

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

6. SINIF FEN BİLİMLERİ DERSİ SES VE
ÖZELLİKLERİ ÜNİTESİNİN
TGA ETKİNLİKLERİ İLE ÖĞRETİMİNİN
ÖĞRENCİ BAŞARISINA ETKİSİ

Meryem ÖZER

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Fen Bilgisi Eğitimi Programı

Danışman

Prof. Dr. Mutlu ŞAHİN

Haziran, 2025

T.C.

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

6. SINIF FEN BİLİMLERİ DERSİ SES VE ÖZELLİKLERİ
ÜNİTESİNİN

TGA ETKİNLİKLERİ İLE ÖĞRETİMİNİN

ÖĞRENCİ BAŞARISINA ETKİSİ

Meryem ÖZER tarafından hazırlanan tez çalışması 27.06.2025 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Programı **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Mutlu ŞAHİN
Yıldız Teknik Üniversitesi
Danışman

Jüri Üyeleri

Prof. Dr. Mutlu ŞAHİN, Danışman
Yıldız Teknik Üniversitesi

Doç. Dr. Gülbin ÖZKAN, Üye
Yıldız Teknik Üniversitesi

Doç. Dr. Hatice MERTOĞLU, Üye
Marmara Üniversitesi

Danışmanım Prof. Dr. Mutlu ŞAHİN sorumluluğunda tarafımda hazırlanan “6. Sınıf Fen Bilimleri dersi Ses ve Özellikleri ünitesinin TGA etkinlikleri ile öğretiminin öğrenci başarısına etkisi” başlıklı çalışmada veri toplama ve veri kullanımında gerekli yasal izinleri aldığımı, diğer kaynaklardan aldığım bilgileri ana metin ve referanslarda eksiksiz gösterdiğimi, araştırma verilerine ve sonuçlarına ilişkin çarpıtma ve/veya sahtecilik yapmadığımı, çalışmam süresince bilimsel araştırma ve etik ilkelerine uygun davrandığımı beyan ederim. Beyanımın aksinin ispatı halinde her türlü yasal sonucu kabul ederim.

Meryem ÖZER

İmza



Aileme

TEŞEKKÜR

Hayatımın her anında olduğu gibi yoğun tez döneminde de yanımda olan aileme, Üniversitenin başından beri her yaşadığım zorlu süreçte yanımda olduğu gibi bu zorlu tez sürecinde de bana destek olan, değerli arkadaşım İrem ŞENOL'a, Tez sürecinin uygulama aşamasında bana destek olan Acıkuyu Ortaokulu müdür ve müdür yardımcım,

Tez yazım sürecimde bana yol gösteren, desteğini hiçbir zaman esirgemeyen değerli danışman hocam Prof Dr. Mutlu ŞAHİN'e,

Tez sınavımın jürisinde yer alarak değerli fikirleriyle tezime katkıda bulunan Doç. Dr. Gülbin ÖZKAN ve Doç. Dr. Hatice MERTOĞLU'na,

Çalışmama yüksek bir ilgi ve merakla katılan, testleri ve etkinlikleri ilgiyle dolduran öğrencilerime teşekkür ederim.

Meryem ÖZER

İÇİNDEKİLER

SİMGE LİSTESİ	vii
KISALTMA LİSTESİ	viii
ŞEKİL LİSTESİ	ix
TABLO LİSTESİ	x
ÖZET	xi
ABSTRACT	xii
1 GİRİŞ	1
1.1 Tezin Amacı.....	2
1.2 Araştırmanın Önemi.....	2
1.3 Araştırmanın Problem Durumu.....	4
1.3.1 Araştırmanın Problem Cümlesi.....	5
1.4 Araştırmanın Sayıltıları.....	5
1.5 Araştırmanın Sınırlılıkları.....	6
2 KAVRAMSAL ÇERÇEVE	7
2.1 Yapılandırmacı Yaklaşım.....	7
2.1.1 Tahmin-Gözlem-Açıklama (TGA).....	8
2.1.2 TGA Tekniğinin Aşamaları.....	8
2.1.3 TGA Tekniğinin Yararları.....	9
2.1.4 TGA Yöntemi Uygulama Süreci.....	10
3 LİTERATÜR TARAMASI	12
3.1 İlgili Araştırmalar.....	12
3.1.1 TGA Yöntemi ile İlgili Yapılan Ulusal Araştırmalar.....	12
3.1.2 TGA Yöntemi ile İlgili Yapılan Uluslararası Araştırmalar.....	17
3.1.3 Ses Konusu ile İlgili Yapılan Ulusal Araştırmalar.....	20
3.1.4 Ses Konusu ile İlgili Yapılan Uluslararası Araştırmalar.....	24
4 YÖNTEM	28
4.1 Araştırmanın Modeli.....	28
4.2 Araştırmanın Deseni.....	28
4.3 Örneklem Grubu.....	29

4.4 Veri Toplama Aracı.....	29
4.4.1 Başarı Testi.....	29
4.5 Araştırmanın Yürütülmesi.....	30
4.6 TGA Etkinliklerinin Geliştirilme Süreci.....	34
4.7 TGA Etkinliklerini Uygulama Süreci.....	34
4.8 Uygulanan TGA Etkinlikleri.....	35
4.9 Verilerin Analizi.....	48
5 BULGULAR	49
5.1 Ses ve Özellikleri Başarı Testi ile İlgili Bulgular.....	49
6 SONUÇ	55
6.1 Sonuçlar ve Tartışma.....	55
6.2 Öneriler.....	59
KAYNAKÇA	59
A UYGULAMA GÖRSELLERİ	67
B AKADEMİK BAŞARI TESTİ	69
C ETİK KURUL İZİNİ	74
D MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI ARAŞTIRMA İZİNİ	75
E AKADEMİK BAŞARI TESTİ İZİN MAİLİ	76
TEZDEN ÜRETİLMİŞ YAYINLAR	77

SİMGE LİSTESİ

p anlamlılık değeri



KISALTMA LİSTESİ

5E	Yapılandırmacı Eğitim Modeli
CKCM	Constructivist Knowledge Construction Model
EBA	Eğitim Bilişim Ağı
FeTeMM	Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik
LLSAT	Etkinlik Teorisine Dayalı Ses Laboratuvar Dersi
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
POE	Predict-Observe-Explain
SEB	Scientific Epistemological Beliefs
STEM	Science, Technology, Engineering, Mathematics
TGA	Tahmin- Gözlem- Açıklama

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1 TGA aşamaları.....	9
Şekil 4.1 Katı maddeler sesi iletebilir mi? TGA etkinliği.....	35
Şekil 4.2 Sıvı maddeler sesi iletebilir mi? TGA etkinliği.....	36
Şekil 4.3 Farklı cisim farklı ses TGA etkinliği.....	37
Şekil 4.4 Sesleri dinleyelim TGA etkinliği.....	38
Şekil 4.5 Hangisi daha hızlı devrildi? TGA etkinliği.....	39
Şekil 4.6 Ses boşlukta yayılır mı? TGA etkinliği.....	40
Şekil 4.7 Ses mi daha hızlı ışık mı? TGA etkinliği.....	41
Şekil 4.8 Ses bowlingi TGA etkinliği.....	42
Şekil 4.9 Sesin yayılmasını önleyelim TGA etkinliği.....	43
Şekil 4.10 Sese odaklanalım TGA Etkinliği.....	44
Şekil 4.11 Odalardaki sesler TGA etkinliği.....	45
Şekil 4.12 Hangi malzeme sesi daha iyi yalıtı? TGA etkinliği.....	46
Şekil 4.13 Ses yalıtımının önemi TGA etkinliği.....	47
Şekil 4.14 Akustik uygulamalar TGA etkinliği.....	48
Şekil 5.1 Başarı testi ön test verilerine yönelik normallik grafiği.....	50
Şekil 5.2 Başarı testi ön test verilerine yönelik normallik grafiği.....	50
Şekil 5.3 Başarı testi ön test- son test fark verilerine yönelik normallik grafiği...51	

TABLO LİSTESİ

Tablo 4.1 Araştırmanın deseni.....	29
Tablo 4.2 Çalışma planı.....	31
Tablo 4.3 Deneysel işlem uygulama planı.....	32
Tablo 4.4 Ses ve özellikleri ünitesi'ne dair kazanımlar.....	33
Tablo 5.1 Normallik varsayımı analizi tablosu.....	49
Tablo 5.2 Ön-test- son test başarı puanlarına ilişkin bağımlı örneklem t testi analizi tablosu.....	51
Tablo 5.3 Öğrencilerin sorulara vermiş oldukları cevap yüzdeleri.....	52

6. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Ses ve Özellikleri Ünitesinin TGA Etkinlikleri ile Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi

Meryem ÖZER

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Fen Bilgisi Eğitimi Programı

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Mutlu ŞAHİN

Fen bilimleri dersinin önemli ünitelerinden biri olan “Ses ve Özellikleri” ünitesi öğrencilerin çoğu zaman anlamakta zorlandıkları ve soyut ifadelerin fazla olduğu bir ünite. Bu gerekçeden yola çıkarak, Ortaokul Fen Bilimleri dersi 6.sınıf ‘Ses ve Özellikleri’ ünitesinde “Tahmin-Gözlem-Açıklama” (TGA) yöntemine dayalı olarak hazırlanan etkinliklerin, öğrencilerin akademik başarılarına etkisi araştırılmıştır. Çalışmanın örneklemini, 2024-2025 Eğitim-Öğretim yılının bahar döneminde, Şanlıurfa ili Akçakale ilçesine bağlı bir köy ortaokulu 6. sınıfta öğrenim gören toplam 24 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmanın yapıldığı köy ortaokulunda şube sayısı ve öğrenci sayısının sınırlı olması sebebiyle ön-test-son-test tek gruplu zayıf deneysel desen kullanılmıştır. TGA etkinliklerinin uygulanması, aynı zamanda dersin öğretmeni de olan araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Çalışmada veri toplama aracı olarak “Ses ve Özellikleri Ünitesi Başarı Testi” kullanılmıştır. Araştırma toplam 6 hafta sürmüştür. Öğrencilerden elde edilen veriler SPSS 27 paket programıyla analiz edilmiştir. Öğrencilerin ön test- son test sonuçlarını karşılaştırmak için öncelikle verilerin

normal dağılıp dağılmadığına bakılmıştır. Normallik testlerinden biri olan Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır. Analizi incelendiğinde ön-test, son-test ve fark değişkenlerinin normal dağılım gösterdiği görülmüştür. ($p < 0,05$). Veriler normal dağıldığı için analizde parametrik test olan bağımlı örneklem t-testi kullanılmıştır. Katılımcıların sorulara verdikleri cevaplar için frekans tablosu oluşturulmuştur. Araştırmadan elde edilen verilerin analizleri sonucunda, TGA yöntemine dayalı hazırlanan etkinliklerin, öğrencilerin akademik başarılarına anlamlı etkisinin olduğu görülmüştür. Alan yazındaki benzer çalışmalarla da bu desteklenmiş, gelecek çalışmalar için önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Tahmin-Gözlem-Açıklama (TGA) yöntemi, ses ve özellikleri, yapılandırmacı yaklaşım

ABSTRACT

The Effect of Teaching the Unit of Sound and Its Features with TGA Activities In The 6th Grade Science Course On Student Success

Meryem ÖZER

Department of Science Education

Master of Science Thesis

Supervisor: Prof. Dr. Mutlu ŞAHİN

One of the significant units in the Science course is the "Sound and Its Properties" unit, which students often find difficult to understand due to its abstract nature. Based on this rationale, the present study aimed to investigate the effect of activities designed according to the "Predict-Observe-Explain" (POE) strategy on students' academic achievement in the 6th-grade "Sound and Its Properties" unit of the middle school Science course. The study sample consisted of 24 students enrolled in the 6th grade of a village middle school located in the Akçakale district of Şanlıurfa province during the spring semester of the 2024–2025 academic year. Due to the limited number of classrooms and students in the village school, a weak experimental design with a single group pretest–posttest model was employed. The POE-based activities were implemented by the researcher, who was also the classroom teacher.

As a data collection tool, a "Sound and Its Properties Unit Achievement Test" was used. The study lasted a total of six weeks. The data obtained from the students were analyzed using the SPSS 27 software package. To compare students' pretest and posttest scores, it was first examined whether the data followed a normal distribution. The Shapiro–Wilk test, one of the normality tests, was used. The

analysis revealed that the pretest, posttest, and difference variables showed a normal distribution ($p < 0.05$). Since the data were normally distributed, the parametric paired samples t-test was applied. A frequency table was also created for the students' responses to the questions. As a result of the data analysis, it was found that the POE-based activities had a significant impact on students' academic achievement. These findings are supported by similar studies in the literature, and recommendations for future research were provided.

