olumsuz** yönleri nelerdir? Açıklayınız.

2.Soru: Duyu organları konusunu işlerken Tahmin et-gözle-açıkla (TGA) etkinlikleri yaptınız. Sizce bu etkinliklerin **olumlu** ve **olumsuz** yönleri nelerdir? Açıklayınız.

Tablo 4.6. Animasyonlarla ilgili Öğrenci Görüşleri (Olumlu Görüşler)

ÖĞRENCİLER	GÖRÜŞLER	f
Ö1, Ö2, Ö3, Ö5, Ö6, Ö9, Ö12, Ö13, Ö14, Ö15, Ö16, Ö17, Ö19, Ö20	Animasyonlarla konu daha iyi anlaşılıyor.	14
Ö1, Ö2, Ö3, Ö6, Ö10, Ö11, Ö12, Ö13, Ö14, Ö18, Ö19, Ö20	Tüm konuları animasyonlarla işlemek isterim.	12

Ö: Öğrenci f: frekans

Tablo 4.6. (devamı)

Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö8, Ö11, Ö12, Ö13, Ö15, Ö17	Duyu organları konusu animasyonlarla çok zevkli ve eğlenceli oluyor.	10
Ö4, Ö7, Ö14, Ö15, Ö16, Ö17, Ö20	Animasyonlar derse katılımımı arttırıyor.	7
Ö4, Ö7, Ö8, Ö11, Ö17, Ö19, Ö20	Animasyonlar derse olan ilgimi arttırdı.	7
Ö5, Ö6, Ö7, Ö14	Bu yöntemle bilgiler daha kalıcı oluyor.	4

Yukarıda deney grubunda yer alan 20 öğrencinin animasyonlarla ilgili **olumlu görüşleri** yapılan betimsel analiz sonucu tablolaştırılmıştır. Tablo 4.6’da yer alan öğrenci görüşleri incelendiğinde; 14 öğrenci *“konuların animasyonlarla daha iyi anlaşıldığını”*, 10 öğrenci ise *“Duyu organları konusunun animasyonlarla işlenmesinin çok zevkli ve eğlenceli olduğunu”* ifade etmişlerdir. Bunun yanında 7 öğrenci *“animasyonların derse olan ilgilerini”*, 7 öğrenci ise *“animasyonların derse katılımlarını arttırdığını”* belirtmişlerdir. Yine 4 öğrenci *“Bu yöntemle bilgilerin daha kalıcı olduğunu”* ifade etmişlerdir. Deney grubu öğrencilerinin birçoğu da (12 kişi) *“Tüm konuların animasyonlarla işlenmesi”* isteğini dile getirmişlerdir. Bu bağlamda tabloda yer alan 1. ve 6. görüşler öğrencilerin başarıları ile ilgiliyken 2., 3., 4. ve 5. görüşlerin ise öğrencilerin derse yönelik tutumları ile ilgili olduğu söylenebilir.

Tablo 4.7 Animasyonlarla ilgili Öğrenci Görüşleri (Olumsuz Görüşler)

ÖĞRENCİLER	GÖRÜŞLER	f
Ö8	Projeksiyondan soru çözdüğümüzde soruları pek anlamıyorum. Bence her konu da projeksiyonla işlenmemeli.	1
Ö9	Dersimizi ne kadar iyi anlasak da animasyonlar, öğretmenimizin ayrıca verdiği bilgiler ve yazdırdığı notlar kadar öğretici olmadı.	1
Ö19	Bence bu yöntemin olumsuz yanı projeksiyona çok baktığımda gözüm ağırıyor.	1

Ö: Öğrenci f: frekans

Yukarıda deney grubunda yer alan öğrencilerin animasyonlarla ilgili **olumsuz görüşleri** yapılan betimsel analiz sonucu tablolaştırılmıştır. Tablo 4.7’de bulunan öğrenci görüşleri incelendiğinde; 1 öğrenci “*Projeksiyonla soru çözümünde soruları pek anlayamadığını*” ve “*Her konunun da projeksiyonla (animasyonlarla) işlenmemesi gerektiğini*” belirtmiştir. Ö9 kodlu öğrenci ise “*Animasyonların, öğretmenin verdiği bilgiler ve yazdırdığı notlar kadar öğretici olmadığını*” dile getirmiştir. Başka bir öğrenci de “*Projeksiyona uzun süre bakmanın gözleri olumsuz etkilediğini*” ifade etmiştir.

Tablo 4.8. TGA Etkinlikleriyle ilgili Öğrenci Görüşleri (Olumlu Görüşler)

ÖĞRENCİLER	GÖRÜŞLER	f
Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö8, Ö9, Ö10, Ö19, Ö20	TGA etkinlikleriyle dersi daha iyi anlıyorum.	8
Ö4, Ö6, Ö7, Ö11, Ö14, Ö15	TGA etkinlikleriyle eksiklerimizi ve yanlışlarımızı öğrendik.	6
Ö4, Ö5, Ö10, Ö17, Ö20	Bu etkinliklerle öğrendiğimiz konular daha kalıcı oluyor.	5
Ö3, Ö11, Ö9, Ö16	TGA etkinlikleri çok zevkli ve eğlenceliydi.	4
Ö1, Ö6, Ö10, Ö16	Tüm konularda TGA etkinlikleri yapılmalı.	4
Ö7, Ö12, Ö14	TGA etkinlikleri öğrendiklerimizi pekiştirdi.	3
Ö6, Ö11	TGA etkinlikleriyle bilgilerimizi değerlendirdik.	2

Ö: Öğrenci f: frekans

Deney grubunda yer alan 20 öğrencinin TGA etkinlikleriyle ilgili **olumlu görüşleri** yapılan betimsel analiz sonucu tablolaştırılmıştır. Tablo 4.8’de yer alan öğrenci görüşleri incelendiğinde; 8 öğrenci “*TGA etkinlikleriyle konuyu daha iyi anladıklarını*”, 6 öğrenci “*TGA etkinlikleriyle yaptıkları eksik ve yanlışları öğrendiklerini*”, 5 öğrenci ise “*TGA etkinlikleriyle öğrenilen konuların daha kalıcı olduğunu*” ifade etmişlerdir. Ayrıca yine aynı gruptan 4 öğrenci “*Bu etkinliklerin*

çok zevkli ve eğlenceli olduğunu”, 4 öğrenci “Tüm konularda TGA etkinliklerinin yapılması gerektiğini”, 3 öğrenci “Yapılan etkinliklerle öğrendiklerini pekiştirdiklerini”, 2 öğrenci de “Bu etkinliklerle bilgilerini değerlendirdiklerini” ifade etmişlerdir. Bu durumda tabloda yer alan 1., 2., 3., 6. ve 7. maddeler öğrencilerin başarıları ile ilgiliyken, 4. ve 5. maddelerin derse yönelik tutumlarla ilgili olduğu söylenebilir.

Tablo 4.9. TGA Etkinlikleriyle ilgili Öğrenci Görüşleri (Olumsuz Görüşler)

ÖĞRENCİLER	GÖRÜŞLER	f
Ö5	TGA Etkinliklerinin olumsuz yönü kafamı karıştırmadı.	1
Ö7	TGA etkinliklerinde bazen çok fazla yazı yazabiliyoruz.	1
Ö8	TGA etkinliklerini yaparken sıkılıyorum.	1
Ö12	Tahmin aşamasında biraz zorlandım.	1

Ö: Öğrenci **f:** frekans

Yukarıda deney grubunda yer alan 20 öğrencinin TGA etkinlikleriyle ilgili **olumsuz görüşleri** yapılan betimsel analiz sonucu tablolastırılmıştır. Tablo 4.9’da bulunan öğrenci görüşleri incelendiğinde; Ö5 kodlu öğrenci *“TGA etkinliklerinin kafa karıştırıcı olduğunu”,* iki öğrenci *“Bu etkinlikleri yaparken çok fazla yazı yazabildiklerini”,* *“TGA etkinlikleri esnasında sıkıldığını”,* başka bir öğrenci ise yapılan TGA etkinliklerinin *“Tahmin aşamasında zorlandığını”* ifade etmiştir.

4.2. Animasyon Görüş Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular

Aşağıdaki tabloda deney grubu öğrencilerine animasyonlarla ders anlatıldıktan sonra uygulanan beşli likert tipi “Animasyon Görüş Ölçeği” analiz sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 4.10. Animasyon Görüş Ölçeği'nden Elde Edilen Veriler

Ölçekte Yer Alan Görüşler	Ortalama (X*)
1. Animasyonlarla işlenen konular daha fazla ilgimi çekti.	4,75
2. Animasyonlar konuyla ilgili soruları çözmeme yardımcı oldu.	4,65
3. Animasyonların kullanımı konu hakkında daha ayrıntılı düşünmemi sağla	4,40
4. Animasyonların kullanımı beni araştırmaya sevk etti.	3,60
5. Animasyonlar fen ve teknoloji dersini sevmemi sağladı.	4,75
6. Animasyonlar fen ve teknoloji dersinde her zaman kullanılmalıdır.	4,50
7. Animasyonlar diğer derslerde de kullanılmalıdır.	4,20
8. Animasyonların kullanımı konuya yoğunlaşmamı sağladı.	4,55
9. Animasyonlarla işlenen konular çok hoşuma gitti.	4,70
10. Dersi animasyonlarla işlemek çok güzeldir.	4,65
11. Animasyonların kullanımı yaratıcı düşünmeme yardımcı oldu.	3,85
12. Animasyonlar çok karmaşık olduğundan konuları öğrenemedim.	4,40
13. Derslerde animasyonların kullanımı çok faydalıdır.	4,45
14. Animasyonlar dersi daha iyi anlamama yardımcı oldu.	4,55
15. Animasyonlarla ders işlemek sıkıcıdır.	4,80
16. Animasyonların kullanımı sınıfta düzensizliğe yol açtı.	4,45
17. Animasyonların kullanımı işlenen konuların anlaşılmasını zorlaştırdı.	4,60
18. Animasyonlar fen ve teknoloji dersinde kullanılmamalıdır.	4,25

**Her bir maddenin maksimum ortalama puanı = 5*

Tablo 4.10 incelendiğinde animasyonlarla ders işlenmesi ile ilgili öğrencilerin vermiş oldukları cevaplardan elde edilen puan ortalamaları, en düşük 3,60 ve en yüksek 4,80 olarak belirlenmiştir. Bu verilere bakıldığında ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin animasyonlarla ders işlemeye olumlu baktıkları söylenebilir.

4.3. TGA Etkinliklerinden Elde Edilen Bulgular

Tahmin et-gözle-açıkla (TGA) etkinliklerinin en önemli aşaması olarak nitelendirebileceğimiz aşama 'tahmin' aşamasıdır. Öğrencinin neyi ne kadar bildiğini gösteren bu aşamada ayrıca öğrencilerin zihinlerinde var olan ön bilgilerin ve

alternatif kavramların ortaya çıkarılması açısından oldukça önemlidir. ‘Gözleme’ aşaması da öğrencinin verilen bir olay ile ilgili gözlediklerini kelimelere dökmesini yani öğrendiklerini ifade etmesini sağlar. ‘Açıklama’ aşaması ise öğrencinin bir olay, durum ya da konu ile ilgili yaptığı tahmin ile bu olayın canlandırıldığı ya da gösterildiği durumlarla gözlediklerini karşılaştırdığı aşamadır.

Aşağıda deney grubu öğrencilerine program boyunca uygulanan 4 TGA etkinliği sonucu öğrencilerin tahmin, gözleme ve açıklama aşamalarındaki sorulara verdikleri cevapların analizleri yer almaktadır.

4.3.1. Birinci TGA Etkinliğinden Elde Edilen Bulgular

Birinci etkinliğe 20 öğrenci katılmış ve öğrencilere tahmin sorusu olarak; *“Tat alma ve Koku alma arasında bir ilişki var mıdır?”* sorusu sorulmuştur. Öğrenciler ön bilgilerini kullanarak bu soruyu cevaplayıp verilen etkinlik kâğıdına not almışlardır. Bu aşamadan sonra öğretmen tarafından tahmin sorusunun cevabını da içerisinde barındıran ve onu açıklayan animasyon öğrencilere seyrettirilmiştir. Öğrenciler bu animasyondan da gözlediklerini verilen kâğıda not almışlardır. Son olarak etkinliğin açıklama aşamasında öğrencilere; *“Tahmin ettiğiniz tat ve koku alma arasındaki ilişki ile gözlemlediğiniz tat ve koku alma arasında fark var mıdır?”* sorusu yöneltilmiş ve öğrenciler, yaptıkları tahminlerle gözlemlerini karşılaştırarak doğru cevaba ulaşmışlardır. Aşağıda tahmin etme, gözleme ve açıklama soruları ve bu sorulara verilen öğrenci cevapları tablo halinde verilmiştir.

1. Tahmin Et-Gözle-Açıkla (TGA) Etkinliği Soruları

Tahmin Aşaması : Tat alma ve Koku alma arasında bir ilişki var mıdır? Açıklayınız.

Gözleme Aşaması : Tat ve koku alma arasındaki ilişkiyi anlatan animasyonu seyrederek, gözlemlerinizi yazınız.

Açıklama Aşaması : Tahmin ettiğiniz tat ve koku alma arasındaki ilişki ile gözlemlediğiniz tat ve koku alma arasında fark var mıdır? Açıklayınız.

Tablo 4.11. “Dil” ile ilgili TGA Etkinliğine Verilen Öğrenci Cevapları

Ö ₁	Tahmin Aşaması : Vardır. Çünkü tat almadan önce yemeğin kokusunu alırız.
	Gözlem Aşaması : İzlediğim animasyonda ikisi arasında bir ilişki vardır. Tadın ayırt edilebilmesi için burnun açık olması lazım. Burun kapalı ise ne tadı ne kokuyu alamayız.
	Açıklama Aşaması : Tahminim doğru çıktı. İkisi arasında bir ilişki vardır.
Ö ₂	Tahmin Aşaması : Bence vardır. Çünkü yediğimiz yemekleri kokusuyla da anlayabiliriz. Bunlar birbiriyle bağlantılıdır.
	Gözlem Aşaması : Gördüğüm animasyonda tat alma ve koku alma arasında ilişki vardır. Besinlerin tadının alınması için kokusunun da alınması lazım. Burun açık olmasa tadı anlayamayız, burun açıkken tadı anlayabiliriz.
	Açıklama Aşaması : Benim tahminim gözlemime göre doğru çıktı. Aralarında ilişki vardır.
Ö ₃	Tahmin Aşaması : Bence vardır. Çünkü grip veya nezle olduğumuzda burnumuz tıkanır ve iyi tat alamayız.
	Gözlem Aşaması : İzlediğim animasyonda açıkça görüldüğü gibi kişinin burnu kapalıyken tadı alamaz, fakat burnu açıkken tadı alır. Bu da burnu dil arasındaki ilişkiyi gösterir.
	Açıklama Aşaması : Doğru tahmin etmişim. Gözlemim ve tahminim birbirine uyuyor. Burun ve dil birbiriyle ilişkilidir.
Ö ₄	Tahmin Aşaması : Vardır çünkü diyelim ki bir elma yiyeceğiz burnumuzu kapatırsak o elmanın tadını almak daha zor olur.
	Gözlem Aşaması : Burnumuz kapatılarak bir besini yediğimizde az tat alabiliriz. Ama burnumuz açıkken o tadı daha net algılarız. Bunu izlediğim animasyonda gördüm.
	Açıklama Aşaması : Doğru tahmin etmişim, bunu gözleme aşamasında daha iyi öğrendim.
Ö ₅	Tahmin Aşaması : Vardır. Çünkü kokusunu alamadığımız besinleri yeme hissimiz olmaz.
	Gözlem Aşaması : İzlediğimiz animasyonda tat ve koku alma arasında bir ilişki varmış. Kişi burnu açıkken besinleri ayırt edebildi. Fakat burnu kapalı iken ayırt edemedi.
	Açıklama Aşaması : Tahmin uyuyor. Tat ve koku alma arasında ilişki vardır. Koku alma olmadan besinleri tanımlayamıyoruz.
Ö ₆	Tahmin Aşaması : Vardır. Çünkü koku alamazsak tadı da alamayız.
	Gözlem Aşaması : Animasyonda kişi burnu açıkken limon ve portakalın tadını alıyor, burnu kapalıyken alamıyor.
	Açıklama Aşaması : Doğru tahmin etmişim. Tat ve koku alma arasında ilişki vardır.
Ö ₇	Tahmin Aşaması : Vardır. Çünkü bir şeyin kokusunu alıp, pis mi güzel mi koklar ve onu yeriz.
	Gözlem Aşaması : İzlediğim animasyonda gördüm ki; biz insanlar bir şeyin ne olduğunu dil ve burun sayesinde anlarız.
	Açıklama Aşaması : Ben doğru söyledim. Çünkü bazı insanlar sadece dillerine alarak bir şeyin ne olduğunu anlayamaz.
Ö ₈	Tahmin Aşaması : Vardır. Tat alma organımız; yediğimiz besinleri tadar ve acı mı, ekşi mi, tuzlu mu, tatlı mı diye algılar. Koku alma duyusu ise koklamayı sağlar. Mesela grip olduğumuzda burun kokuyu iyi almaz.
	Gözlem Aşaması : Gördüğüm animasyonda ikisi arasında bir ilişki vardır. Mesela bir kişinin gözleri kapalı burnu açıkken limon ve portakalın kokusunu alır. Fakat burnu kapalı iken portakal ve limonun tadını birbirine karıştırır.
	Açıklama Aşaması : Benim tahminim ve izlediğim animasyonu karşılaştırdığımda benim tahminim yanlış. Gözleme aşamasında gördüm ki; Gözümüz kapalı, burnumuz açıksa yediğimizi anlarız. Eğer burnumuz kapalıysa tatları almakta zorlanırsınız.

Tablo 4.11. (devamı)

Ö ₉	Tahmin Aşaması : Vardır. Çünkü dilimiz tat almaya yarar burnumuz ise koku almaya yarar. Aralarındaki ilişki budur.
	Gözlem Aşaması : Seyrettiğim animasyonda tat ve koku alma arasında yakın bir ilişki vardır. Besinleri tam olarak tadabilmemiz için kokularını da almamız lazım. Burnumuz kapalıysa tam olarak tat alamayız. Her meyveyi karıştırırız.
	Açıklama Aşaması : Doğru tahmin etmişim. İkisi arasında ilişki vardır. Çünkü dilimiz tat almamızı sağlarken burnumuz koku almamızı sağlar. Ama burnumuz olmasa tat alamayız.
Ö ₁₀	Tahmin Aşaması : Vardır. Dil besinlerin tadını alırken burun ise kokularını alır.
	Gözlem Aşaması : İkisi arasında bir ilişki vardır. Burnu kapalıyken kişi, limonun tadını anlayamazken burnu açıkken anlayabiliyor.
	Açıklama Aşaması : Benim tahminim doğru ikisi arasında ilişki vardır.
Ö ₁₁	Tahmin Aşaması : Bence vardır. Tat alma ve koku alma aynıdır. Sadece tat alma dilden alınır, koku ise burundan alınır. Dilde sadece tanıyoruz, burunda ise güzel koku alabiliyoruz.
	Gözlem Aşaması : Adamın burnu açıkken adam, portakal ve limonun tadına bakıyor ve biliyor. Limon ve portakal olduğunu anlıyor. Burnu kapalıyken bir tat alamıyor. Limon ve portakal olduğunu anlamıyor. Çünkü burnu kapalı olduğu için anlamıyor.
	Açıklama Aşaması : Animasyonda da söylediği gibi vardır. Benim “var” dediğimde doğru çıktı. Burnu kapalıyken tat alınmaması hariç söylediklerimin hepsi doğru.
Ö ₁₂	Tahmin Aşaması : Evet, bence bir ilişki vardır. Örneğin bir portakalın kokusunu aldığımız zaman hemen onun nasıl olduğunu anlar ve yeriz.
	Gözlem Aşaması : Tat alma ve koku alma arasında yakın bir ilişki vardır. İzlediğim animasyonda kişi, burnu açık olduğu zaman tadı alabiliyor ama burnu kapalı olduğu zaman tadı alamıyor. Bunun için tat ve koku alma arasındaki ilişki çok yakındır.
	Açıklama Aşaması : Ben doğru tahmin etmişim. Tat ve koku almada yakın bir ilişki vardır.
Ö ₁₃	Tahmin Aşaması : Vardır. Burun tıkanınca tadı az alıyoruz. Bazen de hiç tat alamıyoruz.
	Gözlem Aşaması : İzlediğim animasyonda burun açıkken tat alınabiliyor ama burun kapalıyken tat alınamıyor.
	Açıklama Aşaması : Doğru tahmin etmişim. Koku ile tat arasında ilişki vardır.
Ö ₁₄	Tahmin Aşaması : Bence hayır. Çünkü ikisi ayrı ayrı organlardır. Biri koku alır, diğeri tat.
	Gözlem Aşaması : İzlediğim animasyonda kişinin burnu açıkken tat alabilirken, burnu kapatıldığında tat alamıyor.
	Açıklama Aşaması : Yazdığım tahmin yanlışmış. Çünkü koku alamayan birisi tat alamaz bu nedenle ikisi arasında çok yakın bir ilişki vardır.
Ö ₁₅	Tahmin Aşaması : Bence yoktur. Çünkü dilin yapısı ile burunun yapısı aynı değildir.
	Gözlem Aşaması : İzlediğim animasyonda tat alma ve koku alma arasında bir ilişki vardır. Kişi, burnu açıkken limon ve portakalın tadını rahatlıkla alıyor. Ama burnu kapalıyken portakal ve limonun tadını karıştırıyor.
	Açıklama Aşaması : Benim tahminim ve gözlemim aynı değilmiş. Ben yanlış tahmin etmişim. Burnumuz kapalıyken meyvelerin tadını karıştırdığımız için tat ve koku alma arasında ilişki vardır.
Ö ₁₆	Tahmin Aşaması : Yoktur. Çünkü ikisi de duyu organıdır.
	Gözlem Aşaması : Seyrettiğim animasyonda besinin tadının alınması için kokusunun da alınması gerekir. Fakat burnu kapalıyken kişi karıştırabilir.
	Açıklama Aşaması : Ben yanlış tahmin etmişim. İkisi arasında ilişki vardır. Burun kapalıyken tat alamayız.

Tablo 4.11. (devamı)

Ö ₁₇	Tahmin Aşaması : Yoktur. Çünkü dilimizle tat alırsız, burnumuz ile koku.
	Gözlem Aşaması : İzlediğim animasyonda ikisi arasında ilişki vardır. Gözü kapalı biri portakalın tadını gözü açıkken almış, gözü kapalıyken alamamıştır.
	Açıklama Aşaması : Ben yanlış tahmin etmişim. İkisi arasında ilişki vardır.
Ö ₁₈	Tahmin Aşaması : Yoktur. Çünkü dil ile burunun görevleri farklıdır. Tat almanın koku almayla bir bağlantısı yoktur.
	Gözlem Aşaması : İzlediğim animasyonda anladım ki tat alma ve koku alma arasında çok yakın ilişki varmış. Çünkü besinlerin tadı alınırken kokusu da önemliymiş.
	Açıklama Aşaması : Tahminimle gözlemim arasında bir ilişki yoktur. Tahminim yanlış olmuş, tat ile koku arasında ilişki vardır.
Ö ₁₉	Tahmin Aşaması : Yoktur. Çünkü koku almakla tat almak farklıdır.
	Gözlem Aşaması : İzlediğim animasyonda adamın burnu açık ve portakalla limonun tadını ayırt ediyor. Ama burnu kapandığında ikisini ayırt edemiyor.
	Açıklama Aşaması : Yanlış tahmin etmişim. İkisi arasında bir ilişki vardır.
Ö ₂₀	Tahmin Aşaması : Hayır çünkü dil besinlerin tadını alır ama burnla tadı alamayız. Burnla güzel kokular alırsız.
	Gözlem Aşaması : İzlediğim animasyonda burnumuz açıkken besinlerin tadını alabilirmişiz ama burnumuz kapalıyken tadı alamayız.
	Açıklama Aşaması : Tahminim yanlış çıktı. Ben ilişki yok dedim ama izlediğim animasyonda gördüm ki varmış.

Tablo 4.11’de verilen etkinlik bulgularına bakıldığında etkinliğe katılan öğrencilerden biri tahmin aşamasında sorulan “*Tat alma ve Koku alma arasında bir ilişki var mıdır*” sorusuna “evet” cevabını vermiş fakat bu cevabın açıklamasını yanlış yapmıştır. Bu öğrenci (Ö₈); Gözleme aşamasında seyrettiği animasyonlarla bu yanlışını düzeltmiş, açıklama aşamasında yaptığı hataları dile getirmiştir. Bazı öğrenciler (Ö₁₄, Ö₁₅, Ö₁₆, Ö₁₇, Ö₁₈, Ö₁₉, Ö₂₀) de tahmin sorusuna “yoktur” cevabını verip, gerekçesini açıklamışlardır. Gözleme aşamasında tat ve koku alma organları arasındaki ilişkiyi gözlemleyen bu öğrenciler, açıklama aşamasında yaptıkları yanlışın farkına vardıklarını belirtmişlerdir. Yukarıdaki etkinlikte bu iki cevap dışında tahminleri ile gözlemleri birbiriyle uyuşan öğrencilerde vardır. Bu öğrenciler açıklama aşamasında, söylediklerinin doğru çıktığını belirtmişlerdir.

Sonuç olarak bu etkinliğe katılan 20 öğrenciden; 1 öğrencinin “*Tat alma ve Koku alma arasında bir ilişki var mıdır*” tahmin sorusuna verdiği cevap “doğru” fakat bu doğru cevaba karşılık devamında yaptığı açıklama “yanlış”, 7 öğrencinin verdikleri cevaplar ve açıklamaları tamamen “yanlış”, 12 öğrencinin ise hem cevaplarının hem de açıklamalarının “doğru” olduğu söylenebilir.

4.3.2. İkinci TGA Etkinliğinden Elde Edilen Bulgular

İkinci etkinlikte öğrencilere tahmin sorusu olarak; “Sizce koku alma olayı nasıl gerçekleşir?” sorusu sorulmuştur. Öğrenciler ön bilgilerini kullanarak bu soruyu cevaplayıp verilen etkinlik kâğıdına not almışlardır. Bu aşamadan sonra öğretmen tarafından tahmin sorusunun cevabını da içerisinde barındıran ve onu açıklayan animasyon öğrencilere seyrettirilmiştir. Öğrenciler bu animasyondan da gözlediklerini verilen kâğıda not almışlardır. Son olarak etkinliğin açıklama aşamasında öğrencilere; “Tahmin ettiğiniz koku alma olayı ile gözlediğiniz koku alma olayı arasında fark var mıdır?” sorusu yöneltilmiş ve öğrenciler, yaptıkları tahminlerle gözlemlerini karşılaştırarak doğru cevaba ulaşmışlardır. Bu etkinliğe 17 deney grubu öğrencisi katılmıştır. Aşağıda tahmin etme, gözleme ve açıklama soruları ve bu sorulara verilen öğrenci cevapları tablo halinde verilmiştir.

2. Tahmin Et-Gözle-Açıkla (TGA) Etkinliği Soruları

Tahmin Aşaması : Sizce koku alma olayı nasıl gerçekleşir? Açıklayınız.

Gözleme Aşaması : Koku alma olayı ile ilgili animasyonu seyrederken koku alma olayının nasıl gerçekleştiğini gözlemleyerek gözlemlerinizi not ediniz.

Açıklama Aşaması : Tahmin ettiğiniz koku alma olayı ile gözlediğiniz koku alma olayı arasında fark var mıdır? Açıklayınız.

Tablo 4.12. “Burun” ile ilgili TGA Etkinliğine Verilen Öğrenci Cevapları

Ö ₁	Tahmin Aşaması : Koku almak için maddenin gaz halde olması gerekir. Katı olsa alamayız. Koku aldığımızda mukusa sonra da sarı bölgeye gider.
	Gözlem Aşaması : Seyrettiğim animasyonda kokunun buharlaşması gerekir. Gaz molekülleri mukusta çözülür, sarı bölgedeki duyu hücreleri de alınan kokuyu beyne iletir.
	Açıklama Aşaması : Yoktur, doğru tahmin etmişim. Koku mukusta çözünür, sarı bölgeye gider oradan da beyne iletir.
Ö ₂	Tahmin Aşaması : Koku alma, mesela bir parfümün kokusu geldiğinde önce burna gelir burun kokuyu alır. Sonra sarı bölgeye gidip oradan da duyu reseptörleri sayesinde beyne iletir. Daha sonra onun ne olduğuna beyin karar verir ve sonunda parfüm olduğu anlaşılır.
	Gözlem Aşaması : Animasyonda; kokunun alınması için maddenin buharlaşması gerekir. Koku buruna giderek duyu hücrelerini uyarır. Uyarı beyne gider ve maddenin ne olduğu anlaşılır.
	Açıklama Aşaması : Tahminim ile gözlemim uyuyor.

Tablo 4.12. (devamı)

	Tahmin Aşaması : Öncelikle madde gaz haline gelmelidir. Burun ikiye ayrılır. Koku mukusa gider ve mukus nemlendirir. Ondan sonra kıllar mikropları tutar ve temizlerler. Bu koku beyne iletilir.
Ö ₃	Gözlem Aşaması : İzlediğim animasyonda koku gaz tanecikleri halinde gelir. Moleküller burunda, mukusta çözünür. Sarı bölgedeki duyu hücreleri uyarılır. Uyarı beyine gider. Açıklama Aşaması : Tahminim ile gözlemim arasında bir fark vardır. Sarı bölgeyi bilmiyordum. Ama izlediğim animasyonda hem adını hem de görevini öğrendim.
Ö ₄	Tahmin Aşaması : Bence koku alma öncesinde maddenin gaz halde olması gerekir. Sonra kıllar aldığımız kokunun tozlarını ayırır, mukus salgısı ise nemlendirir. Sarı bölgedeki duyu reseptörleri kokuyu alır ve beyne gönderir. Beyinde, kokunun ne olduğunu söyler. Gözlem Aşaması : Seyrettiğim animasyonda bir maddenin kokusunun alınabilmesi için buharlaşması gerekir. Koku, mukus sıvısında çözünür ve sarı bölgeye gider. Daha sonra beyne iletilir. Açıklama Aşaması : Tahminim ile gözlemim arasında bir fark yok. Doğru tahmin etmişim.
Ö ₅	Tahmin Aşaması : Önce maddenin gaz olması lazım. Burnumuzdaki kıllar mikropları tutar. Mukus ise havayı nemlendirir. Koku sarı bölgeye gider, buradan beyne gönderilen koku algılanır. Gözlem Aşaması : Kokunun alınabilmesi için maddelerin buharlaşması gerekir. Gaz molekülleri mukusta çözünür, sarı bölgeye gönderilir. Buradan da beyne iletilir. Açıklama Aşaması : Yanlış tahmin etmişim. Koku alma olayı şöyle gerçekleşir; öncelikle koku alabilmemiz için maddeler buharlaşır. Sonra gaz molekülleri mukusta çözünür. Daha sonra dasarı bölgedeki duyu hücreleri beyne iletir.
Ö ₆	Tahmin Aşaması : Bir maddenin koku çıkarması gerekir. Çıkmazsa koku alma olayı gerçekleşmez. Burundaki kıllar havanın temizlenmesine yardımcı olur. Koku sinüse, sinüsten de beyne gider. Gözlem Aşaması : İzlediğim animasyonda kokunun alınması için maddenin buharlaşması lazım. Gaz molekülleri mukusta çözülür. Bunun sonucunda sarı bölgeye oradan da beyne gider. Açıklama Aşaması : Fark vardır. Çünkü bazı bilgileri tahmin etmemişim.
Ö ₇	Tahmin Aşaması : Güzel bir koku gelince gazlar, sarı bölgeye ulaşmış ve sinirlerle beyne iletilmiştir. Beyinde kokunun ne olduğunu düşünür ve söyler. İnsan ise tepki verir. Ama bunlar bir saniyeden az bir sürede olur. Gözlem Aşaması : İzlediğim animasyona göre önce cisimlerin buharlaşması gerekir. Sonra koku sarı bölgeye daha sonra beyne iletilir. Açıklama Aşaması : Tahminim ile gözlemim arasında fark yok. Ben doğru tahmin etmişim.
Ö ₈	Tahmin Aşaması : Maddenin gaz olması lazım. Burun kılları havayı temizler, mukus alınan havayı nemlendirir. Sarı bölgeye gider koku ve beyinde bu kokuyu algılar. Gözlem Aşaması : Maddelerin buharlaşması gerekir. Maddeye ait gaz molekülleri mukusta çözülür. Sarı bölge kokuyu beyne iletir. Burun ise bir süre sonra yorulur. Açıklama Aşaması : Ben doğru tahmin etmişim. Fark yok.
Ö ₉	Tahmin Aşaması : Burun kokuyu alıp sarı bölgeye iletir, siniler aracılığıyla da beyne iletilir. Beyin hangi cisim olduğunu anlar. Gözlem Aşaması : Koku almak için maddelerin buharlaşması gerekir. Hücreler çabuk yorulur ve burun sürekli aldığı kokuyu uzun süre alamaz. Açıklama Aşaması : Doğru tahmin etmişim. Koku alma olayı ile tahmin aynı.

Tablo 4.12. (devamı)

Ö ₁₀	Tahmin Aşaması : İlk önce bir gazın kokusu buruna girer ve orada kıllar sayesinde temizlenerek mukus dediğimiz sümsüğe gider.
	Gözlem Aşaması : Maddeler gaz haline gelerek mukusa gider ve çözülür. Bunun sonucunda da sarı bölgedeki duyu hücreleri uyarılarak uyarı beyine iletilir. Bunu izlediğimiz animasyonda gördük.
	Açıklama Aşaması : Doğru tahmin etmişim ama bazı ayrıntıları atlamışım. Bunu animasyondan öğrendim.
Ö ₁₁	Tahmin Aşaması : Koku almak için mesela bir çiçek koklarız. Çiçeğin kokusunu içimize çektiğimizde burun kılları tozların arınmasını sağlar. Sonra koku sarı bölgeye oradan da sinirlerle beyine gider ve beyinde çiçek olduğunu anlar.
	Gözlem Aşaması : Maddenin önce buharlaşması gerekir. Sonra gaz molekülleri mukusta çözünür. Bunun sonucunda sarı bölgedeki uyarılara sonra da beyine gider.
	Açıklama Aşaması : Benim tahminimin yarısı doğru çıktı. Sarı bölge uyarılır sonra beyine gider bunu unutmuştum. İzlediğim animasyonda öğrendim.
Ö ₁₂	Tahmin Aşaması : Koku almak için maddenin gaz tanecikleri halinde olması gerekir. Sonra koku buruna gider ve oradan da mukusa yani sarı bölgeye gider. Son olarak da sinirlerle beyine iletilir.
	Gözlem Aşaması : Kokuların alınabilmesi için maddelerin buharlaşabilmesi gerekir. Maddeye ait gaz tanecikleri mukusta çözünür. Sonra sarı bölgeye orada da beyine gider.
	Açıklama Aşaması : Tahminim doğruymuş. Atladığım bir aşama yoktur. Tahminimle gözlemim uyuyor.
Ö ₁₃	Tahmin Aşaması : Maddenin öncelikle gaz çıkarması veya gaz taneciklerinin olması gerekir. Koku öncelikle burundan sarı bölgeye sonra oradan da sinirlerle beyine gider.
	Gözlem Aşaması : Maddenin öncelikle buharlaşması gerekir. Gaz molekülleri mukus içinde çözünür. Sarı bölge de uyarılarak uyarı koku merkezine iletilir.
	Açıklama Aşaması : Ben doğru tahmin etmişim. Tahminimle gözlemim aynı çıktı.
Ö ₁₄	Tahmin Aşaması : Koku almak için maddenin önce gaz haline gelmesi lazım. Kıllar sayesinde temiz hava alıyoruz. Mukus ise temiz havayı nemlendirir ve sonra koku alma reseptörlerine yani sarı bölgeye sonra da beyine gider.
	Gözlem Aşaması : Kokunun alınabilmesi için maddelerin buharlaşması gerekir. Maddenin gaz molekülleri mukus içinde çözülür ve burada sarı bölgeye yollar o da beyine iletilir.
	Açıklama Aşaması : Evet vardır. O da sadece gözleme aşamasında bazı değişiklikler var ama diğer söylediklerim doğruymuş.
Ö ₁₅	Tahmin Aşaması : Maddelerin gaz halinde olması gerekir. Önce buruna gider sonra sarı bölgeye sonra beyine, beyinde ne olduğunu algılar.
	Gözlem Aşaması : İzlediğimiz videoda da maddenin buruna geldiği sonra sarı bölgeye daha sonrada beyine gittiğini gördük.
	Açıklama Aşaması : Doğru tahmin etmişim ikisi arasında fark yoktur.
Ö ₁₆	Tahmin Aşaması : Maddenin gaz çıkarması gerekiyor yoksa koku alamayız. Gaz önce buruna sonra sarı bölgeye gider oradan da sinirlerle beyine gider.
	Gözlem Aşaması : Koku alabilmek için maddenin buharlaşması lazım. Madde mukus içinde çözülür daha sonra sarı bölgedeki duyu hücreleri uyarılarak beyine gönderilir.
	Açıklama Aşaması : Ben doğru tahmin etmişim.