Keywords: Predict-Observe-Explain (POE) strategy, sound and its properties, constructivist approach



**YILDIZ TECHNICAL UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF SCIENCE AND ENGINEERING**

Fen Bilimleri öğretim programı, araştırma ve sorgulamayı temel alan, öğrenciyi merkeze alan bir yaklaşımdır. Bu tür uygulamalarda, öğrenciler öğrenme sürecine etkin biçimde katılır ve sürecin aktif bir parçası olurlar. (Millî Eğitim Bakanlığı, 2018, 10). Bilginin doğrudan sunulmasındansa, öğrencinin bu bilgiye kendi çabasıyla ulaşması amaçlanmaktadır. Bu süreçte öğrenciden, merak etmesi, araştırma yapması, sorgulaması ve mevcut bilgileriyle yeni öğrendiği bilgileri birleştirmesi beklenir (Kılıç ve Çakan, 2007, 92). Fen dersleri soyut kavramlar barındırdığı için, bu derslerde öğrencinin sorgulama yoluyla bilgiye ulaşmasını sağlayan öğretim yöntem ve modellerinin kullanılması önemlidir. Bu yöntemlerden biri de yapılandırmacı öğrenme yaklaşımıdır. Yapılandırmacı öğrenme kuramına göre, öğrenci karşılaştığı yeni durumları önceki bilgi ve deneyimleriyle ilişkilendirerek anlamlandırır; yani, geçmiş yaşantılarını temel alarak yeni durumlara dair kendi bilgilerini oluşturur (Hand ve Treagust, 1991; Coştu, 2009). Yapılandırmacı yaklaşım açısından kullanılan yöntemlerden bir tanesi de Tahmin, Gözlem, Açıklama kısaca TGA yöntemidir. Bu yöntemde ilk aşamada; bireyden, bir durum, tartışma veya konu hakkında tahminlerde bulunması ve bu tahminlerini gerekçeleriyle açıklaması istenir. İkinci aşamada, gerçekleşen olayın gözlemlenmesi beklenir. Son olarak, üçüncü aşamada, yapılan tahmin ile gözlemler arasındaki uyum ya da uyumsuzluk değerlendirilir ve gerekçelerle birlikte açıklama yapılması beklenir. Bu süreç sayesinde, öğrencinin çıkarım yaparak bilgiye ulaşması amaçlanır. Literatürde TGA yöntemi ile ilgili birçok farklı çalışma olduğunu görmekteyiz.

Çetin (2013), yaptığı çalışmada, 6. sınıf Fen bilimleri dersi solunum sistemi konusuna yönelik olarak TGA yöntemine dayalı hazırlanan etkinliklerin,

öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda TGA etkinliklerinin akademik başarıyı arttırdığı sonucuna ulaşmıştır.

Göktürk (2015), yaptığı çalışmada Fen ve Teknoloji dersinde "Duyu Organları" konusunun öğretiminde kullanılan TGA yöntemiyle desteklenen animasyon tabanlı öğretimin, öğrencilerin akademik başarıları, derse karşı tutumları ve öğrendikleri bilgilerin kalıcılığı üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin akademik başarı, derse yönelik tutum ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığı açısından anlamlı bir farkla daha başarılı olduklarını göstermiştir.

Bostan ve Sarıca (2023) çalışmalarında, elektrik ünitesinin öğretiminde kullanılan TGA temelli sorgulama yaklaşımının, öğrencilerin akademik başarılarına ve bilimsel sorgulama becerilerine olan etkisi incelemiştir. Analiz edilen bulgular, TGA ile desteklenen sorgulamaya dayalı öğretimin öğrencilerin konuya ilişkin başarılarını ve bilimsel düşünme ve sorgulama yetilerini geliştirdiğini göstermiştir.

1.1 Tezin Amacı

Bu tezin amacı, TGA yöntemine dayalı olarak hazırlanmış etkinliklerin ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin ses ve özellikleri ünitesindeki başarısına etkisini incelemektir.

1.2 Araştırmanın Önemi

Günümüzde eğitim-öğretim etkinlikleri, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı temel alınarak planlanmaktadır. Bu yaklaşıma göre, öğrencilerin günlük yaşamlarında kazandıkları deneyimlerden kaynaklanan ön bilgileri, öğretim sürecinin çıkış noktası olarak görülür. Böylece öğrenciler, karşılaştıkları durumları kendi bilgi birikimleri doğrultusunda yorumlama olanağı elde ederler. (Andrée, 2003; Bodner, 1990).

Fen Bilgisi derslerinin içeriği çoğu zaman karmaşık ve çok boyutlu bir yapıya sahiptir. Bu durum, özellikle ilkokul düzeyindeki öğrencilerin, öğrendikleri bilgileri zihinsel olarak anlamlandırma ve organize etme süreçlerini

zorlaştırmaktadır. Bu nedenle, öğrenciler karmaşık ve soyut konuları daha anlaşılır hâle getirebilmek amacıyla öğretmenlerinin rehberliğine ihtiyaç duyarlar. Bu noktada öğretmenlere önemli görevler düşmektedir. Öğretmenler, Fen Bilgisi dersinin içeriğini öğrencilerin gelişim düzeylerine uygun biçimde sadeleştirerek ve somutlaştırarak sunmalı; böylece öğrencilerin konuları daha kolay anlamalarına ve öğrenme sürecine etkin biçimde katılmalarına katkı sağlamalıdır (Gürdal, 1988).

Günümüzde kavram öğreniminin, öğretim merkezli değil, öğrenme merkezli bir yaklaşımla ele alınması gerektiği ön plana çıkmaktadır. Kavramların etkili bir şekilde öğrenilebilmesi için tek bir yönteme bağlı kalınmaksızın, öğrencilerin ihtiyaçları ve işlenen konunun özellikleri doğrultusunda en uygun öğrenme ortamları oluşturulmalı; buna göre özgün ve esnek öğretim tasarımları geliştirilmelidir (Ülgen, 2004). Bu doğrultuda, kavramların etkin bir şekilde öğrenilebilmesi için öğrencilerin sahip olduğu alternatif düşüncelerin tespit edilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu araştırmada ortaokul müfredatında 6. sınıf Fen Bilimleri dersinin önemli konularından olan “Ses” konusuyla ilgilidir. Ses kavramı günlük hayatımızda sıkça karşımıza çıksa da öğrencilerin anlamakta zorlandığı somutlaştırmakta güçlük çektikleri bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Ancak fen eğitiminde özellikle fizik dersinde karşımıza çıkan kavramların öğretimi için geleneksel yöntemlerden ziyade yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı içeren yöntemler derste kullanılmalıdır. Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı, öğrencilerin günlük yaşamlarında edindikleri önceki bilgilerin öğrenme sürecinde önemli bir rol oynadığını vurgular, öğretim faaliyetlerinin temelini oluşturur ve bu süreç, öğrencilerin karşılaştıkları olayları yorumlama imkânı tanır (Andrée, 2003; Bodner, 1990).

Öğrenciler, günlük yaşamlarındaki deneyimlerle okulda kazandıkları bilgileri birleştirmekte zorlandıkları için, zihinlerinde oluşan kavramları doğru bir biçimde anlamakta güçlük çekmektedirler. (Zeyrek, 2003). Fen öğretiminin temel hedefi, öğrencilere sağlam ön bilgiler kazandırmak ve uygun öğrenme ortamları oluşturarak öğrenme süreçlerini desteklemektir. (Atasoy vd., 2007).

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı, çeşitli öğretim yöntemleri ve tekniklerini içeren bir öğrenme anlayışıdır. Yapılandırmacı yöntemlerden biri de Tahmin Et-Gözle-Açıkla (TGA) yöntemidir. Bu yöntem, öğrenci merkezli bir yaklaşım olması nedeniyle literatürde pek çok avantajıyla öne çıkmaktadır. Öğrencilerin derse karşı tutumlarını olumlu yönde etkilerken, aynı zamanda üst düzey düşünme becerilerinin gelişimine katkı sağlar. Bunun yanı sıra, öğrencilere sorgulama ve tartışma alışkanlıkları kazandırır. TGA yöntemi sayesinde öğrenciler öğrenme sürecine aktif olarak katıldıklarından, edindikleri bilgileri günlük yaşamlarında kullanabilir ve karşılaştıkları sorunlara daha etkili çözümler geliştirebilirler (Kara, 2017).

TGA stratejisini içeren araştırmalar incelendiğinde, farklı dersler ve öğrenim düzeylerinde yapılan birçok çalışmanın bulunduğu görülmektedir. Ancak Ses ve Özellikleri ünitesi ile ilgili yapılmış TGA çalışmasına literatürde rastlanılmamıştır. Bu çalışmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Aynı zamanda Ses ve Özellikleri konusunda TGA yönteminin uygulandığı bu çalışmada; öğrencilerin öğrenme sürecine aktif olarak katılımlarının sağlanabileceği düşünülmektedir.

1.3 Araştırmanın Problem Durumu

Geleneksel öğretim yöntemleriyle işlenen dersler öğrencilerin anlamakta zorlandıkları konuları somutlaştırmakta ve sahip oldukları kavram yanılgılarını gidermede yetersiz kalmaktadır. Bundan dolayı meraklı, sorgulayan öğrenciler yerine çevresindeki olayları anlamlandıramayan, bilgiyi hazır olarak alan, ezberci öğrenciler yetişmekte ve öğrenciler pasif hale gelmektedir. Ancak günümüz eğitim sistemlerinde, öğrencilerin pasiflikten çıkıp bilgiyi kendi başlarına inşa etmeleri, ezberden uzaklaşıp sorular sormaları, tahminlerde bulunmaları, gözlemler yaparak hipotezler geliştirmeleri ve bu hipotezleri test etmeleri beklenmektedir (Morgil vd., 2002).

Öğrencilerin sahip oldukları ön bilgileri kullanarak yeni bilgileri keşfetmelerine olanak tanıyan, edindikleri bilgileri günlük yaşamla ilişkilendirmelerini sağlayan ve bireysel ya da grup çalışmalarına katılımlarını destekleyen öğrenci merkezli

öğretim yöntemlerinin tercih edilmesi, bu sürece önemli ölçüde katkı sunacaktır (Bozdoğan, 2005; Taşdemir ve Demirbaş, 2010). Bu yöntemler de öğrenciler öğrenme sürecine aktif şekilde dahil olurken, öğretmen rehberlik rolünü üstlenir. Öğretmenin temel görevi, bilgiyi doğrudan aktarmak yerine, öğrencilerin problemleri kendi başlarına çözebilecekleri ve yeni bilgilere kendilerinin ulaşabileceği öğrenme ortamları sağlamaktır (So, 2002; Şaşan, 2002).

Yapılandırmacı yaklaşım temelinde geliştirilen öğretim yöntemlerinden biri olan Tahmin-Gözlem-Açıklama (TGA) yöntemi, üst düzey bilişsel becerilerin aktif olarak kullanıldığı bir yöntemdir (White ve Gunstone, 1992; Kearney ve Treagust, 2001). TGA yöntemi fen derslerinde konuların öğretiminde oldukça fazla kullanılan bir yöntemdir.

Fenin temel konuları arasında yer alan “Ses ve Özellikleri” konusunun öğretiminde, TGA stratejisine dayalı olarak hazırlanmış etkinliklerin ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarısına etkisinin incelenmesi, araştırmanın problemi oluşturmaktadır.

1.3.1 Araştırmanın Problem Cümlesi

Bu araştırmanın problem cümlesi;

1- Fen Bilimleri dersi Ses ve Özellikleri ünitesinin öğretiminde kullanılan TGA yönteminin 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarısı üzerindeki etkisi var mıdır?

1.4 Araştırmanın Sayıtları

Araştırmanın kapsamında yapılan deneysel müdahale ve yöntemle ilgili sayıtlar aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

1. Öğrencilerin, araştırmadaki veri toplama araçlarında yer alan sorulara samimi ve objektif bir şekilde cevap verildiği varsayılmıştır.
2. Seçilen örneklemin tüm evreni temsil ettiği varsayılmıştır.
3. Ses ve Özellikleri başarı testinin hedeflenen kazanımları ölçtüğü varsayılmıştır.

1.5 Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırmanın kapsamında yapılan deneysel müdahale ve yöntemle ilgili sayılılar aşağıda maddeler halinde belirtilmiştir.