Tablo 4.12. (devamı)

	Tahmin Aşaması : Önce gazların burnumuza gitmesi sonra kılıra, mukusa, sarı bölgeye daha sonra da sinirlerle beyine iletilmesi gerekir.
Ö₁₇	Gözlem Aşaması : Koku mukusa gider ve mukus içerisinde çözülür. Daha sonra sarı bölgeye gider ve duyu hücreleri uyarılarak koku beyine gider.
	Açıklama Aşaması : Tahminimle gözlemim birbirine yakın. Çünkü koku alma olayını önceden biliyordum.

Tablo 4.12’de verilen etkinlik bulgularına bakıldığında etkinliğe katılan öğrencilere tahmin aşamasında sorulan “*Sizce koku alma olayı nasıl gerçekleşir?*” sorusuna bazı öğrenciler (Ö₂, Ö₄, Ö₅, Ö₇, Ö₈, Ö₉, Ö₁₁, Ö₁₂, Ö₁₃, Ö₁₄, Ö₁₅, Ö₁₆, Ö₁₇) “doğru”, bazıları (Ö₆) “yanlış”, bazıları (Ö₁, Ö₃, Ö₁₀) da “eksik” cevap vermiştir. Gözleme aşamasında koku alma olayının nasıl gerçekleştiğini gözlemleyen öğrenciler, açıklama aşamasında yaptıkları yanlış ve bilgilerindeki eksikliklerin farkına vardıklarını belirtmişlerdir. Yukarıdaki etkinlikte tahmin sorusunu yanlış ve eksik cevaplayanların yanında, tahminleri ile gözlemleri birbiriyle uyuşan öğrenciler de vardır. Bu öğrenciler (Ö₂, Ö₄, Ö₅, Ö₇, Ö₈, Ö₉, Ö₁₁, Ö₁₂, Ö₁₃, Ö₁₄, Ö₁₅, Ö₁₆, Ö₁₇) açıklama aşamasında, söylediklerinin doğru çıktığını belirtmişlerdir.

Sonuç olarak, bu etkinliğe deney grubu öğrencilerinden 17’si katılmış ve bu öğrencilerden; 1 öğrencinin “*Sizce koku alma olayı nasıl gerçekleşir?*” tahmin sorusuna verdiği cevabın “yanlış”, 4 öğrencinin tahmin sorusuna verdikleri cevapların “eksik”, 12 öğrencinin ise tahmin sorusuna verdikleri cevapların “doğru” olduğu söylenebilir.

4.3.3. Üçüncü TGA Etkinliğinden Elde Edilen Bulgular

Üçüncü etkinliğinde öğrencilere TGA etkinliği formu dağıtılmış, bu formda yer alan tahmin sorusunda ise “*Sizce görme olayı nasıl gerçekleşir?*” sorusu yer almıştır. Bu aşamadan sonra öğretmen tarafından tahmin sorusunun cevabını da içerisinde barındıran ve onu açıklayan animasyon öğrencilere seyrettirilmiştir. Son olarak etkinliğin açıklama aşamasında, “*Tahmin ettiğiniz görme olayı ile gözlediğiniz görme olayı arasında fark var mıdır?*” sorusu yöneltilmiş ve öğrenciler, yaptıkları tahminlerle gözlemlerini karşılaştırarak doğru cevaba ulaşmışlardır. Aşağıda, etkinlikte yer alan sorulara verilen öğrenci cevapları yer almaktadır.

3. Tahmin Et-Gözle-Açıkla (TGA) Etkinliği Soruları

Tahmin Aşaması : Sizce görme olayı nasıl gerçekleşir? Açıklayınız.

Gözleme Aşaması : Görme olayı ile ilgili animasyonu seyredirken görme olayının nasıl gerçekleştiğini gözlemleyerek gözlemlerinizi not ediniz.

Açıklama Aşaması : Tahmin ettiğiniz görme olayı ile gözlediğiniz görme olayı arasında fark var mıdır? Açıklayınız.

Tablo 4.13. “Göz” ile ilgili TGA Etkinliğine Verilen Öğrenci Cevapları

Ö ₁	Tahmin Aşaması : Işık göze gelir, korneada kırılır. Daha sonra irise gelir iristen gözbebeğine, göz bebeğinden de merceğe, mercekten de sarı beneğe yani ağ tabakaya gelir. Ağ tabakaya gelen ışık beyine gider ve beyin görüntüyü düzleştirir.
	Gözlem Aşaması : Nesneler ışığı yansıtır. Işık korneaya gelir, orada kırılır ve kornea ışığı göz bebeğine, göz bebeği de merceğe yönlendirir. Mercek ışığı camı cisme yönlendirir ve ağ tabakaya gönderir. Ağ tabakada görüntü ters oluşur. Ağ tabakadaki sinirler görüntüyü beyine iletir ve beyinde görüntü düzleştirilir.
	Açıklama Aşaması : Yaptığım tahmin biraz eksikti. Çünkü camı sıvıyı yazmamıştım. Ama gözlemlediğim animasyonda daha kapsamlı öğrendim.
Ö ₂	Tahmin Aşaması : Gözler sayesinde görme olayı gerçekleşir. Göz bir nesneye bakarken bunu ilk önce kornea algılar sonra iris daha sonra ise sarı beneğe gider. Ondan sonra beyine giderek görme olayı gerçekleşir.
	Gözlem Aşaması : İzlediğimiz animasyonda ışık ilk önce korneaya sonra göz bebeğine ve oradan da merceğe yönlendirilir. Mercek ağ tabakaya gönderir ve nesne ter görünür. Ağ tabaka optik sinirler sayesinde görüntüyü beyine gönderir ve nesneyi doğru bir şekilde görürüz.
	Açıklama Aşaması : Tahminim yanlış. İzlediğim animasyonda ilk olarak korneaya daha sonra göz bebeği, mercek ve ağ tabakaya gider ve göründü orda ters görünür. Oradan da beyine gider ve biz doğru(düz) bir şekilde görürüz.
Ö ₃	Tahmin Aşaması : Göze gelen ışık ilk önce korneaya gelir sonra ışığı ayarlamak irise gönderilir. İris göz bebeğinin büyüklüğünü ayarlar. Sonra arkasında bulunan mercekte kırılarak sarı beneğe gelir. Daha sonra sarı benekte görüntü ters görüldüğü için beyine gönderilir ve görüntü meydana gelir.
	Gözlem Aşaması : Seyrettiğim animasyonda bir nesneyi görebilmemiz için ışığın gözümüze gelmesi lazım. Işık ilk korneaya gelir ve kornea göze gelen ışığı kırar, göz bebeğine yollar. Göz bebeği de merceğe gönderir, oradan da ışık ağ tabakaya gider. Ağ tabakadaki sarı benekte görüntü ters oluşur, optik sinirler görüntüyü beyine gönderir ve görüntü düz oluşur.
	Açıklama Aşaması : Gözleme aşamasındaki her şey tahminimle aynı, sadece eksik olan optik sinirlerin görüntüyü beyine yollaması.
Ö ₄	Tahmin Aşaması : Bence önce ışık gerekir. Sonra ışık; kornea tabakasına gelir ve göze rengini veren irise gelir. İrisin içindeki göz bebeğine gider sonra merceğe oradan da sarı lekeye gider. Sarı lekeden beyine gider, beyin ise cismi ters çevirip bize gösterir.
	Gözlem Aşaması : İzlediğim animasyonda önce ışık gerekir ve ışık korneaya gider, kornea da cismi göz bebeğine gönderir. Mercekten geçen ışık ağ tabakaya gelir ve ters görüntü oluşur. Ağ tabakadaki sinirler yardımıyla beyine gönderilir ve beyinde görüntüyü düz yapar.

Tablo 4.13. (devamı)

	Açıklama Aşaması : Benim tahminim eksikmiş. Cismin görüntüsü ağ tabakada tersmiş ve sarı leke sinirler yardımıyla görüntüyü beyine iletmemiş.
Ö ₅	Tahmin Aşaması : İlk önce ışık korneaya gelir ve kırılır, kırıldıktan sonra irise gider. İris ise ışığın derecesini ayarlar ve oradan göz merceğine gönderir, göz merceği ışığı tam olarak kırar. Sonra sarı beneğe gider ve görüntü ters görünür. Sarı benek onu sinirler aracılığıyla beyne iletir ve görüntü düz görünür. Gözlem Aşaması : Işık nesneden yansır. Nesneden alınan ışık korneaya gelir, gelen ışık kırılır. Daha sonra gelen ışık göz bebeği tarafından merceğe gönderilir. Mercekte camısı cisme gönderir. Oradan ağ tabakasına giderek görüntü ters oluşur. Işığa duyarlı sinirler tarafından beyine iletilen görüntü burada düzleştirilir. Açıklama Aşaması : Birkaç yanlışım var ama gerisi doğru. Bu arada atladığım yerleri seyrettiğim animasyondan öğrencim.
Ö ₆	Tahmin Aşaması : Görmemiz için ışık gerekir. Işık korneaya gidiyor, korneadan da irise gidiyor. İris korneanın arkasındadır. Sonra iristen göz bebeğine gidiyor. Daha sonra ise sarı beneğe sonra da beyine iletiliyor. Gözlem Aşaması : Seyrettiğim animasyona göre nesneler ışığı yansıtır. Nesneden gelen ışık gözümüze geldiğinde korneaya gider kornea da ışığı kırar ve göz bebeğiyle merceğe gönderir. Mercekte ağ tabakaya gönderir. Ağ tabakada nesne ters oluşur. Oradan da beyine iletilir ve düz görürüz. Açıklama Aşaması : Doğru yapmışım. Işık kornaya gider sonra irise, göz bebeğine, sarı beneğe sonra da beyine gider.
Ö ₇	Tahmin Aşaması : Işık yoluyla gerçekleşir. Kornea irisin arkasında bulunur. Göz bebeğine gelen ışık onun büyüyüp küçülmesini sağlar. Bunun nedeni ışık gelince büyümesi gelmeyince küçülmesidir. Gözün yardımcı organları göz kapağı, kirpikler, kaşlar yardımcı organlardır. Gözlem Aşaması : İzlediğim animasyonda bir nesneyi görmek için nesnenin yansıttı ışığın gözümüze gelmesi gerekir. Yani korneaya ışık gelir ve gelen ışığı kırar daha sonra göz bebeğine yönlendirir. Mercek ışığı ağ tabakaya gönderir. Ağ tabaka ışığı ters çevirir. Karanlıkta iyi göremeyiz. Açıklama Aşaması : Eksiklerimde var yanlış bildiklerimde var. Merceği yanlış tahmin etmişim. Ayrıca ağ tabakanın görüntüyü ters yaptığını yazmamışım.
Ö ₈	Tahmin Aşaması : Göze ışık geldiğinde görürüz. Gözlem Aşaması : Nesneler ışığı yansıtır. Korneaya gelir oradan da göz bebeğine geçer ve merceğe yollar. Mercek ışığı kırar ve ağ tabakaya gönderir oradan da beyine gider. Açıklama Aşaması : Benim eksik. Çünkü ben sadece göz bebeği ve korneadan yola çıktım.
Ö ₉	Tahmin Aşaması : Kornea ışığı kırar. İris ışığı ayarlar. Işık göz merceğinde kırılır ve sarı lekeye gider. Görüntü ters oluşur. Daha sonra beyine gider ve beyin onu düzleştirir. Gözlem Aşaması : Nesneler ışığı yansıtır, ışık korneaya gelir. Kornea ışığı kırarak göz bebeğine gönderir. Göz bebeği ışığı merceğe gönderir. Mercek ise ağ tabakaya gönderir. Nesne ters oluşur ve elektriksel mesaja dönüşür. Optik sinirler bu mesajları beyine gönderir. Beyinde düzleştirip görmemizi sağlar. Açıklama Aşaması : Tahminim eksik. Nesnelerin ışığı yansıttığını ve karanlıkta yansıtamadıkları için göremediğimizi öğrendim.
Ö ₁₀	Tahmin Aşaması : Işık korneaya gelir, kornea ışığı kırar ve irise gönderir. İris ışığın büyüklüğünü ayarlar ve sarı lekeye gönderir. Oradan da beyine gönderilir. Gözlem Aşaması : Kornea ışığı alır ve kırar. Göz bebeğine gelen ışık merceğe gönderilir. Daha sonra ağ tabakaya gider. Son olarak optik sinirlerle beyine iletilir.

Tablo 4.13. (devamı)

	Açıklama Aşaması : Tahminim doğru ama eksiklerim var. Göz bebeğini, mercekleri ve sinirleri eksik yapmışım.
Ö ₁₁	Tahmin Aşaması : Görmek için gözümüze ışığın gelmesi gerekir. Işık korneaya gider sonra irise gider. İris ışığı ayarlar ve merceğe gönderir. Mercek ışığı kırar ve sarı bölgeye gönderir. Daha sonra sinir damarlarıyla beyine gider. Gözlem Aşaması : İzlediğimiz animasyonda nesneden ışık yansır. Işık önce korneaya gelir sonra göz bebeğiyle merceğe gider. Mercekte ağ tabakaya gönderir ve görüntü terstir. Sonra beyine giden görüntü düzleşir. Açıklama Aşaması : Tahmin aşamasında göz bebeğinin görevini ve ağ tabakanın görevini yazmayı unuttum. Gözlem aşamasında bu yapıların hepsini öğrendim.
Ö ₁₂	Tahmin Aşaması : Önce ışık korneaya gider oradan irise gider ve iris ışığı ayarlar ve göz bebeğine iletir. Göz bebeği göz merceğine gönderir. Oradan ışık kırılarak sarı bölgeye düşer. Görüntü ters bir şekilde sinirlerle beyine iletilir. Beyinde hızlıca görüntüyü netleştirerek düz hale getirir. Görme olayı böyle gerçekleşir. Gözlem Aşaması : İzlediğimiz animasyonda sırasıyla görme olayının nasıl gerçekleştiğini gördük. Nesnenin ışığı yansıtmasıyla ışık korneaya iletilir. Oradan göz bebeğine iletilir. Daha sonra merceğe gelen ışık ağ tabakaya iletilir. Görüntü ters olduğu için optik sinirlerle beyine iletilir. Beyin nesneyi ters çevirir ve netleştirir. Açıklama Aşaması : Fark yoktur. Kitapta okuduklarımızla animasyondaki bilgiler aynı olduğu için tahminim ve gözlemim doğru.
Ö ₁₃	Tahmin Aşaması : Görme olayı; ilk önce ışık korneaya gider. Kornea sağlam bir tabakadır. İrise yollar. Oradan sarı lekeye oradan da beyine iletilir. Gözlem Aşaması : İzlediğim animasyonda nesneler ışığı yansır. Işık ilk önce korneaya gider. Kornea ışığı kırar ve göz bebeğine oradan da merceğe gönderir. Mercek ışığı camcı cisme gönderir. Ve ışık ağ tabakaya gider. Ağ tabakada nesneler ters oluşur. Ve bu ters görüntü optik sinirler vasıtasıyla beyine iletilir. Açıklama Aşaması : Tahminim eksik olmuş. Göz bebeği ve merceği unuttum. Merceğin ışığı camcı cisme gönderdiğini ve ağ tabakayı, ağ tabakada cisimlerin görüntüsünün ters oluştuğunu ve optik sinirlerle beyine gönderdiğini bilmiyordum. İzlediğim animasyon sayesinde öğrendim.
Ö ₁₄	Tahmin Aşaması : Işık ilk olarak korneaya gelerek biraz kırılır. Sonra gözün renkli kısmı olan irise gider. İris gelen ışığı ayarlayarak göz bebeğinden göz merceğine iletir. Göz merceği gelen ışığı kırarak sarı lekeye yollar. Sarı lekeye gelen görüntü terstir. Bu görüntü sinir uçlarıyla beyine gider ve görürüz. Gözlem Aşaması : Animasyonda gördüğümüz gibi cisimlerden yansıyan ışık korneada kırılır. Göz bebeğinden göz merceğine yönlendirilir. Mercek ışığı camcı cisme yönlendirir ve ağ tabakaya odaklar. Gelen görüntü terstir ve optik sinirlerle beyine iletilir. Beyin görüntüyü düzleştirir ve görürüz. Açıklama Aşaması : Tahminim doğru ama bazı eksiklerim var. Tahminimde görüntü beyine sinir uçlarıyla gönderilir demişim ama izlediğim animasyonda gördüğüm kadarıyla görüntü beyine optik sinirlerle iletilir.
Ö ₁₅	Tahmin Aşaması : Işık ilk korneaya oradan irise oradan göz merceğine gelir. Mercekten geçen ışık sarı lekeye daha sonra da oradan beyine gönderilir. Gözlem Aşaması : Gözlemlediğimiz nesneler ışığı yansır. Işık ilk korneaya sonra göz bebeğine sonra da merceğe gelir. Daha sonra ağ tabakaya gelen görüntü ters olur ve beyine yollar. Beyin görüntüyü ters çevirir ve biz düz görürüz.

Tablo 4.13. (devamı)

	Açıklama Aşaması : Tahminim ve gözlemim arasında pek fark yok. Ama eksiğim var. Ağ tabakayı yazmamışım.
Ö ₁₆	Tahmin Aşaması : Görme olayı; ilk önce maddenin ışınları gözümüzün önündeki beyaz sıvıya gelir. Sonra beyaz sıvı ışığı kırarak korneaya, kornea ışığın miktarını ayarlayıp sarı beneğe iletir. Oradan da ağ tabaka ile beyine iletilir.
	Gözlem Aşaması : Görme olayı için ilk önce ışığın olması gerekir. Işık ilk önce korneaya iletilir. Kornaya ışığın miktarını ayarlar sonra göz bebeğinden merceğe daha sonra ağ tabakaya gönderir. Oradan da görüntü ters oluşur ve sonra beyine giden görüntü burada düzleşir.
	Açıklama Aşaması : Fark yok fakat biraz esiklerim var. Görüntünün ters oluştuğunu ve beyine giden bilgileri yazmamışım.
Ö ₁₇	Tahmin Aşaması : İlk önce ışık gelir. Kornea, iris, göz bebeği, sarı benek en son ise göz merceğine gelir. Onların sayesinde daha iyi görebiliyoruz.
	Gözlem Aşaması : Bir nesneyi görebilmek için ilk önce ışık gerekir. Kornea göz gelen ışıkları kırar ve göz bebeğinden sonra merceğe taşır. Mercek ışığı kırar ve ağ tabakaya gönderir. Ağ tabakada görüntü ters oluşur ve optik sinirlerle beyine taşınır.
	Açıklama Aşaması : Ben tahmin aşamasında kornea, iris, göz bebeği, sarı benek ve en son göz merceğine gelir demiştim. Tahmin aşamamda sadece görüntünün ağ tabakada ters oluştuğunu yazmamışım. Ben tahmin aşamam ile gözlem aşamamın doğru olduğunu düşünüyorum.
Ö ₁₈	Tahmin Aşaması : İlk önce ışık korneaya gelir ve kornea saydam olduğu için ışığı geçirir. Korneadan irise gelir ve iris göze rengini verir. Sonra iris göz bebeğine gönderir ve sarı lekeye gider. Oradan da ışık kırılır.
	Gözlem Aşaması : Nesneler ışığı yansıtır. Öncelikle ışık korneaya gider. Kornea ışığı kırar sonra göz bebeği ve merceğe yollar. Mercek ışığı geçirir ve ağ tabakaya yollar. Ağ tabakada görüntü ters oluşur. Karanlıkta çok iyi göremeyiz çünkü nesneler karanlıkta ışığı yansıtmaz.
	Açıklama Aşaması : Yanlış tahmin etmişim. Çünkü nesneler önce ışığı yansıtır sonra ışık korneaya gidermiş. Kornea ışığı kırar sonra göz bebeği ve merceğe yollarmış. Mercekte ışığı kırar ve ağ tabakaya yollarmış. En sonra ise ağ tabakada görüntü ters oluşmuş. Karanlıkta çok iyi göremezmişiz çünkü nesnelerden ışık yansımazmış. Bazı yerleri eksik yazmışım.

Tablo 4.13'te verilen etkinlik bulgularına bakıldığında etkinliğe katılan öğrencilere tahmin aşamasında sorulan “Sizce görme olayı nasıl gerçekleşir?” sorusuna bazı öğrenciler (Ö₁, Ö₂, Ö₃, Ö₄, Ö₅, Ö₆, Ö₉, Ö₁₀, Ö₁₁, Ö₁₂, Ö₁₄, Ö₁₅) “doğru”, bazıları (Ö₁₆, Ö₁₈) “yanlış”, bazıları (Ö₇, Ö₈, Ö₁₃, Ö₁₇) ise “eksik” cevap vermişlerdir. Gözleme aşamasında görme olayının nasıl gerçekleştiğini gözlemleyen öğrenciler, açıklama aşamasında yaptıkları yanlışın ve bilgilerindeki eksikliklerin farkına vardıklarını belirtmişlerdir. Yukarıdaki etkinlikte yanlış ve eksik yapanların yanında tahminleri ile gözlemleri birbiriyle uyuşan öğrenciler de vardır. Bu öğrenciler açıklama aşamasında, söylediklerinin doğru çıktığını belirtmişlerdir.

Sonuç olarak bu etkinlikte yer alan “Sizce görme olayı nasıl gerçekleşir?” şeklindeki tahmin sorusuna karşılık ; 2 öğrencinin verdikleri cevaplar “yanlış”, 4 öğrencinin verdikleri cevaplar “eksik” ve 12 öğrencinin ise bu soruya verdikleri cevapların “doğru” olduğu söylenebilir.

4.3.4. Dördüncü TGA Etkinliğinden Elde Edilen Bulgular

Dördüncü etkinliğe 20 öğrenci katılmış ve öğrencilere tahmin sorusu olarak; “Sizce işitme olayı nasıl gerçekleşir?” sorusu sorulmuştur. Öğrenciler ön bilgilerini kullanarak bu soruyu cevaplayıp verilen etkinlik kâğıdına not almışlardır. Bu aşamadan sonra öğrencilere soru ile ilgili animasyon seyrettirilmiştir. Öğrenciler bu animasyondan da gözlediklerini etkinlik formuna not almışlardır. Son olarak etkinliğin açıklama aşamasında öğrencilere; “Tahmin ettiğiniz işitme olayı ile gözlediğiniz işitme olayı arasında fark var mıdır?” sorusu yöneltilmiştir. Aşağıda tahmin etme, gözleme ve açıklama soruları ve bu sorulara verilen öğrenci cevapları tablo halinde verilmiştir.

4. Tahmin Et-Gözle-Açıkla (TGA) Etkinliği Soruları

Tahmin Aşaması : Sizce işitme olayı nasıl gerçekleşir? Açıklayınız.

Gözleme Aşaması : işitme olayı ile ilgili animasyonu seyrederken işitme olayının nasıl gerçekleştiğini gözlemleyerek gözlemlerinizi not ediniz.

Açıklama Aşaması : Tahmin ettiğiniz işitme olayı ile gözlediğiniz işitme olayı arasında fark var mıdır? Açıklayınız.

Tablo 4.14. “Kulak” ile ilgili TGA Etkinliğine Verilen Öğrenci Cevapları

Ö ₁	Tahmin Aşaması : İlk önce ses kulak kepçesinde toplanır ve kulak yolu ile kulak zarına varır. Oradan da titreşerek orta kulağa gider. Orta kulakta 3 kemik vardır. Bunlar sesi 20-25 kat fazlaştıracak iç kulağa gönderir ve iç kulakta bulunan salyangoz sesi beyine iletir.
	Gözlem Aşaması : Seyrettiğim animasyonda öğrendiğim: Sesler yayılarak dış kulaktaki kulak kepçesine gelir ve orada toplanır. Oradan da kulak yoluna gider. Ses dalgaları kulak zarını titreştirir ve bunu algılayan üç kemiğe iletir. Bu üç kemikte sesi 20-25 kat yükseltir. Sonra oval pencere yardımıyla salyangozda bulunan sıvıya ses iletir. Daha sonra ses beyine gönderilir ve biz o sesi duyarız.
	Açıklama Aşaması : Tahminim doğru fakat sadece bir tek yanlış var o da oval pencerenin sesi salyangoza iletmesidir. Bunu seyrettiğim animasyondan öğrendim.

Tablo 4.14. (devamı)

Ö ₂	Tahmin Aşaması : Kulak üçe ayrılır. Dış kulak, orta kulak ve iç kulak. Dış kulak, kulak kepçesi, kulak yolu ve kulak zarından oluşur. Kulak kepçesi sesi toplar ve ses kulak kanallarıyla kulak zarına gider. Kulak zarı titreşir. Orta kulakta çekiç, örs ve üzengi kemiği vardır. Bunlar sesi 20-25 kat artırır. İç kulakta salyangoz ve yarım daire vardır. Yarım daire dengeler.
	Gözlem Aşaması : Sesleri duymamızı sağlayan kulaktır. Kulak kepçesi sesleri toplar, kulak yoluna gönderir. Kulak yolundan sonra kulak zarında titreşim olur. Sonra orta kulaktaki çekiç, örs ve üzengi kemikleri titreşir ve sesi çoğaltarak oval pencereye iletir. Oval pencere de salyangozdaki sıvıya iletir. Bu sıvı da beyine iletir. Beyinde anlam verir.
	Açıklama Aşaması : Doğru tahmin etmişim kulak üçe ayrılır.
Ö ₃	Tahmin Aşaması : Kulak kepçesi sesi topluyor ve kulak yoluna iletiyor. Kulak yolu da kulak zarına. Daha sonra da orta kulağa geçiyor. Orta kulaktan da iç kulağa.
	Gözlem Aşaması : İzlediğim animasyonda gördüm ki kulak kepçesi sesi topluyor ve kulak yoluna gönderiyor. Kulak yolu da kulak zarına gönderiyor. Kulak zarında ses titreşiyor ve oradan çekiç, örs, üzengi kemiklerine ulaşıyor. Orada ses daha da artarak oval pencereye ulaşıyor. Oval pencere de salyangoza, oradaki sinirler de beyine iletiyor.
	Açıklama Aşaması : Tahminlerimde çok eksik vardı. Çünkü iç kulağın ve orta kulağın organlarını yazmamışım. Ama gözlemlediğim animasyonda daha iyi anladım.
Ö ₄	Tahmin Aşaması : Ses ilk önce kulağa girer. Kulak onu kulak zarına yönlendirir. Ondan sonra orta kulağa gider. Orta kulaktan ise iç kulağa gider. Daha sonra iç kulakta o sesi beyine iletir.
	Gözlem Aşaması : İzlediğim animasyonda ses dalgalar halinde yayılır. Kulağa gelir. Kulak kepçesi sesleri toplar ve kulak yoluna gönderir. Ve bu sesler kulak zarına gider ve zar titrer. Sonra orta kulaktaki çekiç, örs ve üzengi kemiklerine ulaşır. Bu kemikler titreşimi çoğaltarak oval pencereye gönderir. Daha sonra salyangoza ulaşan ses beyine iletilir.
	Açıklama Aşaması : Tahminim eksik olmuş. Sesin orta kulağa gittiğini bilmeme rağmen kemikleri bilmiyordum.
Ö ₅	Tahmin Aşaması : Kulak kepçesi sesi toplar. Kulak yoluyla kulak zarına gönderir ve kulak zarı da iç kulağa gönderir. Daha sonra sinirler yardımıyla beyine iletilir.
	Gözlem Aşaması : İzlediğim animasyonda kulak kepçesi sesi toplar ve kulak yoluna gönderir. Kulak yolu kulak zarına iletir. Kulak zarı titrer ve çekiç, örs, üzengi kemiklerine gönderir. Sonra iç kulağa iletilir. Daha sonra sinirler beyine iletir, beyinde onu ses olarak kabul eder.
	Açıklama Aşaması : Tahminim doğru fakat eksikler var. Çekiç, örs ve üzeniği eksik yapmışım.
Ö ₆	Tahmin Aşaması : Öncelikle kulak kepçesi sesi algılar. Sonra o sesi kulak yoluna iletir. Kulak yolu ise kulak zarına gönderir. Kulak zarı titreşime yardımcı olur. Sonra orta kulağa gönderir. Orta kulakta çekiç, örs ve üzengi kemikleri bulunur.
	Gözlem Aşaması : Kulak kepçesi bu sesleri kulak yoluna iletir. Kulak yolu ise kulak zarına iletir. Böylelikle kulak zarı titreşir. Kulak zarı da titreşimi çekiç, örs ve üzeniğiye iletir. Bu kemikler ise oval pencereye iletir. Daha sonra salyangoz sıvısına iletilen ses buradan beyine iletilir.
	Açıklama Aşaması : Evet vardır. Çünkü tahminimdeki olayın bazı kısımlarını unuttuğumdan yazmadığımı gördüm.

Tablo 4.14. (devamı)

Ö ₇	Tahmin Aşaması : Kulak kepçesi sesi toplar. Kulak yolu ile zara gönderir. Daha sonra kulak zarı sesi optik ile beyine gönderir.
	Gözlem Aşaması : İzlediğim animasyonda ses kulak kepçesine gelir. Kulak kepçesi, kulak yolu ile kulak zarına yollar. Daha sonra çekiç, örs ve üzengi kemiklerine sonra oval pencereye gider. Bundan sonra da salyangoza gelen ses elektriksel mesajlarla beyine iletilir.
	Açıklama Aşaması : Eksik yazmışım ben. çekiç, örs ve üzengi kemiklerini unutmuşum. Ayrıca salyangoz ve içerisinde bulunan sıvıyı bilmiyordum. İzlediğim animasyonda öğrendim.
Ö ₈	Tahmin Aşaması : İlk önce kulak kepçesi sesi toplar. Sonra kulak yoluna gönderir. Oradan kulak zarına gider. Kulak zarı titreşir. Sonra çekiç, örs ve üzengi kemikleri sesi 20-25 kat yükseltip beyine gönderir. Beyinde onun ne olduğunu söyler.
	Gözlem Aşaması : İzlediğim animasyonda önce kulak kepçesi ses dalgalarını toplar ve kulak yoluna iletir ve sonra zar titrer ve üç kemiğe yani çekiç, örs ve üzengiye iletir. Bu üç kemik sesi 20-25 kat artırıp oval pencereye sonra da salyangoza iletir. Böylece sesi duyarız.
	Açıklama Aşaması : Benim tahminim ile gözlemim arasında fark var. Ben eksik yazmışım. Oval pencere ve salyangozu yazmamışım.
Ö ₉	Tahmin Aşaması : İlk olarak ses dalgaları kulak kepçesi tarafından toplanır. Bu toplanan sesler kulak yoluna gider. Kulak yolundaki kıllar ve kulak kiri gelen tozları yakalar. Daha sonra orta kulaktaki çekiç, örs ve üzengi kemikleri sesi artırarak salyangoza gönderir. Salyangoz bu sesleri beyine iletir. Ayrıca östaki borusu şiddetli seslerin yutaktan gelen havayla basıncını eşitler ve böylece kulak zarı yırtılmaz.
	Gözlem Aşaması : Animasyonda gördüğümüz gibi ses dalgaları kulak kepçesi tarafından toplanır. Kulak kepçesi topladığı ses dalgalarını kulak yoluna iletir. Kulak yolu bu sesleri kulak zarına iletir. Kulak zarı titreşerek çekiç, örs ve üzengi kemiklerine iletir. Bu kemikler sesi çoğaltarak oval pencereye iletir. Oval pencere sesleri salyangoza iletir. Salyangoz ise gelen mesajları beyine iletir. Beyin bunu ses olarak nitelendirir ve işitme gerçekleşir.
	Açıklama Aşaması : Tahminim doğru ama eksikim var. Çünkü tahminimde ses üç kemikle salyangoza iletilir yazmışım. Gözlem aşamasında ise üç kemiğe sonra oval pencereye en son salyangoza geliyormuş.
Ö ₁₀	Tahmin Aşaması : Ses kulak kepçesine gelir. Sonra kulak yoluyla kulak zarına gider. Kulak zarından orta kulağa gelir. Çekiç, örs ve üzengi kemiklerine gelir. Daha sonra salyangoza gelen ses sinirler sayesinde beyine gider.
	Gözlem Aşaması : Seyrettiğim animasyonda kulak kepçesi ses dalgalarını toplar. Kulak yolundan kulak zarına gönderir. Bu titreşim orta kulaktaki çekiç, örs ve üzengi kemiklerine gider. Daha sonra oval pencere salyangoza gönderir ve sinirler yoluyla beyine iletilir.
	Açıklama Aşaması : İkisi arasında bir fark yok.
Ö ₁₁	Tahmin Aşaması : İlk önce ses kulağıma gelir. Bundan sonra kulak kepçesi sesi toplar ve kulak yoluna gönderir. Bundan sonra kulak zarı titreşerek orta kulaktaki çekiç, örs ve üzengi kemiklerine gelir. Oradan da iç kulaktaki salyangoza gönderilip salyangozda bunu sinir hücreleriyle beyine gönderir ve ses algılanır.
	Gözlem Aşaması : İzlediğim animasyonla benim tahminim arasındaki fark sadece oval pencereyi çekiç, örs ve üzengi kemiklerinden sonra yazmamam.
	Açıklama Aşaması : Gözlem aşamasında da söylediğim gibi ikisi arasında bir fark yok sadece oval pencereyi eksik yazmışım.