1. Bu araştırma 2024- 2025 öğretim yılı Urfa ili Akçakale ilçesi sınırlarındaki ortaokulun 24 6. sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.
2. Araştırma, 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'ndaki "Ses ve Özellikleri" konusuna yönelik kazanımlar ile sınırlıdır.
3. Çalışma 6 hafta boyunca yürütülen toplam 24 ders saati ile sınırlıdır.
4. Araştırma, veri toplama araçlarından elde edilen verilerle sınırlıdır.

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1 Yapılandırmacı Yaklaşım

Yapılandırmacı yaklaşım “Bilgi ve öğrenme nedir?” soruları üzerinde yoğunlaşır (Gümüş, 2023). Bireyin önceden edindiği bilgiler, yeni öğrenmelerin temelini oluşturması hedeflenmektedir (Aykaç, 2016).

Yapılandırmacı yaklaşımda öğrenme, mevcut bilgi birikimlerinin, deneyimler ve yeni kazanılan bilgilerle yeniden düzenlenmesi sürecidir. Öğretme ise, öğrencilere etkileşimde bulunabilecekleri ortamlar sunarak, onların deneyim ve birikimlerini kullanabilme fırsatı tanımaktır (Gürol, 2002).

Yapılandırmacı yaklaşıma dayanan öğretim yöntemlerinde, öğrenciler öğrenme sürecinde etkin rol alırken; öğretmen, süreci yönlendiren bir rehber olarak görev yapar. Öğretmenin ana görevi, öğrencilere bilgiyi doğrudan vermek yerine, onların kendi başlarına sorunları çözebileceği ve yeni bilgilere kendi başlarına ulaşabilecekleri ortam sağlar (So, 2002; Şaşan, 2002).

Öğretmenler, öğrencilere açık uçlu sorular yönelterek onların düşüncelerini, fikir alışverişinde bulunmalarını, gözlem yapmalarını ve araştırma yapmalarını teşvik eder. Ayrıca, tartışma ortamı yaratarak öğrencilerin doğru sonuca ulaşmalarına yardımcı olur. Yapılandırmacı öğrenme ortamlarında öğrenciler, öğrendikleri bilgileri sorgulayarak zihinlerinde yeniden yapılandırır ve bu bilgileri günlük hayatlarıyla ilişkilendirirler (Cırık ve Fer, 2006). Yapılandırmacı yaklaşım temelinde geliştirilen öğretim yöntemlerinden biri de Tahmin-Gözlem-Açıklama (TGA) yöntemidir.

2.1.1 Tahmin-Gözlem-Açıklama (TGA)

TGA, ilk olarak 1979 yılında Champagne, Klopfer ve Anderson tarafından Pittsburgh Üniversitesi'nde fizik öğrencilerinin düşünme becerilerini incelemek için "gösteri-gözlem-açıklama" şeklinde geliştirilmiştir. Ardından 1981 yılında Gunstone ve White'in yürüttüğü çalışmayla yöntem "tahmin-gözlem-açıklama" (TGA) formatına uyarlanmış ve günümüzde bilinen hâlini almıştır. Bu modelde öğrenciler, önce bir olay veya deneyin sonucunu tahmin eder ve bu tahminlerini gerekçelendirirler. Sonrasında gözlem yaparak tahminleriyle gözlemleri arasındaki farkları analiz ederler (Kearney & Treagust, 2001; White & Gunstone, 1992). TGA yöntemi, yapılandırmacı yaklaşımda öğrencilerin ön bilgilerini ortaya koyarak, bu bilgileri kullanarak yeni bilgiler edinmelerini sağlamayı hedefler. Bunun yanı sıra, öğrencilerin kavram yanlışlarını fark etmelerini sağlamak ve bu yanlış anlayışları düzeltebilmek için gerekli düzenlemeleri yapmalarına yardımcı olan bir yöntem olarak da kullanılmaktadır (Köseoğlu ve Tümay, 2015).

2.1.2 TGA Tekniğinin Aşamaları

Tahmin Aşaması:

TGA temelli etkinliklerin ilk aşamasında, öğrencilere bir gösteri deneyi yapılır veya bir olay hakkında bilgi sunulur. Öğrencilerden, olayı gözlemleyerek sonucunu tahmin etmeleri ve bu tahminlerini gerekçeleriyle açıklamaları beklenir. Bu durum öğrenciler eski bilgilerini aktif hale getirir ve öğrencilerin derse olan ilgisini artırır. Böylece Sahip olunan bilgilerin aktif hale getirilmesi sayesinde akademik başarının da olumlu etkilenmesi beklenir. (Köseoğlu ve Tümay, 2015).

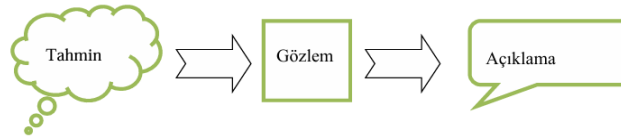
Gözlem Aşaması:

Bu aşama, öğrencilerin tahminlerde buldukları problem durumları ya da deneylerin yapıldığı aşamadır. Öğrenciler, gözlemlenen olayları dikkatlice izlemeli ve gözlemlerini not etmelidirler. Gözlem yaparken, öğrencilerin birbirlerinin etkisi altında kalmadan kendi gözlemlerini paylaşmaları büyük önem taşır. Ayrıca, tahminlerle gözlemler arasında bir uyumsuzluk varsa, bu durumun

fark edilmesi sağlanmalı ve öğrencilerin tahminlerinden tatmin olmamaları teşvik edilmelidir (White ve Gunstone, 1992).

Açıklama Aşaması:

Bu aşamada öğrencilerden olay öncesindeki tahminleri ve gözlemleri arasındaki farklılıklar ortaya koymaları istenir. Bu çelişkilerle ilgili tartışmaları ve çelişkilerini gidermeleri istenir. Öğrencilerin tartışma sırasında açıklamalar yapmaları ve bu açıklamaları kanıtlarla desteklemeleri önemlidir. Ancak, öğrenciler genellikle bu aşamayı zorlayıcı bulurlar. Çünkü açıklama yapmak, yeni bir bilgiyi öğrenmek, yorumlamak, zihinsel bir süreçten geçirmek ve bunu ifade etmek öğrenciler için oldukça zorlu bir görevdir (Köseoğlu ve Tümay, 2015). Ancak öğretmen ya da araştırmacı, doğrudan bir açıklama yapmak yerine öğrencileri düşündürmeli, onların düşündükleri tüm olasılıkları göz önünde bulundurmalarını ve alternatif yorumlar geliştirmelerini teşvik etmelidir (Köse vd., 2003; White ve Gunstone, 1992).



Şekil 2.1 TGA aşamaları. Köseoğlu, F., Tümay, H., (2015).

2.1.3 TGA Yönteminin Yararları

TGA yöntemi, öğrencilerin üst düzey düşünme becerileri kazanmalarını sağlar. Öğrencilerin derse olan ilgilerini artırır. Bu yöntem, öğrencilere tartışma yapma ve sorgulama alışkanlıkları kazandırırken, aynı zamanda öğrencilerin aktif rol alarak öğrendikleri bilgileri günlük yaşamlarında kullanmalarına ve karşılaştıkları sorunlara daha hızlı ve etkili çözümler üretmelerine yardımcı olur (Kara, 2017).

TGA yönteminde, bireysel, grup ya da sınıfça katılım sağlandığında, öğrencilerin fikir yürütme becerileri desteklenir. Eğer sınıfın tamamının katıldığı bir etkinlik yapılırsa, tüm sınıfın yer aldığı bir tartışma ortamı oluşur. Bu ortamda yanlış cevaplar eleştirilmediği için öğrenciler, derse zihinsel olarak aktif bir şekilde katılım gösterirler (Tekin, 2006).

TGA yöntemi, öğrencilere bilim insanları gibi bilimsel yöntemler kullanarak çalışma deneyimi kazandırır. Bu öğretim yaklaşımı, öğrencilerin önceden sahip oldukları bilgiler ile yeni öğrendiklerini bütünleştirerek bilgilerini yapılandırmalarına ve anlamlı şekilde ifade etmelerine olanak tanır (Bilen, 2009).

TGA, öğrencilerin eleştirel düşünme açısından derslere aktif olarak katılmalarına ve uygulama yapmalarına olanak sağlayan bir yöntemdir (Alfiyanti ve Jatmiko, 2020). TGA, teknolojik araçlarla birlikte (EBA, sanal laboratuvar, simülasyon vb.) sınıflarda kullanılabilir bir yöntemdir. Örneğin Yaman (2012)'ın yaptığı çalışmada TGA tekniği ile sanal laboratuvar uygulamalarını birlikte kullandığı görülmektedir.

TGA yönteminin en büyük avantajlarından biri, öğrencilerin olaylara aktif şekilde katılmalarını sağlayarak, bu olayların nedenlerini kendi düşünceleriyle açıklamalarına imkân tanınmasıdır. Bu süreçte öğrenciler, bilgileri ezberlemek yerine, olayları kendi anlayışlarına göre yorumlama fırsatı yakalarlar. Ayrıca, yalnızca teorik düzeyde kalan problem durumları yerine gerçek yaşamla ilişkilendirilen olaylarla karşılaşmaları, kuramsal bilgileri uygulamalı olarak değerlendirme olanağı sunar (White & Gunstone, 1992).

2.1.4 TGA Uygulama Süreci

Bu bilgilerden hareketle TGA yöntemi, öğrencilerin derse aktif bir şekilde katılarak problemlere çözüm bulmalarını ve sorumluluk almalarını sağlar. Öğrencilerin derste kendi düşüncelerini açıklayıp yorumlar yapmasıyla öğrencilerin öz güveni ve derse karşı motivasyonlarını da artırır. Uygulamaya geçmeden önce öğrencilere soru sormaları için zaman tanınmalıdır. Bununla birlikte, öğrencilerden tahminlerini ifade etmeleri ve bu tahminleri hangi gerekçelere dayandırdıklarını açıklamaları beklenmelidir. Süreç, öğrencilerin açık uçlu ifadeler kullanarak ya da kendi cümleleriyle açıklamalar yapmalarına imkân tanıyan bir şekilde yürütülmelidir. Özellikle öğrencilerin tahminlerini kendi kelimeleriyle ifade etmeleri oldukça önemlidir. Bu aşamanın, gözlem yapılmadan önce tamamlanması gereklidir; çünkü öğrencilerin konuya odaklanmaları ve sürece aktif katılım göstermeleri beklenmektedir. Bu sayede, doğru bilgiye

ulaşmaları ve süreci etkili biçimde yürütebilmeleri mümkün olur. Etkinliğin gözlem aşamasına geçildiğinde, öğrenciler kendi gözlemlerini bireysel olarak yazıya dökmelidir. Gözlemler hemen kaydedilmezse, başka öğrencilerin yorumlarından etkilenecek kendi gözlemlerini değiştirme eğilimi gösterebilirler. Bu yazılı ifadeler sayesinde öğrenciler arasındaki farklılıklar da net bir biçimde ortaya konabilir. Son aşamada ise öğrenciler, tahminleri ile gözlemleri arasında ortaya çıkan çelişkileri çözmeye çalışırlar. Bu süreç, öğrenciler için zorlayıcı olabilir; ancak öğretmenlerin bu aşamada onları teşvik etmesi ve desteklemesi oldukça önemlidir. Öğrencilerin yapmış olduğu açıklamalar onların öğrenip öğrenmediğini bize gösterir (Köse vd., 2003).

LİTERATÜR TARAMASI

3.1 İlgili Araştırmalar

Bu başlık altında verilen TGA ile ilgili ulusal ve uluslararası yapılan çalışmalar ve Ses konusu ile ilgili yapılan ulusal ve uluslararası çalışmalara yer verilmiştir.

3.1.1 TGA Yöntemi ile İlgili Yapılan Ulusal Araştırmalar

Köseoğlu vd., (2002), yaptıkları çalışmada yapılandırmacı öğrenme kuramını temel alarak kaynama olayı ve ilgili kavramların öğretiminde Tahmin-Gözlem-Açıklama (TGA) yönteminin nasıl etkili bir biçimde kullanılabilceğini göstermek amacıyla bir etkinlik hazırlamışlardır. Etkinlik, 42 kimya öğretmen adayına uygulanmıştır. Elde edilen bulgular, TGA yönteminin öğrencilerin sahip oldukları alternatif kavramları açığa çıkarmada, fenle ilgili kavramları zihinlerinde yeniden yapılandırmalarında ve kalıcı, anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesinde etkili bir öğretim yaklaşımı olduğunu ortaya koymuştur.