Tablo 4.14. (devamı)

Ö ₁₂	Tahmin Aşaması : Kulak kepçesi sesleri toplar ve kulak yoluna iletir. Kulak yolu da aldığı sesleri kulak zarına götürür. Kulak zarı da titreşir oradan çekiç, örs ve üzengi kemiklerine gönderir. Ve bunlar orta kulakta bulunurlar. Daha sonra oval pencereye oradan da salyangoza gider ve burada biter.
	Gözlem Aşaması : İzlediğim animasyonda ses dalgalarını toplayan kulak kepçesi sesi, kulak yoluna yönlendirir sonra kulak zarına gelir ve titreşir. Bu titreşimler çekiç, örs ve üzengiye ulaşır. Kemikler titreşimi büyültür ve oval pencereye iletir. Oval pencere de titreşimi salyangoza iletir. Böylece sesleri duyarız.
	Açıklama Aşaması : Eksiğim sadece bir tane var. O da üç kemiğin ses dalgalarını büyüttüğüdür. Bunu yazmamışım onun haricinde her şey tam.
Ö ₁₃	Tahmin Aşaması : Bence ses dalgaları kulak kepçesine kulak kepçesi de kulak yoluna ondan sonra da kulak zarına gidiyor.
	Gözlem Aşaması : Seyrettiğim animasyonda ses dalgaları kulak kepçesine gider. Kulak kepçesi kulak yoluna gönderir. Kulak yolu da kulak zarına iletir. Kulak zarının titreşmesini sağlar. Çekiç, örs ve üzengi kemikleri titreşimleri yükseltir ve oval pencereye iletir. Oval pencere de salyangoza iletir. Salyangoz da beyine iletir.
	Açıklama Aşaması : Gözlemim ile tahminim tam olmamış. Tahminimi yarım yapmışım.
Ö ₁₄	Tahmin Aşaması : Ses, ilk önce kulak kepçesinde geçer. Kulak yolundan geçen ses, kulak zarında titreşerek çekiç, örs ve üzengiye gider. Oradan da iç kulağa gider.
	Gözlem Aşaması : İzlediğim animasyonda ilk önce ses dalgalarını kulak kepçesi toplar ve kulak yoluna iletir. Bunun sayesinde kulak zarı titreşir. Sonra orta kulağa geçer oradan da çekiç, örs ve üzengi kemiklerine gönderir. Oradan da oval pencereye iletilir. Daha sonra salyangoz içindeki sıvıya gönderilir. Buradaki sıvılar sayesinde mesaj üretilir ve sinirler yardımıyla beyine gönderilir.
	Açıklama Aşaması : Tahminimde eksik var. Ses, iç kulaktaki salyangoz içindeki sıvıya gönderilir. Kıllar sayesinde mesaj üretilir. Kulak içindeki sinirler sayesinde beyine gönderilir.
Ö ₁₅	Tahmin Aşaması : Üç bölüme ayrılır. iç kulak, orta kulak ve dış kulaktan oluşur. Ses, kulak kepçesinden sonra kulak yoluna gelir sonra kulak zarına çarpar ve orta kulaktaki çekiç, örs, üzengi kemiklerine iletilir. Dış kulakta salyangoz ve oval pencere bulunur.
	Gözlem Aşaması : İzlediğim animasyonda ses dalgaları havadan yansır. Ses dalgalarını algılayan kulaktır. Ses kulak içine girerek kulak yoluna gider sonra kulak zarına gider. Daha sonra kulak içine giderek çekiç, örs ve üzengi kemiklerine ulaşır. Bunlar titreşimi büyütür ve oval pencereye götürür. Sonra salyangoz içindeki sıvıya gider daha sonra ses beyine gider.
	Açıklama Aşaması : Tahminimde bir bölümü unutmuşum. Beyine gider ve ses orada algılanır. Gözlem aşamasında anladım ki bunu yanlış yapmışım.
Ö ₁₆	Tahmin Aşaması : Ses önce dış kulağa gider. Ses kulaktaki kıllar sayesinde temizlenir. Daha sonra kulak zarına gelir. Kulak pisiği sayesinde tozlar kulağa yapışıp kalır ve kulak zarına gelmez. Ses kulak zarından önce östaki borusuna gider. Oradan da ses ayarlanır ve kulak zarından sonra iç kulağa sonra orta kulağa gelir. Oradan da sinirlerle beyine gider.
	Gözlem Aşaması : Seyrettiğim animasyonda sesin kulak zarına geldiğini ve oradan orta kulaktaki çekiç, örs ve üzengi kemiklerine geldiğini gördüm. Bu kemikler titreşimi güçlendirir ve oval pencereye gönderir. Oval pencere de salyangoza gönderir. Oradan sıvılar sayesinde sinirlerle beyine gider ve beyin sesi algılar.
	Açıklama Aşaması : Tahminimle gözlemim arasında büyük bir fark var. Unuttuğum kemikler, sıvılar ve titreşimler vardı. Fakat gözlem aşamasında bunları tamamladım.

Tablo 4.14. (devamı)

Ö ₁₇	Tahmin Aşaması : İki kulağımız vardır daha iyi duyabilmemiz için. Ses, ilk önce kulak kepçesi, kulak yolu ve kulak zarına gelir. Bunların sayesinde daha iyi duyabiliyoruz. Ve bir de oval pencere ve salyangoz vardır. Ayrıca çok fazla ses gelirse kulağımız yırtılabilir.
	Gözlem Aşaması : Gördüğüm animasyonda ses dalgalarını toplayan kulak bu ses dalgalarını kulak yoluna yönlendirir. Kulak zarının titreşmesini sağlar. Kulak zarından gelen ses, çekiç, örs, üzengi kemiklerine gelir ve bu kemikler titreşimleri büyütür. Daha sonra oval pencereye yönlendirir. Oradan da sesi daha iyi algılamamız sağlanır.
	Açıklama Aşaması : Tahmin aşamamda biraz eksiklerim var. Gözlem aşaması kulağı daha iyi anlatıyor. Gözlem aşamam doğru fakat dediğim gibi tahmin aşamamda eksikler var.
Ö ₁₈	Tahmin Aşaması : Kulak kepçesi sesi toplar ve kulak yoluna gönderir. Kulak yolunda hücreler salgı üretir ve dışarıdan gelen tozları toplar. Orta kulak titreşim yapar ve salyangoza iletir. Salyangozun yanında yarım daire kanalları bulunur. Bunlar dengeyi sağlar.
	Gözlem Aşaması : Sesi kulak kepçesi toplar kulak yoluna yollar. Ses, kulak zarına gelir ve titreşir. Çekiç, örs ve üzengi titreşimi büyültür oval pencereye oval pencere de salyangoza yollar. Salyangoz içindeki sıvı mesaj oluşturur ve beyine yollar. Beyinde ses olarak algılar.
	Açıklama Aşaması : Tahminim doğru çıktı kulak sesi nasıl algılar, öğrendim.
Ö ₁₉	Tahmin Aşaması : Bence önce ses dalgalar halinde gelir ve kulak kepçesinden kulak zarına gider. Kulak zarından çekiç, örs ve üzengi kemiklerine gelir ve ses artarak iç kulaktaki salyangoza gider ve oradan da sinirler yardımıyla beyine ulaşır.
	Gözlem Aşaması : İzlediğim animasyonda ses dalgalarını kulak kepçesi toplar ve kulak yolundan kulak zarına gider ve titreşir. kulak zarı 3 kemiğe gönderir ve çekiç, örs, üzengi sesi 20-25 kat arttırarak oval pencereye iletir ve oradan salyangoza gider. Salyangozda sinirler yardımıyla beyine gönderir. Beyin ise ses olarak algılar.
	Açıklama Aşaması : Benim tahminim doğru ama biraz eksik var. Ben kulak kepçesinden sonra kulak yolunu unutmuşum.
Ö ₂₀	Tahmin Aşaması : Öncelikle kulağın dış kısmında kulak kepçesi vardır. Sonra kulak zarı vardır. Kulak zarı tozları tutar sonra ise kulak yolu vardır. Sonra kulak yolundan geçerek üzengi kemiğine gider. Kulağın içerisinde bulunan kıllar ise tozu tutar.
	Gözlem Aşaması : İzlediğim animasyonda titreşen nesneler ses dalgalarını oluşturur. Ses dalgaları kulak zarında titreşir. bu titreşimler 3 kemiğe gelir yani çekiç, örs ve üzengiye ulaşır. Sonra bu titreşimler beyine gider. Beyinde onları algılar.
	Açıklama Aşaması : Yanlış ve eksik tahmin etmişim. Çünkü animasyonda gördüğümle tahminim yanı değil. Titreşen nesneler ses dalgaları oluşturur ve bu dalgalar etrafa yayılır. Ses önce kulak zarında titreşir. Bu titreşim 3 kemiğe gider. Yani çekiç, örs ve üzengiye ulaşır. Sonra ise titreşimler beyine gider ve beyinde algılar.

Tablo 4.14’te verilen etkinlik bulgularına bakıldığında etkinliğe katılan öğrencilere tahmin aşamasında sorulan “Sizce işitme olayı nasıl gerçekleşir?” sorusuna bazı öğrenciler (Ö₁, Ö₃, Ö₄, Ö₉, Ö₁₀, Ö₁₁, Ö₁₈, Ö₁₉) doğru, bazıları (Ö₇, Ö₁₂, Ö₁₅, Ö₁₆) yanlış, bazıları (Ö₂, Ö₅, Ö₆, Ö₈, Ö₁₃, Ö₁₄, Ö₁₇, Ö₂₀) da eksik cevap vermiştir. Gözleme aşamasında işitme olayının nasıl gerçekleştiğini gözlemleyen öğrenciler, açıklama aşamasında yaptıkları yanlışın ve bilgilerindeki eksikliklerin farkına

vardıklarını belirtmişlerdir. Yukarıdaki etkinlikte yanlış ve eksik yapanların yanında tahminleri ile gözlemleri birbiriyle uyuşan öğrenciler de vardır. Bu öğrenciler (Ö₁, Ö₃, Ö₄, Ö₉, Ö₁₀, Ö₁₁, Ö₁₈, Ö₁₉) açıklama aşamasında, söylediklerinin doğru çıktığını belirtmişlerdir.

İşitme duyu organımız olan “kulak” ile ilgili yapılan bu etkinliğe katılan 20 deney grubu öğrencinin; tahmin, gözlem ve açıklama açıklamalarına verdikleri cevaplar “betimsel analiz” yöntemi ile incelenmiştir. Sonuç olarak tahmin aşamasında yer alan “Sizce işitme olayı nasıl gerçekleşir?” sorusuna; 4 öğrencinin verdikleri cevapların “yanlış”, 8 öğrencinin verdikleri cevapların “eksik” ve yine 8 öğrencinin verdikleri cevapların ise “doğru” oldukları söylenebilir.

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar ve Tartışma

5.1.1. Animasyon Destekli Öğretimin Başarıya Etkisi

Araştırma öncesinde random (rastgele) olarak tayin edilen iki sınıfın, “duyu organları” konusu ile ilgili ön bilgi seviyelerini ölçmek için öğrencilere “Duyu Organları Başarı Testi” uygulanmıştır. Uygulanan bu ön test puanlarına bağımsız t testi uygulanmış ve bu test sonucunda iki grubun konu ile ilgili ön bilgi seviyelerinin benzer düzeyde olduğu görülmüştür ($p>0.05$). Ayrıca grup ortalamalarına bakıldığında birinci grubun ortalaması ile ikinci grubun ortalamasının birbirine çok yakın olduğu görülmektedir ($X_1=10,67$, $X_2=10,24$). Sonuç olarak uygulama öncesinde TGA stratejisi ile zenginleştirilmiş animasyon destekli öğretimin uygulandığı deney grubu ile yapılandırmacı yaklaşımın uygulandığı kontrol gruplarının “duyu organları” konusu ile ilgili ön bilgi seviyeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı belirlenmiştir.

7. sınıf Fen ve Teknoloji Dersi müfredatında yer alan “Duyu Organları” konusunun animasyonlarla ve yapılandırmacı öğretimle uygulandığı deney ve kontrol gruplarının, son test başarı puanları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılaşmanın olduğu görülmüştür (Tablo 4.2). Uygulama neticesinde varılan sonuçlardan yola çıkarak, bilgisayar destekli öğretim yöntemlerinden biri olan animasyonların ve bu animasyonlarla birlikte kullanılan TGA etkinliklerinin, öğrenci başarısını arttırmada etkili olduğu söylenebilir. Ayrıca duyu organları konusu ile ilgili animasyonların; içerik, anlatımdaki sadelik ve anlamada kolaylık sağlaması açısından öğrenciyi güdüleyici ve onun derse olan ilgisini arttırıcı özelliğe sahip olması (Daşdemir 2006; Çelik 2007; Bülbül 2009; İnanç 2010; Türkan 2010; Beşkirli 2011; Cinkaya 2011; Bayram 2012; Erdemir 2012; Öztürk 2014), deney grubunun son test başarı puanlarında anlamlı bir farklılığın olası nedenleri arasında sayılabilir.

Yapılan çalışmalara bakıldığında, Daşdemir (2006) animasyonların, Fen ve Teknoloji dersinin anlaşılmasına yardımcı olduğunu ve öğrencilerin yapılan uygulamadan zevk aldığını belirtmiştir. Aynı şekilde; Çelik (2007) animasyonlarla

yapılan öğretimin; öğrencilerin ders veya konuyla ilgili araştırma yapmalarına yardımcı olduğunu, öğrencilerin dersi daha kolay anlamalarını sağladığını, öğrencilerin derse karşı motivasyonunu arttırdığını, konuyu soyut halden somut hale getirdiğini ve karmaşıklıktan kurtardığını, konunun kalıcılığını arttırdığını, öğrenmeyi hızlandırdığını ve öğrencilerin düşünme gücünü arttırdığını belirtmiştir. Daşdemir (2006) ve Çelik (2007)'in vardıkları bu sonuçlar, bu çalışma sonucunda elde edilen, “ *bu konuyu animasyonlarla daha iyi anladım*” (Ö₂), “*animasyonlar benim derse katılmamı sağlıyor*” (Ö₇), “*animasyonlarla ders işlendiğinde öğrendiklerimi unutmuyorum*” (Ö₅) ve “*duyu organları konusunun animasyonlar ile anlatılması dersi çok zevkli ve eğlenceli hale getirdi*” (Ö₁₃) şeklindeki öğrenci görüşleri ile örtüşmektedir (Tablo 4.6). Ayrıca öğrencilerin, animasyonlarla öğretime yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla yapılan “Animasyon Görüş Ölçeği” sonuçları (Tablo 4.10) da, bu çalışma sonucunda elde edilen öğrenci görüş ölçeği verilerini desteklemektedir.

Bilgisayar destekli öğretim yöntemlerinden biri olan animasyonların, akademik başarıyı arttırdığı bulgusuna birçok çalışmada rastlanmıştır (Daşdemir 2006; Çelik 2007; Bülbül 2009; Kolomuç 2009; İnanç 2010; Türkan 2010; Beşkirli 2011; Cinkaya 2011; Bayram 2012; Erdemir 2012; Öztürk 2014; Hassan Zadeh Baranı 2014). Yapılan bu çalışma neticesinde elde edilen bulgular ve sonuçlar, literatürdeki çalışmaların bulguları ve sonuçları ile aynı doğrultudadır.

Araştırmada animasyonlarla öğretimin yanında konu ile ilgili temel kavramlar verildikten sonra deney grubu öğrencilerine TGA etkinlikleri uygulanmıştır. Deney grubu öğrencilerine uygulanan bu TGA etkinliklerinde; öğrencilere konu ile ilgili sorulan bir “*tahmin*” sorusuna, tahmin sorusunun cevabını içinde barındıran “*gözleme*” aşamasına ve tahmin aşaması ile gözleme aşamasının karşılaştırılmasının yapılacağı “*açıklama*” aşamasına yer verilmiştir. Bu etkinlikler sonucunda elde edilen bulgulara (Tablo 4.11, Tablo 4.12, Tablo 4.13 ve Tablo 4.14) bakıldığında öğrencilerin bazılarının ‘yanlış’ bazılarının ‘eksik’ bazılarının ise ‘doğru’ tahminde bulundukları görülmektedir. Yanlış ve eksik tahminde bulunan öğrenciler, “gözleme” aşamasında seyrettikleri animasyonlarla “tahmin” sorusunun cevabını öğrenmiş, eksiklerini tamamlamışlardır. TGA etkinliklerinin “Açıklama” aşamasında yaptıkları

yanlış ve eksik tahminlerle ilgili açıklamalarda bulunan öğrenciler konunun veya sorulan soruların hangi kısımlarını anlamadıklarını belirtmişlerdir.

Tablo 4.11’de yer alan Ö₁₄ nolu öğrenci sorulan “Tat alma ve Koku alma arasında bir ilişki var mıdır? Açıklayınız.” sorusuna tahmin aşamasında; “*Bence hayır. Çünkü ikisi ayrı ayrı organlardır. Biri koku alır, diğeri tat.*” cevabını verirken gözleme aşamasında tat alma duyu organı ile koku alma duyu organının birlikte çalıştığıyla ilgili animasyonu seyrettikten sonra açıklama aşamasında, “*Yaptığım tahmin yanlışmış. Çünkü koku alamayan birisi tadı da iyi alamaz bu nedenle ikisi arasında çok yakın bir ilişki vardır.*” şeklinde fikrini değiştirerek doğru cevaba ulaşmıştır. Yine Tablo 4.13’te yer alan Ö₁₃ numaralı öğrencinin “sizce görme olayı nasıl gerçekleşir? Açıklayınız.” şeklindeki tahmin sorusuna “*Görme olayı; ilk önce ışık kornaya gider. Kornea sağlam bir tabakadır. İrise yollar. Oradan sarı lekeye oradan da beyine iletilir.*” cevabını verdiği görülmüştür. Gözleme aşamasında görme olayının nasıl gerçekleştiği ile ilgili animasyonu seyreden öğrenci, açıklama aşamasında “*Tahminim eksik olmuş. Göz bebeği ve merceği unutmuşum. Merceğin ışığı camcı cisme gönderdiğini ve ağ tabakayı, ağ tabakada cisimlerin görüntüsünün ters oluştuğunu ve optik sinirlerle beyine gönderdiğini bilmiyordum. İzlediğim animasyon sayesinde öğrendim.*” ifadeleri ile tahmin aşamasındaki eksikliklerini dile getirmiştir. Bu durumda yapılan TGA etkinlikleri sonucunda öğrencilerin birçoğunda (Tablo 4.11, Tablo 4.12, Tablo 4.13 ve Tablo 4.14) öğrenmenin gerçekleştiği görülmektedir. Bu da duyu organları başarı testi (son test) sonuçlarında, istatistiksel anlamda deney grubu lehine çıkan farkı destekler niteliktedir.

Öğrencilerin, TGA etkinliklerine verdikleri cevaplar incelendiğinde; öğrenciler doğru tahminde bulunduklarında ve bu tahminlerinin yaptıkları gözlemlerle uyduğunu fark ettiklerinde yaptıkları çalışmadan zevk aldıkları görülmekte, yaptıkları tahminler ile gözlemleri uyuşmadığında, öğrenciler; tahmin aşamasında yaptıkları yanlış anlamakta ve bu durum onlar için bir dönüt/düzeltilme niteliği taşımaktadır. Nitekim bu durum 8 öğrenci tarafından “*TGA etkinlikleriyle dersi daha iyi anlıyorum*”, 4 öğrenci tarafından “*TGA etkinlikleri çok zevkli ve eğlenceliydi*”, 6 öğrenci tarafından ise “*TGA etkinlikleriyle eksiklerimizi ve yanlışlarımızı öğrendik*” sözleriyle dile getirilmiştir (Tablo 4.8). Bunun yanında öğrenciler etkinlikler boyunca derse aktif katılmakta ve yapılandırmacı öğretimin

birinci kuralı niteliğindeki “öğrenmeyi öğrenme” kavramını uygulamaktadırlar. Bu bağlamda açıklama aşamasında öğrencilerin yaptıkları özeleştir; onların konuyu daha iyi öğrenmelerini sağladığı, öğrenilen bilgilerin kalıcılığını arttırdığı söylenebilir. Bu durum da yine öğrencilerin; “TGA etkinlikleriyle bilgilerimizi değerlendirdik” ve “Bu etkinliklerle öğrendiğimiz konular daha kalıcı oluyor” ifadelerinde açıkça görülmektedir (Tablo 4.8).