Tekin (2006), tarafından gerçekleştirilen çalışmada TGA stratejisine uygun fen deneyleri tasarlanmıştır. Deneylerin uygulama sonuçlarını nitel yöntemlerle analiz edilmiştir. Araştırma kapsamında veriler doküman analizi, görüşme ve gözlem teknikleri kullanılarak toplanmıştır. Örneklemi, fen bilgisi öğretmenliği birinci sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışma sonucunda, öğrencilerin TGA stratejisine dayalı fen laboratuvarı etkinliklerinden hoşlandıkları ve bu tür ispata dayalı deneylerin kavramsal öğrenmeyi zenginleştirdiği sonucuna varılmıştır.

Akamca ve Hamurcu (2009) yaptıkları çalışmada, TGA teknikleriyle desteklenmiş yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı farklı öğretim tekniklerinin 5.sınıf öğrencilerinin öğrenme çıktıları üzerindeki etkisi araştırmıştır. Veriler; Akademik başarı testi, Fen ve Teknoloji tutum ölçeği, bilimsel süreç becerileri testinden toplanmıştır. “Canlılar Dünyasını Gezelim

Tanıyalım” ünitesine yönelik kavram yanılgılarını belirlemeye yönelik görüşme formu ile öğrenci ünite etkinlikleri değerlendirme formu kullanılmıştır. Uygulamada, kontrol grubundaki öğrencilere ders kitabındaki etkinlikler uygulanırken, deney grubundaki öğrencilere analogiler, kavram karikatürleri ve TGA tekniğiyle desteklenen etkinlikler sunulmuştur. Bulgular, deney grubundaki öğrencilerin akademik başarılarının daha yüksek olduğu görülmüştür.

Tokur (2011), fen bilimleri dersindeki konu ve kavramların TGA yöntemi ile öğretilmesinin; fen bilgisi öğretmenliği bölümündeki öğrencilerin, akademik başarıları, bilimsel süreç becerileri ile kalıcılığı üzerindeki etkisini araştırmıştır. Araştırma 80 fen bilgisi öğretmen adayıyla yürütülmüştür. Elde edilen bulgular doğrultusunda, TGA yöntemine dayalı hazırlanan öğretim sürecinin kavramsal başarıyı arttırdığı, öğrenilen bilgilerin kalıcılığını sağladığı ve fen bilimlerine yönelik olumlu tutum geliştirmelerine katkıda bulunduğu belirlenmiştir.

Sünkür (2013) tarafından yürütülen araştırmada, 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersi kapsamında yer alan “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesinde, TGA yöntemiyle desteklenen yansıtıcı düşünme temelli öğretim etkinliklerinin çeşitli öğrenme kazanımları üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Araştırmanın örneklemini 7. sınıf düzeyindeki öğrenciler oluşturmuş ve uygulamalar toplam sekiz haftalık bir süreyi kapsamıştır. Elde edilen veriler, deney grubundaki öğrencilerin; akademik başarıları, bilgiyi uzun süreli hatırd tutma becerileri, üniteye yönelik tutumları, bilimsel süreç becerileri ve akademik risk alma düzeylerinde kontrol grubuna göre daha olumlu yönde gelişmeler gösterdiğini ortaya koymuştur.

Kırılmazkaya ve Kırbağ Zengin (2015), yaptığı çalışmada TGA yönteminin 6. sınıf fen bilimleri dersinde "Günlük Yaşamda Elektrik" konusunun öğretiminde akademik başarıları ve fen bilimlerine yönelik tutumları üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışma 32 6. sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Veriler, "Elektrik Başarı Testi" ve "Fen Bilimlerine Yönelik Tutum Ölçeği" ile toplanmıştır. Çalışma sonucunda, deney grubundaki öğrencilerin elektrik konusundaki akademik başarıları ile fen dersine yönelik tutum sonuçları daha yüksek çıkmıştır.

Yıldırım ve Maşeroğlu (2016), kimya konularını günlük yaşamla ilişkilendiren Tahmin-Gözlem-Açıklama etkinlikleri geliştirerek, uygulama sonrasında öğrencilerin bu yönetime ilişkin görüşlerini incelemişlerdir. Çalışma 8. sınıf düzeyindeki öğrencilerle gerçekleştirilmiş ve süreç boyunca toplam 12 adet TGA etkinliği uygulanmıştır. Veriler, öğrencilerin tuttukları günlükler aracılığıyla toplanmış ve içerik analizi yöntemiyle değerlendirilmiştir. Analiz sonuçları, öğrencilerin TGA etkinliklerinden memnuniyet duyduklarını ve bu etkinliklerin kavram yanlışlarını düzeltmede etkili bir araç olduğunu göstermiştir.

Uyanık (2017), çalışmasında TGA yöntemi ile yapılan fen öğretiminin, 4. Sınıf öğrencilerinin akademik başarı ve öğrenmenin kalıcılığına etkisini ölçmüştür. Araştırmanın yöntemi; ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel desendir. Deney grubunda dersler TGA yöntemi ile işlenirken kontrol grubunda dersler geleneksel yöntem ile işlenmiştir. Veriler; maddeyi tanıyalım başarı testi ve kalıcılık testi ile toplanmıştır. Bulgulara göre, deney grubundaki öğrencilerin, akademik başarı testi ve kalıcılık testi son test verileri daha yüksek çıkmıştır.

Yurtyapan (2018), Bu çalışmada kavram karikatürleriyle desteklenen TGA yönteminin, Fen Öğretimi Laboratuvarı Uygulamaları dersine entegrasyonunun fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarıları ve üst bilişsel becerileri üzerindeki etkisini araştırmıştır. Araştırmanın yöntemi karma yöntemdir. Araştırmanın uygulama süreci 12 hafta boyunca yürütülmüştür. Deney grubundaki öğretmen adaylarına kavram karikatürleri ile zenginleştirilmiş öğretim etkinlikleri sunulmuştur. Veriler; akademik başarı testi ile üst biliş etkinlik düzeyi ölçeği ile toplanmıştır. Elde edilen veriler, kavram karikatürleri destekli TGA yöntemine dayalı öğretimin deney grubundaki öğretmen adaylarının akademik başarılarını ve üst bilişsel becerilerini ilerlettiği sonucuna varılmıştır.

Laçın Şimşek vd., (2018) yaptıkları çalışmada Fen bilgisi öğretmenliği 3. sınıf öğrencilerinin basınç- kaynama noktası arasındaki ilişkiye dair kavram yanlışlarını incelemişlerdir. Veri toplama aracı olarak TGA formlarını kullanmıştır. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının basınç-kaynama noktası arasındaki ilişkiyi kavrayamadıklarını gözlemlemiştir.

Kıvılcım ve Öztuna Kaplan (2019), tarafından yürütülen çalışmada 5. sınıf öğrencilerinin, yüzme-batma kavramıyla ilgili düşünceleri ortaya çıkarılmıştır. Çalışma 7 5. sınıf öğrencisiyle yürütülmüştür. Veriler Tahmin-Gözlem-Açıklama (TGA) tekniği aracılığıyla toplanmış ve fenomenolojik olarak çözümlenmiştir. Çalışma sonucunda, yüzme batmaya ilişkin kavram yanılgıları elde edilmiştir. Ayrıca TGA yönteminin kavram yanılgılarını ortaya çıkarmada etkili olduğunu söyleyebiliriz.

Kasım (2020) tarafından yürütülen çalışmada, fen öğretiminde kullanılan argümantasyon tekniklerinden biri olan Tahmin-Gözlem-Açıklama (TGA) yöntemiyle desteklenen sınıf dışı etkinliklerin, "Canlıları Tanıyalım" konusunun öğretiminde 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve öğrenme kalıcılıklarına etkisi araştırılmıştır. Deney grubunda TGA temelli sınıf dışı etkinliklerin yer aldığı ve 5E öğrenme modeli uygulanırken; kontrol grubunda öğretim, mevcut müfredata bağlı sınıf içi etkinliklerle sınırlandırılmıştır. Elde edilen veriler, deney grubundaki öğrencilerin başarı düzeylerinin ve öğrenme kalıcılığının daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur.

Bolat ve Karamustafaoğlu (2021), yürüttükleri çalışmada, kütle ve ağırlık konusunun TGA yöntemiyle öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin, akademik başarı düzeylerine ve kavramları doğru öğrenmelerine olan etkisini incelemiştir. Araştırma yöntemi olarak ön test- son test zayıf deneysel yöntem kullanmıştır. Araştırma sonucunda, TGA stratejisinin öğrencilerin kütle ve ağırlık konusundaki başarılarını artırdığı görülmüştür.

Baydere (2021), yaptığı çalışmada Tahmin-Gözlem-Açıklama (TGA) stratejisi ile desteklenen Bağlam Temelli Yaklaşımın, 5. sınıf öğrencilerinin "Maddenin Halleri, Isı ve Sıcaklık" konusundaki kavramsal anlayışlarına etkisini ölçmüştür. Araştırma deseni, yarı deneysel desendir. Çalışmanın örneklem grubunu 38 5. sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Veriler; "Maddenin Halleri, Isı ve Sıcaklık" konularını içeren iki aşamalı bir kavram anketi ve yarı yapılandırılmış görüşme formları ile toplanmıştır. Deney grubunda, konular TGA stratejisiyle işlenmiş, kontrol grubunda ise 5E öğretim modeli çerçevesinde yapılandırıcı yaklaşım

benimsenmiştir. Araştırma sonuçları, TGA ile zenginleştirilmiş öğretim yönteminin, 5E öğretim modeline kıyasla öğrencilerin "Maddenin Halleri, Isı ve Sıcaklık" kavramlarını anlamada daha etkili olduğunu ve öğrencilerin bu konudaki kavram yanlışlarını azaltmada daha başarılı olduğunu ortaya koymuştur.

Önder (2022), çalışmasında Tahmin-Gözlem-Açıklama (TGA) tekniklerine dayalı hazırlanan ders planlarının, fen derslerinde uygulanmasının 8. sınıf öğrencilerinin argümantasyon becerilerine etkisini araştırmıştır. Çalışmanın örneklem grubu 8. sınıf öğrencileridir. Veriler, "Bilimsel Argümantasyon Testi" ile toplanmıştır. Çalışmanın sonucunda Deney grubunda bulunan öğrencilerin sonuçlarının kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çalış ve Özkan (2022), uzaktan eğitim ortamında uygulanan Tahmin-Gözlem-Açıklama (TGA) temelli fen öğretiminin, 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları ile fen öğrenimine yönelik tutumları üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Araştırmada, TGA yaklaşımının dijital platformlar üzerinden uygulanabilirliği değerlendirilmiş ve bu yöntemin öğrencilerin başarı düzeyleri ile fen dersine karşı geliştirdikleri tutumlar üzerindeki katkıları incelenmiştir. Araştırma, nicel yöntemlerden yarı deneysel desenle gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın örneklemini toplam 72 beşinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Veriler, akademik başarı testi ve fen tutum ölçeği ile toplanmıştır. Araştırmanın bulguları, çevrim içi ortamda gerçekleştirilen TGA temelli fen öğretiminin, öğrencilerin akademik başarılarını anlamlı biçimde artırdığını ortaya koymuştur.

Arslan (2023), yaptığı çalışmada yoğunluk konusu kapsamında Tahmin-Gözlem-Açıklama (TGA) yönteminin öğrencilerin akademik başarıları ve derse yönelik tutumları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırmanın örneklem grubunu 6. sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Veriler; başarı testi ve tutum testi ile toplanmıştır. Elde edilen sonuçlar, TGA yöntemiyle derslerin işlendiği deney grubundaki öğrencilerin akademik başarı test sonuçlarının ve tutumlarının daha yüksek olduğu görülmüştür.

3.1.2 TGA Yöntemi ile İlgili Yapılan Uluslararası Araştırmalar

Gernale vd., (2015), yaptıkları çalışmada Tahmin-Gözlem-Açıklama yönteminin, beşinci sınıf öğrencilerinin fen başarısını ve fen dersine yönelik tutumlarını artırmadaki etkinliğini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırma, Las Piñas City'deki Gonzalo Gatchalian İlkokulu'nda gerçekleştirilmiştir. Çalışma bulguları, TGA yöntemiyle eğitim alan öğrencilerin başarı ve tutum açısından daha iyi oldukları görülmüştür.

Usmeldi (2018), yaptığı çalışmada TGA (Tahmin-Gözlem-Açıklama) stratejisiyle yapılandırılmış araştırma temelli bir fizik öğrenme modülünün, lise öğrencilerinin bilgi, beceri ve tutum alanlarındaki yeterliliklerini geliştirmeye etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın örnekleme, lisedeki 10. sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Araştırmada yöntem olarak yarı deneysel desen kullanılmış, deney grubunda araştırma temelli, TGA fizik modülü uygulanırken; kontrol grubuna düz anlatım yapılmıştır. Araştırmada veriler; gözlem formları, başarı testleri, beceri ve tutum değerlendirme formları ile toplanmıştır. Araştırma bulgularına göre, TGA stratejisi uygulanan deney grubundaki öğrenciler, derse karşı olumlu tutum geliştirmiştir. Öğrenciler sürece aktif olarak katılmış, kavramsal değişim yaşamış ve bilimsel düşünme becerilerinde gelişme göstermiştir.

Latifah vd., (2019), yaptıkları çalışmada öğrencilerin yaşadığı kavram yanlışlarını giderme konusunda Predict-Observe-Explain (POE) öğrenme stratejisinin etkisini belirlemişlerdir. Araştırmanın yöntemi, kontrol gruplu yarı deneysel desendir. Araştırmanın örneklem grubunu 11. sınıf 30 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın sonucunda, POE öğrenme stratejisinin 11. sınıf öğrencilerinin sıcaklık ve ısı konularındaki kavram yanlışlarını azalttığı görülmüştür.

Arsy vd., (2019), yaptıkları çalışmada Tahmin-Gözlem-Açıklama yöntemi ile Grup Araştırması modelinin bir arada uygulanmasının, 4. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları ve eleştirel düşünme becerileri üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Çalışmanın yöntemi karma yöntemdir. Örneklem grubu, Endonezya'da bir devlet okulunda eğitim gören 50 4. sınıf öğrencisinden

oluşmaktadır. Deney grubuna POE stratejisiyle desteklenmiş GI modeli uygulanmıştır. Kontrol grubunda düz anlatım kullanılmıştır. Veriler; başarı testi ve gözlem formları ile toplanmıştır. Bulgular, POE ve GI modelinin birlikte uygulanmasının, öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı ve eleştirel düşünme becerilerini anlamlı düzeyde geliştirdiğini ortaya koymuştur.

Bunprom vd., (2019), yaptıkları çalışmada öğrencilerin kuvvet ve hareket konusundaki dayalı problem üzerinde mühendislik tasarım süreci fikirlerini teşvik etmek için 10. sınıf öğrencileri için öğrenme etkinlikleri geliştirmişlerdir. Kuvvet ve hareket ünitesi, tahmin-gözlem-açıklama yöntemini entegre ederek problem tabanlı etkinlikler oluşturmuştur. Katılımcılar 60 10. sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Araştırma deseni yorumlayıcı paradigma olarak ele alınmıştır.

Pane vd., (2020), yaptıkları çalışmada TGA yönteminin lise öğrencilerinin Newton Yasası hareketi konusunda bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Bu çalışmanın örneklem grubunu 203 lise öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmanın modeli ön test-son test kontrol grup tasarımıdır. Çalışmanın sonucu, POE öğrenme modelinin Newton Yasası materyalinde öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine uygulanmasının bir etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Choowong ve Worapun (2021), yaptıkları çalışmada Sorgulamaya dayalı öğrenme 5E ile TGA stratejisini kullanarak öğrencilerin ışık ve görüntü kavramına ilişkin bilimsel düşünme becerilerini incelemişlerdir. Çalışmanın veri grubu 9. sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Veriler; başarı testi, bilimsel düşünme becerisi testi ve gözlem formu ile toplanmıştır. Çalışma sonucunda sorgulamaya dayalı öğrenme 5E ile tahmin gözlem ve açıklama stratejisini kullanarak yapılan öğretimin öğrencilerin ışık ve gürültü kavramlarına ilişkin düşüncelerinin daha net olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Wulandari vd., (2021), yaptıkları çalışmada Telegram tabanlı TGA (Tahmin Et-Gözlemlen-Açıkla) öğrenme modelini uygulayarak öğrenci öğrenme çıktılarını ve motivasyonunu incelemişlerdir. Araştırmanın örneklem grubunu biyoloji bölümü öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırma yöntemi, tek grup ön test-son test zayıf

deneysel desendir. Araştırmanın veri toplama araçları, öğrenme çıktıları testleri ve motivasyon anketleridir. Çalışma sonucunda Telegram tabanlı TGA (Tahmin-Gözlemle-Açıkla) öğrenme modeli uygulandıktan sonra öğrenme çıktılarının ve motivasyonun anlamlı olarak arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Santana ve Samsuri (2022) yaptıkları çalışmada canlılar ailemi konusunda öğrencilerin bilişsel seviyelerini iyileştirmek için TGA'ya dayalı biyoloji çalışma sayfası geliştirmişlerdir. Araştırmanın örneklem grubunu; 20 Endonezyalı öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın veri toplama araçları; doğrulama formları, öğrenme uygulama gözlemleri, bilişsel öğrenme çıktısı testleri ve öğrenci yanıt anketleridir. Araştırmanın sonucunda geliştirilen POE öğrenme modeline dayalı biyoloji sayfasındaki etkinliklerin pratik, geçerli ve öğrencilerin bireysel öğrenme konusunda iyileştirme etkili olduğunu bulmuşlardır.

Chaijalearn vd., (2023), yaptıkları çalışmada ilkökul öğrencilerinin maddedeki değişim hakkında bilimsel açıklama yapmasını teşvik etmek için TGA teknoloji tabanlı öğrenme yaklaşımını oluşturmuşlardır. Araştırma 52 5. sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Araştırmada veriler; TGA ve teknoloji tabanlı değerlendirme formları ile toplanmıştır. Maddenin değişimi hakkında bilimsel açıklama yapmayı teşvik etmek için TGA grup tartışması soruları kullanılmıştır. Çalışma sonucunda TGA teknoloji tabanlı öğrenme yaklaşımının kullanımının, öğrencilerin sorunlara bilimsel yaklaştığı sonucuna ulaşılmıştır.

Yang vd., (2024), yaptıkları çalışmada okul öncesinde dişli çarklar konusunda tahmin-gözlem-açıklama yönteminin etkisini araştırmışlardır. Çalışmanın örneklemini 49 öğrenciden oluşmaktadır. Deney grubunda TGA yöntemiyle işlenen dişli çarklar kontrol grubunda geleneksel yöntem ile işlenmiştir. Çalışmanın veri toplama aracı olarak dişli kavramlar konusyla ilgili 19 maddelik test geliştirilmiştir. Çalışma sonucunda, TGA tekniğiyle entegre etkinliklere katılan çocukların hem yapılan son testte hem de iki haftalık takip değerlendirmesinde puanları açısından kontrol grubundaki akranlarından daha iyi performans gösterdiğini göstermektedir.

Uke vd., (2024), yaptıkları çalışmada bağlamsal ayrımlar için bir çerçeve olan öğrenmenin varyasyon teorisini kullanarak fen eğitimi için Ortak Bilgi Oluşturma Modeli'ni (CKCM) destekleyerek 15 yedinci sınıf öğrencisinde fotosentez ve hücre solunumunda ilişkisel kavramsal değişimler ve başarıdaki değişimleri gözlemlemeyi amaçlamışlardır. Öğrencilerin fotosentez kavramlarını ifade etmeleri için tahmin-gözlem-açıklama yöntemi kullanıldı. Öğrencilerin akademik başarılarını ölçmek için ön ve son değerlendirme testleri verildi. Fenomen grafi analizi yoluyla, fotosentez için beş ve hücre solunum için dokuz tanımlayıcı kategori oluşturuldu. Araştırma sonucunda varyasyon teorisi ve bilimin doğasının anlaşılmasıyla yönlendirilen ilişkisel kavramsal değişime dayalı sorgulamaya dayalı öğrenmenin ve TGA yöntemi kullanımının bilimsel açıklamaların daha derin anlaşılmasına yol açabileceğini ve genel fen bilimleri başarısını artırabileceğini göstermektedir.

Literatürde TGA yöntemiyle yapılan ulusal ve uluslararası çalışmalara baktığımızda, TGA yönteminin farklı örneklem gruplarıyla kullanıldığını, TGA yönteminin akademik başarı, tutum ve kavram yanılıgısı üzerindeki etkisini inceleyen çok çalışma olduğunu görmekteyiz. Ayrıca TGA yönteminin diğer yapılandırıcı yöntemlerle bir arada kullanıldığı çalışmalar da literatürde oldukça fazladır.

3.1.3 Ses Konusu ile Yapılan Ulusal Araştırmalar

Çalık vd., (2011), yaptıkları çalışmada ‘ses yayılımı’ konusundaki farklı kavramsal değişim yöntemlerini karşılaştırmışlardır. Çalışmanın örneklem grubu 80 beşinci sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Bir sınıf kontrol grubu olarak atanırken, diğerleri deney gruplarını oluşturmuştur (biri kavramsal değişim metni, biri bilgisayar animasyonları olarak sunulan analogiler ve biri de kavramsal değişim metni, analogiler ve bilgisayar animasyonları) kullanılmıştır. Veriler, anket yardımıyla toplanmıştır. Son test sonuçlarına göre, deney grubundaki öğrenciler, anlamlı düzeyde daha yüksek başarı sergilemiştir.

Kıstak (2014), çalışmasında 8. sınıf öğrencilerinin Fen dersinde yer alan ‘Ses’ ünitesindeki kavram yanılıgılarını, yaşam temelli öğrenme yaklaşımına göre

planlanan etkinlikler ile incelemiştir. Veriler; kavramsal anlama testi ve yarı yapılandırılmış görüşme sorularından elde edilmiştir. Elde edilen bulgular, uygulanan yöntemin uzun vadede anlamlı öğrenmeler sağladığını ortaya koymuş; aynı zamanda öğrencilerin derse katılım ve ilgilerinde artışa neden olduğunu göstermiştir.

Demirer (2015), yaptığı çalışmada kavram yanılgılarının giderilmesinde simülasyon uygulamalarının etkisi incelemiştir. Çalışmanın grubunu 6. sınıftan 39 öğrenci oluşturmaktadır. Kontrol grubundaki öğrencilerle geleneksel ders işlenmiştir. Buna karşılık, deney grubundaki öğrencilere simülasyon temelli etkinlikler uygulanmıştır. Veri toplamak amacıyla üç aşamalı bir test geliştirilmiş ve kullanılmıştır. Elde edilen bulgular, deney grubundaki öğrencilerin kavram yanılgılarında, kontrol grubuna göre daha fazla değişim gözlemlenmiştir.

Öztürk Geren ve Dökme (2015), ışık ve ses ünitesinde, 5E öğrenme modeline dayalı olarak geliştirilen etkinliklerin öğrencilerin öğrenme çıktılarına etkisini incelemeyi ve bu etkinliklerin sınıf içindeki uygulanabilirliğine ilişkin öğrenci görüşlerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma, 25 kişilik deney grubu ve 17 kişilik kontrol grubuyla yürütülmüştür. Araştırmada karma yöntem deseni benimsenmiştir. Deney grubuna, 5E modeline uygun olarak hazırlanan rehber etkinlikler doğrultusunda ders işlenirken; kontrol grubunda yalnızca ders kitabındaki etkinlikler temel alınarak öğretim yapılmıştır. Elde edilen veriler, 5E modeliyle desteklenen öğretimin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, akademik başarı düzeyleri, fen öğrenimine yönelik motivasyonları üzerinde olumlu etkiler yarattığı görülmüştür.

Aydın ve Kömürkaraoğlu (2016), "Işık ve Ses" ünitesinde iş birliğine dayalı jigsaw tekniğinin uygulanmasının bilgi kalıcılığına etkisi ile öğrencilerin bu yönetime yönelik görüşleri incelenmiştir. Araştırmanın örneklemini toplam 54 altıncı sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Deney grubunda dersler jigsaw tekniğiyle işlenmiş, kontrol grubunda ise geleneksel yöntemle öğretim yapılmıştır. Veri toplama sürecinde Işık ve ses ünitesi başarı testi ve jigsaw tekniği kullanılmıştır. Elde edilen bulgular, jigsaw yöntemiyle gerçekleştirilen öğretimin öğrenilen

bilgilerin kalıcılığını artırdığını göstermiştir. Ayrıca, deney grubundaki öğrencilerin büyük çoğunluğunun bu tekniğe yönelik olumlu görüşler bildirdiği saptanmıştır.