Sonuç olarak, elde edilen nicel (başarı testi) ve nitel (TGA etkinlikleri ve öğrenci görüşleri) verilerin analizinde, deney grubuna uygulanan TGA stratejisi ile zenginleştirilmiş animasyon destekli öğretim yönteminin, kontrol grubuna uygulanan yapılandırmacı öğretim yöntemine göre başarıyı arttırmada daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca bu etkinin büyüklüğü hakkında bilgi veren Eta-Kare değeri hesaplanmış ve bu değer ($\eta^2=0,18$) olarak bulunmuştur. Bulunan bu değer deney grubuna uygulanan programın öğrenci başarısı üzerindeki etkisinin geniş (large) (Büyüköztürk vd 2013) düzeyde olduğunu göstermektedir.

5.1.2. Animasyon Destekli Öğretimin Tutuma Etkisi

Araştırma öncesinde deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarını ölçek amacıyla “Fen ve Teknoloji Tutum Ölçeği” ön test olarak uygulanmıştır. Uygulanan bu ön test puanlarına Mann Whitney U testi uygulanmış ve bu test sonucunda, deney grubunda bulunan öğrenciler ile kontrol grubunda bulunan öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumları arasında anlamlı bir farkın olmadığı, bunun aksine uygulama sonrasında deney grubu ile kontrol grubunun Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür (Tablo 4.5). Uygulama neticesinde varılan sonuçlardan yola çıkarak, bilgisayar destekli öğretim yöntemlerinden biri olan animasyonların ve bu animasyonlarla birlikte kullanılan TGA etkinliklerinin, öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarını olumlu yönde arttırdığı söylenebilir.

Duyu organları konusu boyunca kullanılan animasyonların; zevkli, eğlenceli, basit, kolay anlaşılır, öğrenciyi güdüleyici ve öğrencinin ilgisini artırıcı özellikte olması (Daşdemir 2006; Çelik 2007; Bülbül 2009; Kolomuç 2009; İnanç 2010;

Beşkirli 2011; Bayram 2012), deney grubunun son test tutum ölçeği puanlarında anlamlı bir farklılığa neden olduğu söylenebilir. Bu sonucu öğrencilerin; *“Duyu organları konusu animasyonlarla çok zevkli ve eğlenceli oluyor”* (Ö₃), *“Animasyonlar benim derse olan ilgimi arttırdı”* (Ö₂₀), *“keşke her konu animasyonlarla işlense”* (Ö₁₀) (Tablo 4.6), *“TGA etkinliklerini yapmamız çok zevkli ve eğlenceliydi”* (Ö₉), *“Bu etkinliklerle öğrendiğimiz konuları hiç unutmuyorum”* (Ö₁₇) ve *“TGA etkinliğinin gözleme aşamasında kendi yanılsımı kendim öğrendim”* (Ö₆) (Tablo 4.8) ifadeleri destekler niteliktedir. Ayrıca öğrencilerin, animasyonla öğretime yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla yapılan “Animasyon Görüş Ölçeği” sonuçları incelendiğinde maddelerin çoğunun (18 maddeden 16’sının) ortalamasının 4’ün üzerinde olduğu görülmektedir. Bu sonuç, hem bu çalışma sonucunda elde edilen *öğrenci görüş ölçeği* verilerini hem de deney ve kontrol gruplarının son test tutum ölçeği puanları arasındaki farkın deney grubu lehine çıkmasını doğrular niteliktedir.

Mat İskender (2007) tarafından yapılan bir çalışmada, animasyonların derse görsellik kattığı ve derse katılımı arttırdığı belirtilmiştir. Yine, Kıyıcı ve Yumuşak (2005)’ın çalışmasında bilgisayar destekli etkinliklerin, öğrencilerin derse ilgisini arttırdığı, öğrenme ve öğretme amacına ulaşma zamanını azalttığı ve öğrencileri sınıfta daha etkin kıldığı belirtilmiştir. Verilen araştırmalarda elde edilen sonuçlar bu çalışmadaki veriler ve öğrenci görüşleriyle aynı doğrultudadır.

Bilgisayar destekli öğretimin bir çeşidi olan animasyonların, öğrencilerin derse yönelik tutumları üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu birçok çalışmada görülmüştür. Yapılan bu çalışmayla elde edilen bulguları, literatürde bulunan çalışmalardan birçoğu desteklemektedir. (Mat İskender 2007; Akçay ve Diğerleri 2008; Kıyıcı ve Yumuşak 2005; İlbi 2006).

Literatüre bakıldığında bazı araştırmaların ise bu çalışma sonucunda elde edilen sonuçları desteklemediği görülmektedir (Akıllı 2008; Türkan 2010; Güven ve Sülün 2012). Türkan (2010) tarafından gerçekleştirilen animasyonların öğrenci başarısı ve derse yönelik tutumları üzerindeki etkisinin araştırıldığı çalışmada, animasyon destekli öğretimin yapıldığı deney grubu ile geleneksel öğretimin yapıldığı kontrol grubunun, Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumları arasında

istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın gözlemlenmediği belirtilmiştir. Yine, Bayram (2012)'ın gerçekleştirdiği deneysel çalışmada deney ve kontrol gruplarının derse yönelik tutumları arasında anlamlı bir farklılığın oluşmadığı görülmüştür. Araştırmacı tarafından bu durum, tutum gibi duyuşsal alan özelliğini ölçmede ön test-son test arasındaki kısa süreden kaynaklandığı belirtilmiştir.

Sonuç olarak; elde edilen nicel (tutum ölçeği puanları) ve nitel (öğrenci görüş ölçeği ve animasyon görüş ölçeği) bulgular neticesinde, TGA stratejisi ile desteklenmiş animasyon destekli öğretiminin, yapılandırmacı öğretim yöntemine göre öğrencilerin derse yönelik tutumunu arttırmada daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

5.1.3. Animasyon Destekli Öğretimin Bilgilerin Kalıcılığına Etkisi

Uygulanan program sonrasında gruplara “Duyu Organları Başarı Testi” son test olarak uygulanmış ve bu testin sonuçları analiz edildiğinde deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın ortaya çıktığı belirlenmiştir. Daha sonra uygulanan bu programın öğrencilerin öğrendikleri bilgilerin kalıcılığına bir etkisinin olup olmadığını belirlemek amacıyla “Duyu Organları Başarı Testi”, programın uygulandığı tarihten 5 hafta sonra “Kalıcılık Testi” olarak uygulanmıştır. Kalıcılık testi sonucu deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin puanları belirlenmiş ve bu puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olup olmadığını tespit etmek için gruplara bağımsız t testi uygulanmıştır. Bağımsız t testi sonucunda deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu belirlenmiştir.

Literatüre bakıldığında animasyon destekli öğretimin “Bilgilerin Kalıcılığı” üzerindeki etkisinin incelendiği birçok çalışmaya rastlanmaktadır (Daşdemir 2006; Mat İskender 2007; Akıllı 2008; Bülbül 2009; Kolomuç 2009; İnanç 2010; Bayram 2012). Bu çalışmaların farklı kademelerde ve farklı disiplinlerde yapıldığı görülmektedir.

Daşdemir (2006) ortaokul kademesinde, Fen bilgisi dersinde yaptığı bir araştırmada deney grubuna konuyu animasyonlarla anlatırken kontrol grubuna ise geleneksel yöntemlerle anlatmıştır. Çalışma sonucunda yapılan “Kalıcılık Testi” sonucunda deney grubu lehine farklılığın ortaya çıktığı görülmüştür. Ortaokul

düzeyinde, Fen ve Teknoloji derslerinde yapılan birçok çalışma sonucu da bu yöndedir (Daşdemir 2006; Mat İskender 2007; İnanç 2010). Yapılan bu çalışmada elde edilen sonuçlar (Tablo 4.5) ile öğrencilerin “*Bu yöntemle bilgiler daha kalıcı oluyor*” (Ö₁₄) ve “*Bu etkinliklerle öğrendiğim konuları hiç unutmuyorum ve sınavlarda hemen hatırlıyorum*” (Ö₅) şeklindeki görüşleri literatürde yer alan bu çalışmalarla paralellik göstermektedir.

Animasyonların bilgilerin kalıcılığı üzerindeki etkisinin araştırıldığı başka bir çalışma da Kolomuç’un (2009) ortaöğretim kademesinde gerçekleştirdiği çalışmadır. Kolomuç, bu çalışmasında 5E modeli ile animasyon destekli öğretimi birlikte kullanmıştır. Çalışma sonucunda yapılan istatistik testler sonucunda bu yöntemin, geleneksel yöntemle göre öğrencilerin bilgileri hatırlama düzeyleri üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır. Yine, Bayram (2012)’ın lisans düzeyinde gerçekleştirmiş olduğu çalışması da bu doğrultuda sonuç vermiştir. Çeşitli branş ve düzeylerde yapılan bu çalışmalar araştırma sonucunda elde edilen bulgu ve sonuçları desteklese de çalışmayı desteklemeyen bazı çalışmalara da rastlamak mümkündür (Akıllı 2008; Bülbül 2009).

Sonuç olarak TGA stratejisi ile zenginleştirilmiş animasyon destekli öğretimin, bilgilerin kalıcılığı açısından yapılandırmacı öğretimden daha etkili olduğu görülmüştür. Ayrıca bu etkinin büyüklüğü hakkında bilgi veren Eta-Kare değeri hesaplanmış ve bu değer ($\eta^2=0,10$) olarak bulunmuştur. Bulunan bu değer deney grubuna uygulanan programın bilgilerin kalıcılığına etkisinin orta düzeye (Büyüköztürk vd 2013) yakın olduğunu göstermektedir.

5.1.4. Öğrenci Görüş Ölçeği

Bu çalışmada, deney grubu öğrencilerine konular, animasyonlar ve TGA etkinlikleriyle anlatılmış bunun sonucunda ise öğrencilerin uygulanan programla ilgili görüşlerine başvurulmuştur. Öğrencilere “*Animasyonlarla öğretimin olumlu/olumsuz yönleri nelerdir?*” ve “*TGA etkinliklerinin olumlu/olumsuz yönleri nelerdir?*” şeklinde iki temel soru sorulmuş ve sorulan bu sorulara verilen cevaplar “Bulgular” bölümünde tablolatırılmıştır (Tablo 4.6, Tablo 4.7, Tablo 4.8, Tablo 4.9).

Öğrenci görüş ölçeği sonucunda elde edilen verilerden yola çıkarak öğrenciler, genel olarak animasyonların; (a) çok zevkli ve eğlenceli olduğunu, (b) konuyu daha iyi anlamalarına yardımcı olduğunu, (c) bilgileri daha kalıcı kıldığını, (d) derse olan ilgiyi ve katılımı arttırdığını belirtmişlerdir. Animasyonlarla ilgili bu olumlu görüşlerin yanı sıra az sayıda olumsuz görüşler de bulunmaktadır. Örneğin; Ö₈ kodlu öğrenci “*her dersin de projeksiyonda (animasyonlarla) işlenmemesi gerektiğini*”, Ö₉ kodlu öğrenci ise “*Animasyonların öğretmenin verdiği bilgiler kadar öğretici olmadığını*” belirtmiştir.

Öğrenciler ölçekte TGA etkinliklerinin olumlu yönlerini ise; (a) dersi daha iyi anlamalarını sağladığını, (b) bilgileri daha kalıcı kıldığını, (c) dersi zevkli ve eğlenceli hale getirdiğini, (d) öğrendiklerini pekiştirdiğini ve (e) bu etkinlikler ile kendilerini değerlendirme fırsatı buldukları şeklinde ifade etmişlerdir. TGA etkinlikleriyle ilgili olumsuz görüş bildiren öğrenciler ise; *bu etkinliklerin bazen kafa karıştırıcı olabildiğini* (Ö₅), *etkinlikler esnasında fazla yazı yazdıklarını* (Ö₇), *etkinlikler sırasında bazen sıkılabildiklerini* (Ö₈) ve *etkinliğin tahmin aşamasında biraz zorlandıklarını* (Ö₁₂) dile getirmişlerdir.

Sonuç olarak, gerek animasyonlar gerekse TGA etkinlikleriyle ilgili olsun öğrenciler genelde olumlu görüş bildirmişlerdir. Ayrıca öğrencilerden animasyon destekli öğretimle ilgili görüş alma adına 18 maddelik, likert tipi “Animasyon Görüş Ölçeği” de uygulanmış ve sonuçları tablolaştırılmıştır (Tablo 4.10). Ölçek sonucunda da elde edilen verilere bakıldığında bu ölçekte yer alan 18 maddeden 16’sının ortalamasının 4’ün üzerinde (Maksimum ortalama=5) olduğu görülmektedir. Bu da öğrencilerin animasyonlarla ilgili olumlu görüşlere sahip olduklarını destekler niteliktedir.

5.2. Öneriler

Bu araştırma neticesinde elde edilen sonuçlar ve öğrenci görüşleri doğrultusunda aşağıdaki önerilerde bulunulabilir.

1. Fen ve teknoloji derslerinde bilgisayar ve bilgisayar destekli öğretime daha fazla yer verilmelidir. Çünkü ilkökul ve ortaokul kademelerinde bulunan öğrencilerin derslerde geçen soyut kavram, olay ve olguları daha iyi anlamaları ve algılamaları

için görsel yazılımlar ve animasyonlar oldukça önemlidir. Bu durumda, derslerde kullanılan animasyonlar daha sonra cd, dvd ya da flash belleklere atılarak öğrencilere verilebilir, öğrenciler evde bu animasyonları tekrar tekrar seyrederek bilgilerin daha kalıcı olmasını sağlayabilirler.

2. Laboratuarı olmayan ya da malzeme sıkıntısı çeken eğitim kurumlarında animasyonlarla eğitime yer verilerek ilgili kazanımların öğretilmesi sağlanabilir.

3. Animasyonlarla birlikte öğrencileri derslerde daha aktif kılabilme açısından tahmin et-gözle-açıkla (TGA) gibi stratejiler kullanılabilir.

KAYNAKLAR

- Akgün, A., Tokur, F. ve Özkara, D., 2013. TGA Stratejisinin Basınç Konusunun Öğretimine Olan Etkisinin İncelenmesi. Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2(2), 348-369.
- Akıllı, H. İ., 2008. Fen ve Teknoloji Öğretiminde Bilgisayar Kullanmanın Öğrencilerin Erişi Düzeyleriyle, Erişideki Kalıcılık ve Derse Karşı Tutumlarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Akçay, H., Tüysüz, C., Feyzioğlu, B. ve Oğuz, B., 2008. Bilgisayar Tabanlı ve Bilgisayar Destekli Kimya Öğretiminin Öğrenci Tutum ve Başarısına Etkisi. Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 4(2), 169-181.
- Aktaş, Ö., 2014. İlköğretimde Bilgisayar Destekli Öğretim ve Bilgi Teknolojisi Sınıflarının (Bilgisayar Laboratuvarlarının) Kullanım Konusundaki Öğretmen Tutum ve Görüşleri. Yüksek Lisans Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Arıcı, N., Dalkılıç, E. 2006. Animasyonların bilgisayar destekli öğretime katkısı: bir uygulama örneği. Kastamonu Eğitim Dergisi, 14(2), 421-430.
- Arıcı, V. A., 2013. Fen Bilimlerinde Sanal Gerçeklik Programları Üzerine Bir Çalışma: “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” Ünitesi Örneği. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Bayrak, B., 2003. İlköğretim Okullarında Görev Yapan Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Milli Eğitim Bakanlığı İkinci Kademe Fen ve Teknoloji Öğretim Programına İlişkin Görüşleri. Yüksek lisans tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Bayram, K., 2012. Animasyon Kullanımının Öğretmen Adaylarının Genel Kimya Dersindeki Erişilerine, Tutumlarına ve Kalıcılık Düzeylerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Baz, F. Ç., 2010. Bilgisayar Destekli Yabancı Dil Eğitim Yazılımı Olan Dyned Programının Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri Açısından Değerlendirilmesi. Yüksel Lisans Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Beşkirli, M., 2011. Eğitimde Bilgisayar Destekli Animasyon Tasarımı ve Gerçeklenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Bilecik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilecik.
- Bilen, K., 2009. “Tahmin et-gözle-açıkla” Yöntemine Dayalı Laboratuvar Uygulamalarının Öğretmen Adaylarının Kavramsal Başarılarına, Bilimsel Süreç Becerilerine, Tutumlarına ve Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerine etkisi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Bilen, K., Aydoğdu, M., 2010. Bitkilerde Fotosentez ve Solunum Kavramlarının Öğretiminde TGA (Tahmin et-Gözle-Açıkla) Stratejisinin Kullanımı. Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 7(14), 179-194.
- Bilen, K., Köse, S. ve Uşak, M., 2011. Tahmin et-Gözle-Açıkla (TGA) Stratejisine Dayalı Laboratuar Uygulamalarının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Osmoz ve Difüzyon Konusunu Anlamalarına Etkisi. Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 9, 115-127.
- Bilen, K., Aydoğdu, M., 2012. Tahmin et-Gözle-Açıkla (TGA) Stratejisine Dayalı Laboratuar Uygulamalarının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri ve Bilimin Doğası Hakkındaki Düşünceleri Üzerine Etkisi. Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 11(1), 49-69.
- Bilen, K., Köse, S., 2012. Kavram Öğretiminde Etkili Bir Strateji TGA (Tahmin et-gözle-açıkla) “Bitkilerde Madde Taşınımı”. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24, 21-42.
- Bülbül, O., 2009. Fizik Dersi Optik Ünitesinin Bilgisayar Destekli Öğretiminde Kullanılan Animasyonların ve Simülasyonların Akademik Başarıya ve Akılda Kalıcılığa Etkisinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Büyüköztürk, Ş., Çokluk, Ö. ve Köklü, N., 2013. İstatistik. Pegem Akademi, 189 s, Ankara.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F., 2013. Bilimsel Araştırma Yöntemleri. Pegem Akademi, 22 s, Ankara.
- Cebesoy, Ü. B., 2009. Fen Eğitiminde Anlamlandırma ve Örgütlenme Stratejileri Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarı, Tutum ve Kavram Öğrenmelerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Cinkaya, Z., 2011. İlköğretim 6. 7. 8. Sınıfları Fen ve Teknoloji Dersinde Bilgisayar Animasyonunun Akademik Başarıya Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Çalışkan, S., 2002. Uzaktan Eğitim Web Sitelerinde Animasyon Kullanımı. Açık ve Uzaktan Eğitim Sempozyumu, http://aof20.anadolu.edu.tr/bildiriler/Sabahattin_Caliskan.doc (13.09.2014).
- Çelik, E., 2007. Ortaöğretim Coğrafya Derslerinde Bilgisayar Destekli Animasyon Kullanımının Öğrenci Başarısına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Çelik, H., 2010. Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Akademik Başarısına, Tutumuna, Akademik Risk Alma Düzeyine ve Kalıcılığa Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çetin, A., 2010. İlköğretim Kurumlarında Kutlanan Belirli Gün ve Haftalar ile İlgili Okul Şarkılarının Yapılandırmacı Öğretim Anlayışına Göre Diğer Derslerle İlişkilendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çener, E., 2011. Sosyal Bilgiler Dersinde Bilgisayar Destekli Öğretim Uygulamalarının Öğrencilerin Erişi ve Tutumlarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Uşak.
- Daşdemir, İ., 2006. Animasyon Kullanımının İlköğretim Fen Bilgisi Dersinde Akademik Başarıya ve Kalıcılığa Olan Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Dinçer, S., 2007. Uzaktan Eğitim İçin Kullanılabilecek Bir Teknolojik Akıllı Sınıf Geliştirme Çalışması. Yüksek Lisans Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Düzgün, B. 2000. Fizik Konularının Kavratılmasında Görsel Öğretim Materyallerinin Önemi. Milli Eğitim Dergisi, 148.
- Erdemir, N., 2012. İlköğretim 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi “Canlılar ve Enerji İlişkileri” Ünitesinin Öğretiminde Kullanılan Animasyon Yönteminin Öğrenci Başarısına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Gürsaç, Y., 1993. Üç Boyutlu Bilgisayarlı Animasyon ve Yaratıcılık İlişkisi. Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Gümüş, M., 2007. Yapılandırmacı Eğitim Sürecinde Öğretmen Öğrenci İlişkilerindeki Değişim ve Dönüşüm. Yüksek Lisans Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kütahya.
- Güven, G. ve Sülün, Y., 2012. Bilgisayar Destekli Öğretimin 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersindeki Akademik Başarıya ve Derse Karşı Tutumlarına Etkisi. Türk Fen Eğitimi Dergisi, 9(1), 68-79.
- Hassan Zadeh Baran, G., 2014. Ortaöğretim 11. Birinci Sınıf ve Üniversite 2. Sınıf Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümünde Öğrenim Gören Öğrencilerin “Modern Fizik (Kuantum)” Dersi Öğretiminde, Bilgisayar Destekli Öğretim Yöntemlerinden Animasyonların Akademik Başarıya Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Hızlıok, A., 2012. İlköğretim Birinci Kademe 4.Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde Uygulanan Bilimsel Süreç Becerileri Temelli Etkinliklerin Öğrencilerin Fen ve Teknoloji Özyeterliklerine ve Akademik Başarılarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.

- İlbi, Ö., 2006. Ausubel'in Sunuş Yöntemi ile, Bilgisayar Destekli Öğretim Yöntemlerinin Kimya Ünitelerindeki Kavram Yanılgılarının Önlenebilmesi Açısından Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- İnaç, A. E., 2010. Animasyon Kullanımının İlköğretim Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersindeki Akademik Başarılarına ve Akılda Tutma Düzeylerine Etkisi: 6, 7 ve 8. Sınıflar Örneği. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Kıyıcı, G. ve Yumuşak, A., 2005. Fen Bilgisi Laboratuvarı Dersinde Bilgisayar Destekli Etkinliklerin Öğrenci Kazanımları Üzerine Etkisi; Asit-Baz Kavramları ve Titrasyon Konusu Örneği. The Turkish Online Journal of Educational Technology, 4(4), 130-134.
- Kolomuç, A., 2009. 11. Sınıf "Kimyasal Reaksiyonların Hızları" Ünitesinin 5E Modeline Göre Animasyon Destekli Öğretimi. Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Mat İskender, B., 2007. Özel Dershanelerde Animasyon Kullanımıyla Bilgisayar Destekli Fen Öğretiminin Öğrenci Başarısına, Hatırda Tutma Düzeyine ve Duyuşsal Özellikleri Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- MEB. 2004 İlköğretim Fen ve Teknoloji (6,7 Ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı, Ankara.
- Özcan, N. K., 2008. Yapılandırmacı Eğitim Programına Göre 9. Sınıf Coğrafya Derslerinde Etkinliklerin Amacına Ulaşma Düzeyi Hakkında Coğrafya Öğretmenlerinin Görüşleri (Konya/ Ereğli İlçe Örneği). Yüksek Lisans Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Özdemir, H., 2011. Tahmin Et-Gözle-Açıkla Stratejisine Dayalı Laboratuvar Uygulamalarının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Asitler-Bazlar Konusunu Anlamalarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Öztürk, E., 2014. Hücre Zarından Madde Geçiş Konusunun Uzaktan Eğitimle Öğretilmesinde Video ve Animasyon Kullanımının Öğrenci Başarısı ile Motivasyona Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Öztürk, M., 2011. Bilgisayar Destekli Öğretim Yönteminin Oran Orantı Konusunun Öğretiminde Akademik Başarıya Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Saydam, G., 2009. Sınıf Öğretmenlerinin Yapılandırmacı Öğretim Uygulamalarına İlişkin Görüş ve Tutumları. Yüksek Lisans Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.

Şengül Bircan, T., 2013 Animasyon Destekli Haritalarla Tarih Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Mekân Algısına Etkisi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Tankut, Ü. S., 2008. İlköğretim 7. Sınıf Sosyal Bilgiler Derslerinde Bilgisayar Destekli Öğretimin Akademik Başarıya ve Kalıcılığa Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

Taş, N., 2014. Bilgisayar Destekli Öğretim Üzerine Sistematiik Bir Derleme. Yüksek Lisans Tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Türkan, S., 2010. 7. Sınıf Öğrencilerinin Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesindeki Başarılarına, Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutumlarına Animasyonların Etkisinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Tokman, Y.L., 1999. Eğitim ve Öğretimde Uzaktan Erişim. 5. İnternet Konferansı, <http://inet-tr.org.tr/inetconf5/tammetin/tokman-metin.doc> (13.09.2014).

Yağbasan, R., Gülçiçek, Ç., 2003. Fen Öğretiminde Kavram Yanılgılarının Karakteristiklerinin Tanımlanması. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1(13), 102-120.

Yertürk, İ., 2013. Fizik Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısına ve Tutumuna Etkisi: Elektrik Akımı Örneği. Yüksek Lisans Tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Van.

Yılmaz, A., 2012. İlköğretim 8.Sınıf Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutumlarının Fen ve Teknoloji Dersini Günlük Hayatla İlişkilendirebilmedeki Başarılarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

www.fenci.gen.tr (01.11.2014)

www.fenokulu.net (19.12.2014)

www.msxlab.org (02.04.2015)

EKLER

EK-1: DUYU ORGANLARI BAŞARI TESTİ

EK-2: FEN VE TEKNOLOJİ TUTUM ÖLÇEĞİ

EK-3: ANİMASYON GÖRÜŞ ÖLÇEĞİ

EK-4: TGA ETKİNLİKLERİ

EK-5: İZİN BELGELERİ

EK-1: DUYU ORGANLARI BAŞARI TESTİ

Aşağıda “Duyu Organları” konusunu kapsayan 25 tane çoktan seçmeli soru bulunmaktadır. Testin çözülmesi için verilen süre 30 dakikadır. Cevaplarınızı size verilen cevap anahtarına işaretlemeyi unutmayınız. Bilimsel bir çalışmaya katkıda bulunduğunuz için teşekkür ederiz. Başarılar.

Metin GÖKTÜRK

1) İşitme duyu organı olan kulakta bulunan yapılar ve bu yapıların görevlerine ilişkin aşağıdaki açıklamalardan hangisi yanlıştır?

- A) Çekiç, örs ve üzengi kemikleri: Ses titreşimlerini kuvvetlendirerek iç kulağa iletir
- B) Yarım daire kanalları: Vücudumuzun dengesi ile ilgili bilgileri beyinciğe iletir
- C) Salyangoz: Sesin algılanmasını ve işitme sinirlerine aktarılmasını sağlar
- D) Östaki borusu: İşitme almaçlarından aldığı bilgiyi beyne iletir.

2) I. Bazı insanların kalıtsal bir bozukluk sonucu bazı maddelerin tadını alamaması
II. Çürük dişler, diş eti iltihabı, sigara içme, çok soğuk ve çok sıcak yiyecekleri yeme sonucu oluşabilen bir rahatsızlık

Yukarıda tanımları verilen hastalıklar aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak adlandırılmıştır?

- | <u>I</u> | <u>II</u> |
|-----------------|--------------|
| A) Tat körlüğü | Dil İltihabı |
| B) Dil İltihabı | Tat körlüğü |
| C) Tat körlüğü | Diş çürümesi |
| D) Diş çürümesi | Dil İltihabı |

3) Aşağıda verilen yapılardan hangisi iç kulakta bulunur?

- A) Üzengi kemiği
- B) Kulak zarı
- C) Salyangoz
- D) Östaki borusu

4) Görme olayı, cisimlerden yansıyan ışık ışınlarının saydam tabakaya gelmesi ile başlayıp beyindeki görme merkezine iletilmesi ile biter.

Saydam tabaka	Göz bebeği	A	Sarı benek	Görme almaçları	B	Beyindeki görme merkezi
---------------	------------	---	------------	-----------------	---	-------------------------

Buna göre, tabloda A ve B harfleri ile gösterilen yerlere gelmesi gerekenler aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru verilmiştir?

	<u>A</u>	<u>B</u>
A)	Sarı leke	Göz merceği
B)	Ağ tabaka	Sarı leke
C)	Görme sinirleri	İris
D)	Göz merceği	Görme sinirleri

5) I. Engelli olan kişilere daima anlayışlı olmak

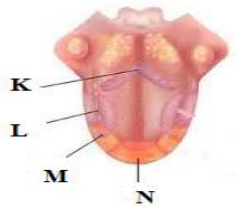
II. Engelli kişileri yaptıkları işlerde destekleyerek onların güvenlerinin artmasını sağlamak

III. Ev, okul ve sokaklarda engelliler için hayatı kolaylaştıracak düzenlemeler yapmak

Görme ve işitme engellilerin sıkıntılarını azaltmak için yukarıda verilenlerden hangileri yapılmalıdır?

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

6) Aşağıda, dilimizin hangi bölgelerinin tatları aldığı ile ilgili bir resim verilmiştir.



Buna göre, bu bölgelerin hangi tatları daha yoğun algılaması ile ilgili aşağıda verilen eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

	<u>K</u>	<u>L</u>	<u>M</u>	<u>N</u>
A)	Acı	Ekşi	Tatlı	Tuzlu
B)	Tuzlu	Tatlı	Ekşi	Acı
C)	Acı	Ekşi	Tuzlu	Tatlı
D)	Tatlı	Tuzlu	Acı	Ekşi

7) I. Yiyeceklerin sıcakken yenmesi

II. Dişlerin düzenli fırçalanması

III. Alkol ve sigara gibi maddelerin kullanılmaması

Yukarıda verilenlerden hangileri dil sağlığını olumlu yönde etkiler?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) II ve III

D) I, II ve III

8) Miyop göz kusuru ve tedavisi ile ilgili aşağıdaki açıklamalardan hangisi yanlıştır?

A) Miyop göz kusurlu insanlar yakını iyi görür, uzağı göremez.

B) Sadece ameliyat ile düzeltilebilen bir kusurdur.

C) Görüntünün sarı leke üzerine düşürülmesi için mercek kullanılması gerekir.

D) Görüntü sarı lekenin önünde oluşur

9) Aşağıda verilen öğrenciler, dilin tat alma ile ilgili özelliklerinden bazılarını açıklamaktadırlar.

Ali : Tat tomurcukları, dilin tatları algılamaya yarayan kısımlarıdır.

Veli : Dilin ön kısmı (ucu) tatlı yiyecekleri daha iyi algılar.

Kazım : Maddenin tadının algılanabilmesi için tükürük içinde çözünmesi gerekir.

Kadir : Tat alma sinirleriyle alınan bilgiler beyne iletilir.

Buna göre, hangi öğrencilerin vermiş olduğu bilgi doğrudur?

A) Ali ve Kazım

B) Ali ve Veli

C) Kazım ve Kadir

D) Ali, Veli, Kazım ve Kadir

10) Fen ve Teknoloji dersi öğretmeni Ercan Bey, öğrencilerinden kulak sağlığının korunması için alınabilecek önlemlere günlük hayatlarından örnekler vermelerini istemiştir.

Buna göre, aşağıda öğrencilerin vermiş oldukları cevaplardan hangisinin kulak sağlığımızı korumaya yardımcı olmaz?

A) Banyoya girmeden önce kulaklarımıza pamuk tıkamalıyız.

B) Banyodan sonra kulağımızı temizlemek için sert cisimler kullanmalıyız.

C) Çok gürültülü ortamlarda uzun süre bulunmamalıyız.

D) Kulaklıkla müzik dinlerken ses düzeyini düşük tutmalıyız.

11) Metin Öğretmen, öğrencilerden orta kulağın görevlerini açıklamalarını istemiştir.

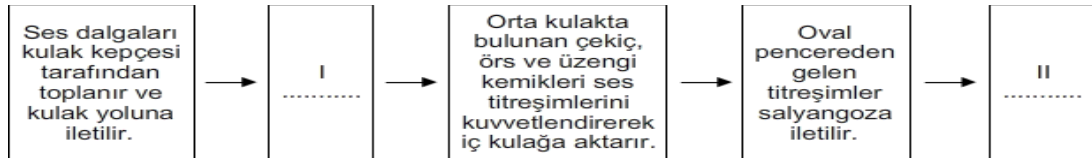
Hangi öğrencinin açıklaması yanlıştır?

- A) **Eda:** Orta kulakta bulunan kemikler Ses titreşimlerini artırır. C) **Esma:** Sesin iç kulağa iletilmesini Orta kulak sağlar.
- B) **Emrah:** Basıncı dengelemekle görevli Organ orta kulakta bulunur. D) **Erol:** Orta kulakta bulunan sinirler Sesi beyne iletir.

12) Aşağıda verilen görme olayında meydana gelen değişikliklerden hangisi en son gerçekleşir?

- A) Işığa duyarlı almaçların bulunduğu ağ tabakada yer alan sarı leke üzerinde ters görüntünün oluşması
- B) Göz bebeğinden gelen ışınların göz merceğinde kırılarak ağ tabaka üzerine düşmesi
- C) Görme sinirleri ile beyne iletilen ters görüntünün beyinde düzeltilmesi
- D) Cisimlerden yansıyan ışık ışınlarının saydam tabaka da (kornea) kırılması ve ışınların göz bebeğine gelmesi

13) Aşağıda işitme olayı sırasında meydana gelen değişiklikleri gösteren bir şema oluşturulmuştur.



Şemanın tamamlanabilmesi için içi boş kutucuklara aşağıdakilerden hangisi yazılmalıdır?

- | <u>I</u> | <u>II</u> |
|--|--|
| A) Kulak zarı titreşir | Ses, salyangozdaki almaçlar tarafından algılanır ve sinirlerle beyne iletilir. |
| B) Kulak zarı titreşir | Yarım daire kanalları, denge ile ilgili bilgiler edinir ve beyinciğe iletir. |
| C) İşitme almaçlarından alınan bilgi beyne iletilir. | Kulak zarı titreşir |
| D) Ses, salyangozdaki almaçlar tarafından algılanır ve beyine iletilir | Kulak zarı titreşir |

14) Aşağıda bazı göz kusurları ve bu kusurların teknolojik yeniliklerle giderilme yöntemleri eşleştirilmiştir.

<u>Göz Kusuru</u>	<u>Tedavi Yöntemi</u>
1. Hipermetropluk	Mercekler
2. Astigmat	Mercekler
3. Katarakt	Ameliyat
4. Renk Körlüğü	Ameliyat

Buna göre, yapılan bu eşleştirmelerden kaç tanesi doğrudur?

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

15) Miyop görme kusuru ile ilgili;

- I. Görüntü sarı lekenin arkasına düşer.
II. Kişi, yakını iyi görür uzağı iyi göremez.
III. Mercekle düzeltilir.

Açıklamalarından hangileri doğrudur?

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

16) Burnun görevleri ile ilgili olarak,

- I. Tat almada esas görevli duyu organıdır.
II. Çevredeki kokuların alınmasını sağlar.
III. Solunan havanın ısıtılıp nemlendirilmesini sağlar.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

17) Dokunma duyu organımız derinin,

- I. çevremizdeki değişiklikleri algılama,
II. boşaltıma yardımcı olma,
III. vücudumuzun ısı kaybını önleme

Görevlerinden hangilerini gerçekleştirebileceği söylenebilir?

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

18) Taner, bisiklet sürerken arkasından gelen arabayı görmemiş; arabanın korna sesiyle irkilmiş fakat daha sonra dengesini sağlamıştır.

Buna göre, Taner'in;

I. arabanın korna sesini duyması,

II. irkilmesi,

III. dengesini sağlaması

Eylemlerinin hangilerinde iç kulakta bulunan yapılar görev almıştır?

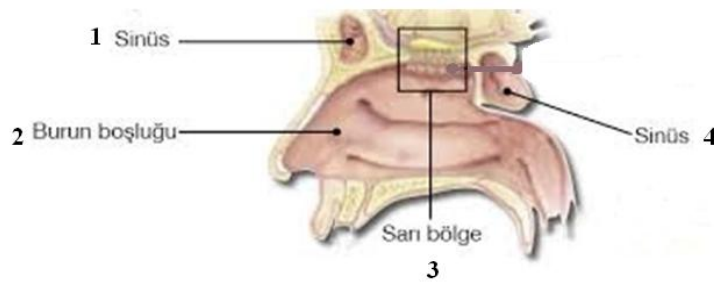
A) Yalnız I

B) I ve II

C) I ve III

D) I, II ve III

19)



Yukarıda verilen resimde burnun yapısı ve kısımları gösterilmiştir.