Şenel Çoruhlu vd., (2016), yaptıkları araştırmada 6. sınıf “Işık ve Ses” ünitesine yönelik olarak, beyin temelli öğrenme yaklaşımına dayanan ve web destekli bir öğretim materyali geliştirmişlerdir. Araştırmada materyalin öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Yarı deneysel yöntemle yürütülen çalışmanın örneklemini 6. sınıfta öğrenim gören 58 öğrenci oluşturmuştur. Deney grubundaki öğrenciler, dersleri beyin temelli öğrenme yaklaşımına uygun olarak geliştirilen web destekli materyalle işlerken, kontrol grubundaki öğrenciler mevcut yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı ders kitabı ile eğitilmişlerdir. Veriler, “Işık ve Ses” ünitesine yönelik başarı testi ile toplanmıştır. Elde edilen bulgular, geliştirilen öğretim materyalinin deney grubundaki öğrencilerin akademik başarılarını daha fazla etkilediğini göstermiştir.

Karlı (2019), çalışmasında fen dersinde yer alan “Ses” ünitesinin yaşam temelli öğrenme yaklaşımı ile öğretiminin 8. sınıf öğrencilerinin fen dersindeki akademik başarılarına ve derse yönelik tutumlarına etkisini incelenmiştir. Araştırma sürecinde, deney grubundaki öğrencilere “Ses” ünitesi, yaşam temelli öğrenme modeline göre tasarlanmış etkinliklerle aktarılmış; buna karşılık kontrol grubundaki öğrencilerle öğretmen kılavuz kitabında yer alan geleneksel etkinliklerle ders işlenmiştir. Beş hafta süren uygulama boyunca akademik başarı testi, fen bilimine yönelik tutum ölçeği ve yarı yapılandırılmış görüşmeler veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Elde edilen bulgular doğrultusunda, öğrencilerin akademik başarıları açısından iki grup arasında anlamlı bir fark gözlemlenmemiş, ancak tutum düzeyinde deney grubunda olumlu bir gelişme kaydedilmiştir.

Dedetürk vd., (2020), 6. sınıf öğrencileri ile yürüttükleri çalışmada geliştirdikleri STEM tabanlı etkinliklerin, ses konusunun öğretiminde öğrencilerin akademik başarılarına olan etkisini incelemişlerdir. Çalışma, iki farklı ortaokuldan toplam 158 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubuna mevcut fen bilimleri öğretim

programındaki etkinlikler uygulanırken, deney grubuna STEM etkinlikleri sunulmuştur. Elde edilen veriler, STEM yaklaşımına dayalı etkinliklerin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin başarı düzeylerinin anlamlı şekilde yükseldiğini göstermiştir.

Güzel (2022), gerçekleştirdikleri araştırmada rehberli araştırma-sorgulama temelli fen öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin Ses ve özellikleri konusunda FeTeMM alanlarına yönelik tutumlarına etkisi araştırılmıştır. Çalışmanın katılımcılarını, Şanlıurfa'nın Eyyübiye ilçesindeki bir köy ortaokulunda öğrenim gören 50 öğrenci oluşturmuştur. Araştırma sürecinde veri toplamak amacıyla FeTeMM tutum ölçeği kullanılmıştır. Araştırmada, deney grubunda fen dersleri, rehberli araştırma-sorgulama yaklaşımına göre planlanmış, kontrol grubunda, dersler yapılandırıcı temelli 5E modeli esas alınarak gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçları, iki grubun son testleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığını göstermiştir.

Kara ve Zorlu (2023) tarafından yürütülen araştırmada, uzaktan eğitim sürecinde uygulanan iş birlikli öğrenme modelinin, altıncı sınıf öğrencilerinin “Ses ve Özellikleri” ünitesindeki akademik başarılarına ve fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeylerine olan etkisini araştırmışlardır. Örneklem grubu 53 öğrenciden oluşmaktadır. Deney grubundaki dersler, ZOOM platformu aracılığıyla iş birlikli öğrenme yaklaşımına uygun şekilde yürütülürken, kontrol grubunda aynı içerikler geleneksel düz anlatım yöntemiyle verilmiştir. Veriler; ses başarı testi ve fen motivasyon ölçeği ile toplanmıştır. Bulgular, uzaktan eğitimde iş birlikli öğrenme modelinin öğrencilerin akademik başarılarını ve fen öğrenme motivasyonlarını artırmıştır.

Erdoğan ve Sağır (2024), yaptıkları çalışmada bağlam temelli öğrenme yaklaşımının 6. sınıf öğrencilerinin “Ses ve Özellikleri” ünitesindeki başarısına fene yönelik tutumlarına ve fen kaygısı üzerindeki etkisini incelemiştir. Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinden oluşan örnekleme, deney grubundaki öğrencilere REACT modeline göre hazırlanmış etkinlikler uygulanmış, kontrol grubundaki öğrencilere ise ders kitabındaki etkinliklerle öğrenim görmüştür. Veri toplamak

amacıyla Ses ve özellikleri başarı testi, fen ilgi ölçeği ve fen kaygı ölçeği kullanılmıştır. Sonuçlar, bağlam temelli öğrenmenin başarıyı ve fen ilgisini artırdığını gözlemlemiştir.

3.1.4 Ses Konusu ile Yapılan Uluslararası Araştırmalar

Hernández vd., (2011), yaptıkları çalışmada fiziksel kavramların öğretimini malzeme bilimiyle ilişkilendirmek amacıyla, malzemelerin akustik özelliklerinin öğretimi etkili bir yöntem olarak ele alınmıştır. Çalışmanın örneklem grubu 15-16 yaş grubundaki öğrencilere yönelik olarak ses ve akustik, ses yalıtım malzemeleri bağlamında nasıl öğretilbileceği yenilikçi bir yaklaşımla açıklanmıştır. Ayrıca, sesin zayıflatılması ve malzemelerin ses yansıtıcı ya da emici özelliklerinin belirlenmesine yönelik temel bir deney ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Theodoraki ve Plakitsi (2013), yaptıkları çalışmada etkinlik teorisine dayalı ses laboratuvar dersi (LLSAT) etkinlik teorisinin fen eğitimi etkinlikleri için analitik bir araç olarak kullanımı ve uygulanabilirliği üzerine bir araştırma yürütmüşlerdir. Öğrenciler sesin çeşitli malzemeler aracılığıyla nasıl iletildiğini, yansıtıldığını ve emildiğini keşfettikleri, gözlemledikleri ve açıkladıkları çeşitli deneyimlere katılırlar. Ayrıca sesi ve ses özelliklerini günlük yaşamla ilişkilendirirler. Etkinlikler; araçlar kitaplar, internet, animasyonlar ile oluşturulmuştur. Çalışma 2 hafta sürmüştür. Çalışmanın veri grubunu Yunanistan'daki 3 farklı devlet okulundaki okul öncesi öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışma sonucunda okul öncesi öğrencilerinin etkinlikleri eğlenceli bulunduğu, ses gibi soyut bir kavramın deneyler ve animasyonlar ile öğretiminin sonucunda öğrenciler tarafından kolay anlaşılabilirdiği görülmüştür.

Hendrix ve Eick (2014), yaptıkları çalışmada ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin sesin yayılma biçimini daha iyi anlayabilmeleri için yaratıcı drama tekniklerinin (improvisasyon, pantomim, kişileştirme gibi) bilimsel sorgulama sürecine nasıl entegre edilebileceğini incelemektedir. Soyut bir kavram olan ses dalgası hareketini öğrenciler için somutlaştırarak öğrenmeyi derinleştirmektedir. Araştırmada nitel bir yöntem kullanılmıştır. Öğrencilerle yapılan yaratıcı drama

etkinlikleri dört aşamalı bir model çerçevesinde planlanmıştır. Bu yapı, Glasson'un Öğrenme Döngüsü Modeli'ne dayanmaktadır. Veri toplama aracı olarak öğrenci günlükleri, sınıf içi gözlemler, grup tartışmaları ve yaratıcı drama performanslarıyla toplanmıştır. Çalışmanın sonucunda Öğrenciler, sesin maddede nasıl yayıldığını daha iyi modelleyebildiler. Öğrenciler çalışmayı eğlenceli bulduklarını ifade ettiler.

Eshach vd., (2018), yaptıkları çalışmada 7. sınıftan üniversite lisans dönemine kadar materyalist düşüncenin yıllar içindeki değişim kalıplarını incelemişlerdir. Bu bağlamda; Farklı sınıflardaki öğrenciler ses madde şemasında farklı özelliklerin her birini ne ölçüde sese atfetmektedirler ve sınıf seviyeleri arttıkça bir değişiklik oluyor mu? Sorusuna cevap aranmıştır. Araştırmanın örneklem grubunu farklı sınıf seviyelerinde öğrenim gören 717 Tayvanlı öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmanı yöntemi kesitsel yöntemdir. Çalışmanın veri toplama aracı olarak 5 puanlık Likert ölçeği kullanılmıştır. Çalışma sonucunda tüm grupların ses konusunda materyalist bir düşünceye sahip oldukları kanıtlanmıştır.

Gunning vd., (2018), yaptıkları çalışmada ABD'deki ilkokul 1. sınıfa giden öğrencilerin sesin oluşumu ve ses dalgalarının nasıl iletişim aracı olarak kullanıldığını öğrencilerin, ses konusunu yaparak-yaşayarak öğrenmelerini sağlamaktır. Çalışmada, 7E öğrenme modeli temel alınarak yapılandırmacı bir öğrenme ortamı oluşturulmuştur. Çalışmanın örneklem grubunu Amerika'daki 1. sınıfa giden 30 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmanın yöntemi nitel bir yöntemdir. Etkinlikler toplamda 1 haftalık bir öğretim ünitesi olarak planlanmıştır. Her gün farklı bir etkinlikle. (Sesin titreşimlerden oluştuğunu kavrayacak etkinlikler, Öğrenciler geri dönüştürülebilir malzemelerle kendi müzik aletlerini tasarlamış) sesin özellikleri keşfedilmiştir. Veri toplama aracı olarak gözlem, öğrenci ürünleri ve öğretmen değerlendirme formları kullanılmıştır. Araştırma sonucunda Öğrencilerin büyük çoğunluğu, ders sonunda "Ses nasıl oluşur?" sorusuna doğru yanıt verebilmiştir. Öğrenciler, neden-sonuç ilişkisi kurma, araştırma yapma, tasarım geliştirme becerilerini göstermiştir.

Xiao ve Jiang (2020), araştırmalarında öğrencilerin ses kavramını öğrenmelerini kolaylaştırmak için belirli öğretim stratejilerinden yararlanan etkileşimli bir oyunu tasarlamaktır. Çocukların ses kavramını ve bilimsel açıklamalarını anlamalarına ilişkin zihinsel modellerinde bulunan resim şemalarını çıkararak, bu resim şemalarının kullanıldığı analogileri ifade ederek tablet tabanlı ciddi bir oyun tasarlanmıştır. Araştırmanın örneklem grubu 25 anaokulu öğrencisidir. Çalışmanın yöntemi ön test son test karma yöntemdir. Çalışmanın veri toplama aracı; nitel yöntem için TGA soruları nicel yöntem için ise çoktan seçmeli sorulardır. Çalışma sonucunda oyunun, çocukların ilgili soruları daha doğru yanıtladığını ve ses kavramlarını daha doğru açıkladığını göstermiştir.

Chu vd., (2021), yaptıkları çalışmada ortaokul öğrencileri için ücretsiz mobil uygulamalar kullanarak sağlam bir STEM pratik kiti geliştirmişlerdir. Bu çalışma ayrıca öğrencilerin geliştirilen sağlam pratik kitinin uygulanmasına ilişkin algılarını da incelemiştir. Çalışmanın yöntemi, ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desendir. Çalışmanın grubu, Malezya'daki ortaokul öğrencileridir. Sınıflardan biri, geliştirilen sağlam uygulama kitinin kullanıldığı deney grubu olarak atanırken; diğeri, geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubu olarak seçilmiştir. Çalışmanın veri toplama aracı olarak bir başarı testi ve açık uçlu soru kullanılmıştır. Araştırma sonucunda ücretsiz mobil uygulamalar kullanılarak STEM pratik kitinin uygulanmasının öğrencilerin ses konusundaki anlayışlarını geliştirmiştir.