Burnumuzun rakamlarla gösterilen hangi kısmında "koku almaçları" bulunur?

A) 1

B) 2

C) 3

D) 4

20) **I.** Tat almayı sağlama

II. Vücut sıcaklığını ayarlama

III. Solunuma ve boşaltıma yardımcı olma

IV. Vücudu dış etkilere karşı koruma

Derinin görevleri ile ilgili olarak yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

B) Yalnız IV

C) II ve III

D) II, III ve IV

21) **Kokulu cisimlerden buharlaşarak havaya karışan taneciklerin algılanması sürecinde tanecikler,**

I. burun delikleri,

II. sarı bölge,

III. burun boşluğu

Yapılarından hangi sıra ile geçer?

A) I - II - III

B) I - III - II

C) II - III - I

D) III - I - II

22) I. Kesici ve delici cisimler

II. Asidik maddeler

III. Parazit canlılar

Yukarıdakilerden hangileri deri hastalıklarına neden olabilir?

A) Yalnız I

B) I ve II

C) I ve III

D) I, II ve III

23) I. Sinüzit

II. Burun kanaması

III. Saman nezlesi

Yukarıda verilen burun hastalıklarından hangileri sadece ilkbahar ve yaz aylarında görülen alerjik bir durumdur?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) I ve II

24) Nezle olduğu için burnu iyi koku almayan Nazlı, gözleri bağlandıktan sonra kendine elma olduğu söylenen soyulmuş patatesi elma zannederek yemeye başlamış ve bir süre patatesin elma olduğunu zannetmiştir.

Nazlı'nın patatesi elma zannetmesi ve besinlerin tadını karıştırması ile ilgili aşağıdaki açıklamalardan hangisi yanlıştır?

A) Tat alma ile koku alma arasında ilişki vardır.

B) Kokusunu alamadığımız besinlerin tadını da iyi alamayız.

C) Besinlerin tadını tam alabilmek için burnumuzun ve dilimizin birlikte görev yapması lazımdır.

D) Tat duyusu koku duyusundan bağımsız çalışır.

25) Dermatoskop adı verilen alet ve kullanım alanı için;

I. Bazı deri hastalıklarının teşhisinde kullanılır.

II. Derideki güneş lekeleri ve benler, dermatoskop ile incelenir.

III. Deri kanserine yakalanma ihtimali yüksek olan kişilerde kullanılır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

B) Yalnız III

C) I ve II

D) I, II ve III

EK-2: FEN VE TEKNOLOJİ TUTUM ÖLÇEĞİ

Lütfen yazılan ifadeleri okuyarak, uygun bulduğunuz kutuya (X) işareti koyunuz.	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1. Fen ve Teknoloji dersi zevklidir.	☐	☐	☐	☐	☐
2. Fen ve Teknoloji konularıyla ilgili kitaplar okumayı severim.	☐	☐	☐	☐	☐
3. Fen ve Teknoloji dersi beni korkutur.	☐	☐	☐	☐	☐
4. Fen ve Teknoloji derslerinde zaman çabuk geçer.	☐	☐	☐	☐	☐
5. Fen ve Teknoloji dersine çalışırken canım sıkılır.	☐	☐	☐	☐	☐
6. Fen ve Teknoloji dersi olmasa öğrencilik zevkli olur.	☐	☐	☐	☐	☐
7. Fen ve Teknoloji dersini severim.	☐	☐	☐	☐	☐
8. Fen ve Teknoloji dersi eğlenceli bir derstir.	☐	☐	☐	☐	☐
9. Fen ve Teknoloji haftalık ders saati azaltılırsa mutlu olurum.	☐	☐	☐	☐	☐
10. Fen ve Teknoloji dersini dinlemeyi severim.	☐	☐	☐	☐	☐
11. Fen ve Teknoloji dersi sıkıcı bir derstir.	☐	☐	☐	☐	☐
12. Fen ve Teknoloji dersine girmek istemiyorum.	☐	☐	☐	☐	☐
13. Doğa olaylarının nasıl gerçekleştiğini merak ederim.	☐	☐	☐	☐	☐
14. Fen ve Teknoloji dersinde deney yapmak hoşuma gider.	☐	☐	☐	☐	☐
15. Fen ve Teknoloji dersinde zaman geçmek bilmiyor.	☐	☐	☐	☐	☐
16. Fen ve Teknoloji dersinde konular azaltılırsa mutlu olurum.	☐	☐	☐	☐	☐
17. Fen ve Teknoloji alanında yapılan yeni buluşlar dikkatimi çeker	☐	☐	☐	☐	☐
18. Bilim ve teknoloji alanındaki yeni gelişmeleri öğrenmek hoşuma gider.	☐	☐	☐	☐	☐
19. Fen ve Teknoloji dersine girerken büyük sıkıntı duyarım.	☐	☐	☐	☐	☐
20. Fen ve Teknoloji dersinde deney yapmaktan nefret ederim.	☐	☐	☐	☐	☐
21. Fen ve Teknoloji dersinde öğrendiğim konuları günlük hayatımda uygulamak hoşuma gider.	☐	☐	☐	☐	☐
22. Ders dışında Fen ve Teknoloji konularıyla ilgili konuşmaktan hoşlanırım.	☐	☐	☐	☐	☐

Lütfen yazılan ifadeleri okuyarak, uygun bulunduğunuz kutuya (X) işareti koyunuz.	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
23. Fen ve Teknoloji dersinden nefret ederim.	☐	☐	☐	☐	☐
24. Fen ve Teknoloji dersinde sıkıldığım için ders dışı şeyler düşünürüm.	☐	☐	☐	☐	☐
25. Fen ve Teknoloji dersinde deney yapmak derse olan ilgimi artırır.	☐	☐	☐	☐	☐
26. Bilim ve teknolojiyle ilgili kitap ve dergileri okumaktan hoşlanırım.	☐	☐	☐	☐	☐
27. İleride Fen ve Teknoloji alanında çalışmak isterim.	☐	☐	☐	☐	☐
28. Fen ve Teknoloji derslerinde tahtaya kalkmak istemem.	☐	☐	☐	☐	☐
29. Fen ve Teknoloji derslerinde dikkatimi toplamakta zorlanırım.	☐	☐	☐	☐	☐
30. Fen ve Teknoloji öğretmeni olmak isterim.	☐	☐	☐	☐	☐
31. Fen ve Teknoloji benim için ilgi çekicidir.	☐	☐	☐	☐	☐
32. Bana yetki verseler okuldaki bütün Fen ve Teknoloji derslerini kaldırırım.	☐	☐	☐	☐	☐
33. Fen ve Teknoloji ile ilgili her şey dikkatimi çeker.	☐	☐	☐	☐	☐
34. Fen ve Teknoloji dersinde zilin çalmasını dört gözle beklerim.	☐	☐	☐	☐	☐
35. Fen ve Teknoloji dersinde uykum gelir.	☐	☐	☐	☐	☐
36. Fen ve Teknoloji ile ilgili bir problemle uğraşmak bana zevk verir.	☐	☐	☐	☐	☐
37. Fen ve Teknoloji dersi seçmeli olsaydı, yine Fen ve Teknoloji dersini seçerdim.	☐	☐	☐	☐	☐
38. Yıllarca Fen ve Teknoloji okusam yine de bıkmam.	☐	☐	☐	☐	☐
39. Diğer derslere göre Fen ve Teknoloji dersini çalışmaktan daha çok hoşlanırım.	☐	☐	☐	☐	☐
40. Fen ve Teknoloji dersini sadece sınıf geçmek için çalışırım.	☐	☐	☐	☐	☐
41. Fen ve Teknoloji sınavları beni korkutur.	☐	☐	☐	☐	☐
42. Fen ve Teknoloji dersinde dikkatim dağınık.	☐	☐	☐	☐	☐
43. Fen ve Teknoloji derslerinde kendimi rahat hissedirim.	☐	☐	☐	☐	☐
44. Fen ve Teknoloji dersinde öğretmenim konuyu anlatırken kendimi huzursuz hissedirim.	☐	☐	☐	☐	☐

EK-3: ANİMASYON GÖRÜŞ ÖLÇEĞİ

GÖRÜŞLER		Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kısmen Katılıyorum	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1.	Animasyonlarla işlenen konular daha fazla ilgimi çekti.	☐	☐	☐	☐	☐
2.	Animasyonlar konuyla ilgili soruları çözmeme yardımcı oldu.	☐	☐	☐	☐	☐
3.	Animasyonların kullanımı konu hakkında daha ayrıntılı düşünmemi sağladı.	☐	☐	☐	☐	☐
4.	Animasyonların kullanımı beni araştırmaya sevk etti.	☐	☐	☐	☐	☐
5.	Animasyonlar fen ve teknoloji dersini sevmemi sağladı.	☐	☐	☐	☐	☐
6.	Animasyonlar fen ve teknoloji dersinde her zaman kullanılmalıdır.	☐	☐	☐	☐	☐
7.	Animasyonlar diğer derslerde de kullanılmalıdır.	☐	☐	☐	☐	☐
8.	Animasyonların kullanımı konuya yoğunlaşmamı sağladı.	☐	☐	☐	☐	☐
9.	Animasyonlarla işlenen konular çok hoşuma gitti.	☐	☐	☐	☐	☐
10.	Dersi animasyonlarla işlemek çok güzeldir.	☐	☐	☐	☐	☐
11.	Animasyonların kullanımı yaratıcı düşünmemi yardımcı oldu.	☐	☐	☐	☐	☐
12.	Animasyonlar çok karmaşık olduğundan konuları öğrenemedim.	☐	☐	☐	☐	☐
13.	Derslerde animasyonların kullanımı çok faydalıdır.	☐	☐	☐	☐	☐
14.	Animasyonlar dersi daha iyi anlamama yardımcı oldu.	☐	☐	☐	☐	☐
15.	Animasyonlarla ders işlemek sıkıcıdır.	☐	☐	☐	☐	☐
16.	Animasyonların kullanımı sınıfta düzensizliğe yol açtı.	☐	☐	☐	☐	☐
17.	Animasyonların kullanımı işlenen konuların anlaşılmasını zorlaştırdı.	☐	☐	☐	☐	☐
18.	Animasyonlar fen ve teknoloji dersinde kullanılmamalıdır.	☐	☐	☐	☐	☐

EK-4: TGA ETKİNLİKLERİ

Etkinlik 1. Tat Alma Duyu Organımız “Dil” ile ilgili TGA Etkinliği

Tahmin Aşaması: Tat alma ve koku alma arasında bir ilişki var mıdır? Açıklayınız.

Öğrenci cevapları bu boşluklara yazılacaktır.

Gözleme Aşaması: Tat ve koku alma arasındaki ilişkiyi anlatan animasyonu seyrederek, gözlemlerinizi yazınız.

Öğrenci cevapları bu boşluklara yazılacaktır.

Açıklama Aşaması: Tahmin ettiğiniz tat ve koku alma arasındaki ilişki ile gözlemlediğiniz tat ve koku alma arasında fark var mıdır? Açıklayınız.

Öğrenci cevapları bu boşluklara yazılacaktır.

Etkinlik 2. Görme Duyu Organımız “Göz” ile ilgili TGA Etkinliği

Tahmin Aşaması: Sizce görme olayı nasıl gerçekleşir? Açıklayınız.

Öğrenci cevapları bu boşluklara yazılacaktır.

Gözleme Aşaması: Görme olayı ile ilgili animasyonları seyrediniz. Görme olayının nasıl gerçekleştiğini aşağıda verilen boşluğa not ediniz.

Öğrenci cevapları bu boşluklara yazılacaktır.

Açıklama Aşaması: Tahmin ettiğiniz görme olayı ile gözlemlediğiniz görme olayı arasında fark var mıdır? Açıklayınız.

Öğrenci cevapları bu boşluklara yazılacaktır.

Etkinlik 3. İşitme Duyu Organımız “Kulak” ile İlgili TGA Etkinliği

Tahmin Aşaması: Sizce işitme olayı nasıl gerçekleşir? Açıklayınız.

Öğrenci cevapları bu boşluklara yazılacaktır.

Gözleme Aşaması: İşitme olayı ile ilgili animasyonu seyrederken işitme olayının nasıl gerçekleştiğini gözlemleyerek gözlemlerinizi not ediniz.

Öğrenci cevapları bu boşluklara yazılacaktır.

Açıklama Aşaması: Tahmin ettiğiniz işitme olayı ile gözlemlediğiniz işitme olayı arasında fark var mıdır? Açıklayınız.

Öğrenci cevapları bu boşluklara yazılacaktır.

Etkinlik 4. Koklama Duyu Organı “Burun” ile İlgili TGA Etkinliği

Tahmin Aşaması: Sizce koku alma olayı nasıl gerçekleşir? Açıklayınız.

Öğrenci cevapları bu boşluklara yazılacaktır.

Gözleme Aşaması: Koku alma olayı ile ilgili animasyonu seyrederken koku alma olayının nasıl gerçekleştiğini gözlemleyerek gözlemlerinizi not alınız.

Öğrenci cevapları bu boşluklara yazılacaktır.

Açıklama Aşaması: Tahmin ettiğiniz koku alma olayı ile gözlemlediğiniz koku alma olayı arasında fark var mıdır? Açıklayınız.

Öğrenci cevapları bu boşluklara yazılacaktır.

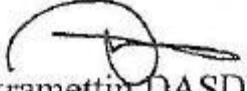
EK-5: İZİN BELGELERİ

İLGİLİ MAKAMA

Daşdemir, İ.2012. Fen ve Teknoloji Dersinde Animasyon Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Öğrenilen Bilgilerin Kalıcılığına ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi başlıklı doktora çalışmamızda geliştirmiş olduğumuz “Animasyon Görüş Ölçeği” Ağrı ilinde bir devlet okulunda Fen ve Teknoloji dersi Öğretmeni olan Metin GÖKTÜRK beyefendinin Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü’nde yaptığı yüksek lisans tezinde kaynak gösterilmesi kaydıyla kullanılmasına tarafımızdan izin verilmiştir.

Yukarıda adı geçen bilim insanı daha tezinin başında iken bizimle iletişim kurmuş, belirtilen ölçeği tezinde kullanmak için elektronik olarak izin talebinde bulunmuş ve tarafımızdan ölçeği kullanması için kendisine izin verilmiştir.

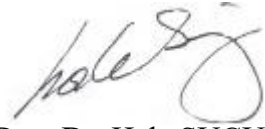
26/10/2014


İkrâmettin DAŞDEMİR

Sayın Metin GÖKTÜRK,

Tarafımca geliştirilmiş olan 44 maddelik beşli likert tipi “Fen ve Teknoloji Tutum Ölçeği”ni etik kurallara bağlı kalarak çalışmanızda kullanabilirsiniz.

Saygılarımla...



Yrd. Doç. Dr. Hale SUCUOĞLU

DEÜ. Buca Eğitim Fakültesi
Eğitim Bilimleri Bölümü
Eğitim Programları ve Öğretim ABD

İLGİLİ MAKAMA

Balım, A. G., Sucuoğlu, H. ve Aydın, G. 2009. Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeğinin Geliştirilmesi. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1(25), 33-45. Künyeli makalemizde geliştirdiğimiz “Fen ve Teknoloji Tutum Ölçeği”ni Ağrı ilinde bir devlet okulunda Fen ve Teknoloji dersi Öğretmeni olan Metin GÖKTÜRK beyefendinin Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü’nde yaptığı yüksek lisans tezinde kaynak gösterilmesi kaydıyla kullanılmasına tarafımızdan izin verilmiştir.

Yukarıda adı geçen bilim insanı daha tezinin başında iken bizimle iletişim kurmuş, belirtilen ölçeği tezinde kullanmak için elektronik olarak izin talebinde bulunmuş ve tarafımızdan ölçeği kullanması için kendisine izin verilmiştir.



06/10/2014

Yrd. Doç. Dr. Hale SUCUOĞLU

DEÜ. Buca Eğitim Fakültesi
Eğitim Bilimleri Bölümü
Eğitim Programları ve Öğretim ABD



T.C.
ELEŞKİRT KAYMAKAMLIĞI
İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 77967375/200/5447319

Konu : Dilekçe

İLÇE MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜNE
ELEŞKİRT

İlçemiz Cengiz Topel Ortaokulu Öğretmeni Metin GÖKTÜRK 'ün 17.11.2014 tarihli dilekçesi ile Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi alanında yüksek lisans eğitimi almaktayım. Tez yazma aşamasında olduğumdan Fen ve Teknoloji öğretmeni olarak da görev yaptığım Cengiz Topel Ortaokulu 7. sınıf öğrencilerine dersi, Aralık ayı içerisinde animasyonlarla anlatmayı ve animasyonla anlatımın öğrenci başarısı üzerindeki etkisini ölçmek istediğini Müdürlüğümüze bildirmiştir. Adı geçen öğretmenin belirttiği dersi animasyonlarla anlatması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde ilgili hususu olurlarınıza arz ederim.

Erol BAYRAM

İlçe Milli Eğitim Şube Müdürü

OLUR
.../11/2014

Ekrem UĞURLU
İlçe Milli Eğitim Müdürü V.

ÖZ GEÇMİŞ

Metin GÖKTÜRK, 1989 yılında Ağrı ilinin Eleşkirt ilçesinde doğdu. İlk ve orta öğrenimini Eleşkirt Atatürk İlkokulunda tamamladıktan sonra 2006 yılında Eleşkirt Lisesinden mezun oldu. 2007 yılında Kastamonu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünü kazandı ve 2011 yılında mezun oldu. 2012 yılında ilk ve orta öğrenimini tamamladığı Atatürk İlkokuluna öğretmen olarak atandı. 2013 yılında Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Anabilim Dalı'nda yüksek lisans öğrenimine başladı. Halen Fen ve Teknoloji öğretmeni olarak görev yapmaktadır.

E posta: metin_gokturk@hotmail.com