Counsell (2022), yaptığı çalışmada okul öncesi dönemdeki çocuklara yönelik olarak, ses, titreşim ve sesin özelliklerini araştırmaya yönelik yapılandırmacı ve deneyim temelli etkinliklerin nasıl uygulanabileceğini ortaya koymaktır. Herhangi bir deneysel grup veya kontrol grubu bulunmamaktadır. Araştırmanın örneklemini; Okul öncesi çağındaki çocukları oluşturmaktadır. Araştırmanın sonucunda, Çocuklar, farklı nesnelere ses üretme yollarını keşfetmiştir. Mühendislik tasarım süreci deneyimlemiştir. Karşılaştıkları sorunlara çözüm üretmişlerdir. Ladas vd., (2025) yaptıkları çalışmada lise öğrencilerinin fizik dersindeki ses dalgaları konusunu daha iyi keşfetmelerini sağlamak için STEAM

yaklaşımli robotik geliştirmişlerdir. Öğrenciler, robotlara yerleştirilen ses sensörleri sayesinde farklı malzeme türlerine çarpan seslerin hareketlerini ölçmüşlerdir. Araştırma sonucunda öğrencilerin sesin fiziksel özelliklerini daha iyi anladıklarını ve bilimsel süreç becerilerini de ilerlettiği görölmüştür.



Bu kısımda araştırmanın deseni, çalışma grubu, veri toplama aracı, uygulama süreci ve verilerin analizine değinilmiştir.

4.1 Araştırmanın Modeli

6. sınıf Fen bilimleri dersi ses ve özellikleri ünitesinin TGA yöntemi ile öğretiminin öğrenci başarısı üzerindeki etkisini belirleyebilmek için bu çalışmada nicel araştırma yönteminde ön-test, son-test tek gruplu zayıf deneysel desen kullanılmıştır. Bu araştırma türünde, öğrencilerin başlangıç düzeylerini ölçmek amacıyla ön test uygulanırken, öğrenme süreci sonunda başarı seviyelerini belirlemek için son test yapılır. Elde edilen veriler herhangi bir kontrol grubu ile karşılaştırılmaz. Bu yöntemde temel amaç, deney grubuna uygulanan müdahalenin ilgili konuda öğrencilerin başarı ve becerilerindeki gelişimi değerlendirmektir (Çepni, 2010, 113).

4.2 Araştırmanın Deseni

Bu çalışmada ön test-son test tek gruplu zayıf deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın başlangıcında Veri toplama aracı olarak Küçük, Taşcan ve Ünal (2022) tarafından geliştirilen Ses ve Özellikleri Başarı Testi ön test olarak uygulanmış öğretim ve uygulamalar tamamlandıktan sonra aynı test son test olarak uygulanmıştır.

Tablo 4.1 Araştırmanın deseni

Grup	Ön test	İşlem	Son Test
Deney	Ö1	X	Ö3

O1: Ses ve Özellikleri Başarı Testi (Uygulama öncesi)

X: TGA Etkinlikleri

O3: Ses ve Özellikleri Başarı Testi (Uygulama sonrası)

4.3 Örneklem Grubu

Çalışmanın Evrenini ortaokullarda 6. Sınıfta öğrenim görmekte olan öğrenciler oluşturmakta olup çalışmanın örneklemini 2024-2025 Eğitim Öğretim yılı Şanlıurfa ili Akçakale ilçesindeki köy ortaokulunda öğrenim gören 24 6. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Örneklemini oluşturan 17 erkek, 7 kız öğrenci yer almaktadır. Çalışmanın yapıldığı okul başarı seviyesi düşük olan bir okul olup sosyo-ekonomik durumu orta seviyededir. Çalışmanın yapıldığı okulda şube sayısı ve öğrenci sayısı sınırlıdır.

4.4 Veri Toplama Aracı

Veri toplama aracına karar verilmeden önce literatür taraması yapılmış ve uygun görülen ölçekler araştırılmış ve içlerinden Küçük, Taşcan ve Ünal, (2022) tarafından geliştirilmiş olduğu “Ses ve Özellikleri Ünitesi Başarı Testi” seçilmesine karar verilmiştir. Bu test uygulanmadan önce gerekli izinler alınmıştır.

4.4.1 Ses ve Özellikleri Başarı Testi

Araştırma gruplarındaki öğrencilerin çalışmadan önce ön bilgilerini, çalışmadan sonra akademik başarılarını karşılaştırmak için Küçük, Taşcan ve Ünal, (2022) tarafından geliştirilen “Ses ve Özellikleri Ünitesi Başarı Testi” kullanılmıştır. Bu test, 4 seçenekten oluşan çoktan seçmeli test türündedir. Test için 20 çoktan seçmeli sorudan oluşan madde havuzu hazırlanmış olup, pilot uygulamalar

sonunda yapılan madde analizlerinin neticesinde 2 soru testten çıkarılarak 18 çoktan seçmeli sorudan oluşan teste son şekli verilmiştir. Testin güvenilirlik değeri ise Cronbach α katsayısı ile hesaplanmış ve Cronbach α katsayısı 0.745 olarak bulunmuştur. Dolayısıyla yapılan uygulamalar ve testler sonucunda geliştirilen testin güvenilir ve geçerli bir test olduğu söylenebilmektedir.

4.5 Araştırmanın Yürütülmesi

Çalışma, 2024-2025 öğretim yılında 6.sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma 6. sınıf Fen bilimleri dersi “Ses ve Özellikleri” ünitesi seçilerek yürütülmüştür. Ünite seçilmeden önce gerekli literatür taraması yapılmıştır. Araştırma toplam 6 hafta sürmüştür. Araştırmada ön-testlerin uygulanmasının ardından deneysel işlemler sürecinden önce gerekli izinler alınmıştır. Deneysel işlemler uygulandıktan sonra öğrencilere ön testte uygulanan başarı testi son test olarak tekrar uygulanmıştır. Uygulama sürecinde, test edilecek özellikler çalışmanın amacına uygun olarak belirlenmiş, öğrenme ortamı ve etkinlikler derse uygun olarak hazırlanmıştır. Yapılan işlemler Tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.2 Çalışma planı

1. Kaynak Taraması
2. TGA yönteminin kullanımına karar verilmesi
3. Uygulama Yapılacak Ünitenin Seçimi
4. Ses ve Özellikleri ünitesi TGA etkinliklerinin hazırlanması
5. Etkinlik Materyallerinin Hazırlanması
6. Başarı testinin seçimi ve kullanım izninin alınması
7. Gerekli etik kurulu ve Millî Eğitim Bakanlığı izinlerinin alınması, Veli Onam Formlarının Toplanması
8. Ses ve Özellikleri Başarı testinin ön test olarak uygulanması
9. Deneysel İşlem Süreçlerinin Uygulanması
10. Ses ve Özellikleri Başarı testinin son test olarak uygulanması
11. Verilerin Toplanması
12. Verilerin Analizi ve Yorumlanması

Deneysel işlemler tasarlanırken Tablo 4.3'te görülen plan çerçevesinde TGA etkinlikleri uygulanmıştır. Deneysel işlemler süresince uygulanan etkinliklerin ünitenin bütününe kapsamına dikkat edilmiştir.

Tablo 4.3 Deneysel işlem uygulama planı

Haftalar	Uygulama – TGA Etkinlikleri
1. Hafta	Ses ve Özellikleri Başarı Testi, Katı Maddeler Sesi İletir Mi? Sıvı Maddeler Sesi İletir Mi? Etkinliklerinin uygulanması
2. Hafta	Farklı Cisim Farklı Ses Sesleri Dinleyelim etkinliklerinin uygulanması
3. Hafta	Hangisi Daha Hızlı Devrildi? Ses Boşlukta Yayılır Mi? Ses Mi Daha Hızlı Işık Mı? Ses Bowlingi Etkinlikleri uygulanır
4. Hafta	Sesin Yayılmasını Önleyelim Düşünelim Tartışalım Sese Odaklanalım
5. Hafta	Odalardaki Sesler Hangi malzeme sesi daha iyi yalıtıttı?
6. Hafta	Ses Yalıtımının Önemi Akustik Uygulamaları Ses ve Özellikleri Başarı Testi

Tablo 4.3’ de verilen etkinlikler 2018 fen öğretim programındaki Ses ve Özellikleri ünitesi kazanımlarına uygun olarak hazırlanmıştır. Tablo 4.4’ de kazanımlara yer verilmiştir.

Tablo 4.4 Ses ve özellikleri ünitesi'ne dair kazanımlar

Kazanımlar	
F.6.5.1. Sesin Yayılması	<p>Önerilen Süre: 4 ders saati</p> <p>Konu / Kavramlar: Sesin katılarda yayılması, sesin sıvılarda yayılması, sesin gazlarda yayılması</p> <p>F.6.5.1.1. Sesin yayılabildiği ortamları tahmin eder ve tahminlerini test eder.</p>
F.6.5.2. Sesin Farklı Ortamlarda Farklı Duyulması	<p>Önerilen Süre: 6 ders saati</p> <p>Konu / Kavramlar: Farklı cisimlerde üretilen seslerin farklılığı, aynı sesin farklı ortamlarda farklı duyulması</p> <p>F.6.5.2.1. Ses kaynağının değişmesiyle seslerin farklı işitildiğini deneyerek keşfeder.</p> <p>F.6.5.2.2. Sesin yayıldığı ortamın değişmesiyle farklı işitildiğini deneyerek keşfeder. Frekans kavramına girilmez.</p>
F.6.5.3. Sesin Sürati	<p>Önerilen Süre: 4 ders saati</p> <p>Konu / Kavramlar: Sesin sürati, ses enerjisi F.6.5.3.1. Sesin farklı ortamlardaki süratini karşılaştırır.</p> <p>a. Sesin boşlukta neden yayılmadığı belirtilir.</p> <p>b. Işık ve sesin havadaki sürati; şimşek, yıldırım ve gök gürültüsü olayları üzerinden karşılaştırılır.</p> <p>c. Sesin bir enerji türü olduğuna değinilir.</p>
F.6.5.4. Sesin Maddeyle Etkileşmesi	<p>Önerilen Süre: 8 ders saati</p> <p>Konu / Kavramlar: Sesin yansımaları, sesin soğurulması, ses yalıtımı, akustik uygulamalar</p> <p>F.6.5.4.1. Sesin yansıma ve soğurulmasına örnekler verir.</p> <p>F.6.5.4.2. Sesin yayılmasını önlemeye yönelik tahminlerde bulunur ve tahminlerini test eder.</p> <p>F.6.5.4.3. Ses yalıtımının önemini açıklar. Ses yalıtımı için geliştirilen teknolojik ve mimari uygulamalara değinilir.</p> <p>F.6.5.4.4. Akustik uygulamalarına örnekler verir. Modern ve kültürel mimarideki uygulamalara vurgu yapılır. Örneğin Süleymaniye Camii'nin akustik mimarisine atıf yapılır. F.6.5.4.5. Sesin yalıtımı veya akustik uygulamalarına örnek teşkil edecek ortam tasarımı yapar</p>

Millî Eğitim Bakanlığı 2018 yılındaki müfredat programına göre Ses ve Özellikleri ünitesi 6. Sınıflarda 22 ders saati süre ayrılmış ve 9 kazanım belirlenmiştir.

4.6 TGA Etkinliklerinin Geliştirilme Süreci

Araştırmada uygulanan TGA etkinlikleri araştırmacı tarafından hazırlanmıştır.

TGA Etkinliklerinin Geliştirilme Süreci;

- 1- MEB 2018 Öğretim Programında yer alan yer alan Ortaokul 6. Sınıf Fen Bilimleri dersi Ses ve Özellikleri ünitesi kazanımı incelenmiştir.
- 2- Programdaki her kazanımı kapsayacak şekilde 14 TGA etkinliği oluşturulmuştur.
- 3- Etkinlikler oluşturulurken MEB ders kitabından, çeşitli kaynaklardan faydalanılmıştır.
- 4- Etkinlikler öğrencilerinin gelişim dönemi özelliklerine uygun olarak hazırlanmıştır.
- 5- Hazırlanan TGA etkinlikleri için uzman görüşü alınmıştır.
- 6- Araştırmacı tarafından etkinlikler uygulanmadan önce gerekli materyaller fiziksel olarak tasarlanmıştır.

4.7 TGA Etkinliklerini Uygulama Süreci

1. Etkinlikler uygulanmaya başlamadan önce öğrencilere TGA yöntemi tanıtılmıştır.
2. Araştırmacı tarafından hazırlanan etkinlikler öğrencilere dağıtılmıştır.
3. Tahmin kısmında yer alan soru öğrencilere sorulmuştur ve yönergeleri izleyerek cevaplamaları beklenmiştir.
4. Tahmin aşamasından sonra deney sınıf ortamında gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerden gözlem aşamasındaki sorulara cevap vermesi istenmiştir.
5. Gözlem aşaması doldurulduktan sonra öğrencilerden açıklama basamağını tamamlamaları istenmiştir.

4.8 Uygulanan TGA Etkinlikleri

F.6.5.1. Sesin Yayılması

ETKİNLİK ADI: KATI MADDELER SESİ İLETİR Mİ?

Etkinlik Amacı: Katılarda sesin iletilip iletilmediğini fark etmek.

Etkinlik Malzemeleri: 100 cm uzunluğunda ip, iki adet karton kutu, makas

Etkinlik Hikayesi:

Ayşe ailesi ile evde otururken dışarıdan gelen kavga seslerine odaklanır. Evin içerisindeyken dışarıdaki sesi nasıl duyabildiğini düşünür.

Tahmin Aşaması Sizce Ayşe'nin dışarıda duyduğu sesin yayılmasını sağlayan ortam nedir? Tahminlerinizi gerekçeleriyle birlikte yazınız

Gözlem Aşaması:

Etkinliği verilen malzemelerle yapalım. Neler gözlemlediğimizi yazalım.

Etkinliğin Yapılışı:

1. Adım: Karton bardakların altına makas yardımıyla delik açılır deliklerin içinden kesilen ipler geçirilir ve düğümlenir.
2. Karton bardak bir tanesini arkadaşımıza verelim. Karton kutuyu ağzımıza götürüp bir ses çıkartalım.
3. Bir diğer karton bardağı ise kulağımıza koyalım.
4. Karton bardakta herhangi bir ses duyup duyamadığımızı kontrol edelim.

Ses duyuldu mu?

Sesin duyulmasını sağlayan ortam nedir?

Açıklama Aşaması:

Gözlemlerinizi ile tahminleriniz uyumlu mu? Yazınız.

Şekil 4.1 Katı maddeler sesi iletebilir mi TGA etkinliği

Şekil 4.1'de Katı Maddeler Sesi İletebilir Mi? Etkinliği verilmiştir. Bu etkinlikte TGA yöntemi kullanılarak öğrencilere sesin katı maddelerde yayılabileceği gösterilmiştir.

F.6.5.1. Sesin Yayılması

Etkinlik ADI: SIVI MADDELER SESİ İLETİR Mİ

Etkinlik Amacı: Gaz(hava) ve sıvı maddelerin sesi iletebildiğini göstermek.

Etkinlik Malzemeleri: Su dolu orta boyutta bir leğen, iki taş

Etkinliğin Yapılışı: Su içinde iki cisim birbirine vurulur.

Daha sonra aynı iki cisim hava ortamında da birbirine vurulur.

Ses dinlenir.

Tahmin Aşaması

İki adet taşı sıvı bir maddenin içerisinde birbirine vursam herhangi bir ses duyabilir miyiz?

Bu iki taşı hava ortamında birbirine vursam taşlardan gelen sesi işitebilir miyiz?

Ses hangi ortamlarda yayılabilmektedir?

Hangi durumda taşlardan gelen sesi daha iyi duyabiliriz?
Tahminlerinizi yazınız.

Gözlem Aşaması:

Etkinliği gerçekleştiriniz. Gözlemlerinizi yazınız.

1. Sıvılar sesi iletmeseydi suda vurulan cisimlerin sesini duyabilir miydik?

2. Havada vurduğumuz cisimlerin oluşturduğu ses neden duyabildik?

3. Ses hangi ortamlarda yayılabilmektedir?

4. Hangi durumda taşlardan gelen sesi daha iyi duyabildik?

Açıklama Aşaması:

Tahminleriniz ve gözlemleriniz uyumlu mu? Açıklayınız.

Şekil 4.2 Sıvı maddeler sesi iletir mi? TGA etkinliği

Şekil 4.2’de Sıvı Maddeler Sesi İletir Mi? Etkinliği verilmiştir. Bu etkinlikte TGA yöntemi kullanılarak öğrencilere sesin sıvı maddelerde yayılabileceği gösterilmiştir.

F.6.5.2. Sesin Farklı Ortamlarda Farklı Duyulması

ETKİNLİK ADI: FARKLI CİSİM FARKLI SES

Amaç: Farklı cisimlerle farklı sesler üretmek

Etkinliğin Yapılışı: Farklı maddeden yapılmış cisimler yan yana dizilir ve eşit ölçülerde vurularak çıkan sesler dinlenir.

Etkinlik Malzemeleri: Plastik, cam ve porselen bardaklar, metal kaşık

Tahmin Aşaması:

Yan yana dizilen bardaklara eşit kuvvetle vurulduğunda sesler aynı mı yoksa farklı mı olur?

En ince ses hangi cisimden çıkar?

En kalın ses hangi cisimden çıkar? Tahminlerinizi yazınız

Gözlem Aşaması:

Etkinliği gerçekleştiriniz, neler gözlemlediniz? Açıklayınız.

1. En ince ses hangi cisimden çıktı?

2. En kalın ses hangi cisimden çıktı?

3. Eşit şiddette vurmamıza rağmen neden farklı sesler duymuş olabiliriz?

Açıklama Aşaması:

Tahmin ve gözlemleriniz birbiri ile uyumlu mu? Açıklayınız

Şekil 4.3 Farklı cisim farklı ses TGA etkinliği

Şekil 4.3'de Farklı Cisim Farklı Ses Etkinliği verilmiştir. Bu etkinlikte TGA yöntemi kullanılarak öğrencilere cisimlerin farklı sese sahip olabileceği gösterilmiştir.

F.6.5.2. Sesin Farklı Ortamlarda Farklı Duyulması

ETKİNLİK ADI: SESLERİ DİNLEYELİM

Etkinlik Amacı: Farklı ortamda seslerin farklı şekilde yayıldığını gözlemlemek

Etkinlik Malzemeleri: Çalar saat, su dolu kap, toprak dolu kap ve boş kap

Etkinlik Yapılışı: su dolu, toprak dolu ve boş olan kaba çalar saatleri koyalım kapların ağzını kapatalım. Çalar saatlerden gelen sesleri dinleyelim.

Etkinlik Hikayesi:

Sevgi, hafta sonu ailesiyle birlikte denize gider. Sevgi denize girdiğinde suyun içerisinde bir ses duyar. Suyun dışına çıktığında babasının ona seslendiğini anlar. Kumsala geldiğinde babasına; Babacığım suyun içerisinde sesini net duyamadım. Bana mı seslendin? Diye sorar.

Tahmin Aşaması:

Sizce Sevgi, babasının sesini suyun içerisinde neden net bir şekilde duyamamış olabilir?

Sesin farklı şiddette duyulmasının sebebi nedir?
Tahminlerinizi yazınız.

Gözlem Aşaması:

Sesleri Dinleyelim Deneyini yapalım gözlemlerimizi yazalım.
Dinlediğiniz seslerden hangisi daha şiddetli idi?

Sesin farklı şiddette duyulmasının sebebi nedir?

Açıklama Aşaması:

Tahminleriniz ile gözlemleriniz uyumlu mu? Açıklayınız

Şekil 4.4 Sesleri dinleyelim TGA etkinliği

Şekil 4.4'de Sesleri Dinleyelim Etkinliğine verilmiştir. Bu etkinlikte TGA yöntemi kullanılarak öğrencilere sesin ortama göre yayılma şiddetinin değişebileceği gösterilmiştir.

F.6.5.3.1. Sesin farklı ortamlardaki süratini karşılaştırır.

Etkinlik Adı: Hangisi daha hızlı devrildi

Etkinlik Amacı: ortamın fiziksel hâlinin sesin süratine etkisini göstermek

Tahmin Aşaması:

Hangi gruptaki taşlar en kısa sürede devrilir?

Hangi gruptaki taşlar en uzun sürede devrilir?

Gruplardaki taşlar sırasıyla hangi ortamlara ait olabilir?

Tahmininizi açıklayınız.

Gözlem Aşaması:

Hangisi daha hızlı devrildi etkinliğini yapalım.

Gözlemlerimizi yazalım.

Etkinliğin Yapılışı:

Eşit sayıdaki taşları maddenin üç farklı fiziksel hâlini temsil edecek şekilde yerleştirelim. Her grubun başındaki domino taşını devirerek en son taşın devrilmesine kadar geçen zamanı ölçelim. Sonuçları kaydedelim.

Hangi grupta ölçülen süre en uzun oldu?

Hangi grupta ölçülen süre en kısa oldu?

Gruplar sırasıyla maddenin hangi halini yansıtıyor?

Açıklama Aşaması:

Tahminleriniz ve gözlemleriniz uyumlu mu? Açıklayınız.

Şekil 4.5 Hangisi daha hızlı devrildi TGA etkinliği

Şekil 4.5 'de Hangisi Daha Hızlı Devrildi Etkinliği verilmiştir. Bu etkinlikte TGA yöntemi kullanılarak öğrencilere maddenin tanecikleri arasındaki boşluk ile sesin yayılma hızı arasındaki ilişki gösterilmiştir.

F.6.5.3.1. Sesin farklı ortamlardaki süratini karşılaştırır.

a. Sesin boşlukta neden yayılmadığı belirtilir.

ETKİNLİK ADI: SES BOŞLUKTA YAYILIR MI?

Etkinlik Amacı: Sesin yayılması için bir ortama ihtiyaç olduğunu kavramak

Uzay araştırmaları ile ilgili bir belgesel izleyen Burak astronotların uzayda birbirleri ile konuşurken telsiz kullandıklarını telsiz olmadan birbirlerini duyamadıklarını fark ediyor. Bunun nedenini araştırmaya karar veriyor.

Tahmin Aşaması:

Uzayda astronotlar iletişim kurmak için neden telsiz kullanırlar? Tahminlerinizi yazınız.

Gözlem Aşaması:

Sesin boşlukta yayılıp yayılmadığını simülasyon üzerinden test edelim.

Hava ortamının basıncını düşürdükçe sesin şiddetinde ne gibi değişiklikler oldu? Açıklayınız

Açıklama Aşaması:

Tahminlerinizle gözlemleriniz uyumlu mu? Açıklayınız.

Şekil 4.6 Ses boşlukta yayılır mı? TGA etkinliği

Şekil 4.6 'da Ses Boşlukta Yayılır Mı? Etkinliği verilmiştir. Bu etkinlikte TGA yöntemi kullanılarak öğrencilere sesin yayılması için maddenin olması gerektiği, sesin boşlukta yayılamayacağı gösterilmiştir.

**F.6.5.3.1. Sesin farklı ortamlardaki sūratini karşılaştırır.
b. Işık ve sesin havadaki sūratı; şimşek, yıldırım ve gōk
gūrltūsū olayları ūzerinden karşılařtırılır.**

Etkinlik Adı: SES Mİ DAHA HIZLI IşIK MI?

Etkinlik Amacı: Işık hızının ses hızından daha fazla olduğunu gōstermek.

Fen bilimleri dersinde hoca ūğrencilere; arkadaşlar Iřık gōrūldūkten birkaç saniye sonra ise “gōk gūrltūsū” adı verilen ses duyulur.

Tahmin Aşaması

Bunun nedeni sizce nedir? Tahminlerinizi yazınız.

Gōzlem Aşaması:

Video izleyin. Neler gōzlemlediniz? Açıklayınız.

Açıklama Aşaması:

Tahminlerinizle gōzlemleriniz uyumlu mu? Açıklayınız

şekil 4.7 Ses mi daha hızlı ışık Mı? TGA etkinliği

şekil 4.7 'de Ses Mi Daha Hızlı Işık Mı? Etkinlięi verilmiştir. Bu etkinlikte TGA yōntemi kullanılarak ūğrencilere ışık hızının ses hızından daha fazla olduğu gōsterilmiřtir.

**F.6.5.3.1. Sesin farklı ortamlardaki süratini karşılaştırır.
c. Sesin bir enerji türü olduğuna değinilir.**

Fen bilgisi öğretmeni Meryem öğretmen derste öğrencilerine sesin bir enerji türü olduğunu fark ettirebilmek için youtube üzerinden bir video izletir.

Etkinlik Adı: Ses Bowlingi

Etkinlik Malzemeleri: 11 pet şişi, makas, balon, lastik, Karton kutu 5 adet

Etkinlik Amacı: Sesin bir enerji türü olduğunu kanıtlamak.

Tahmin Aşaması:

Sizce çıkardığımız bir ses nasıl bir maddeyi etkiliyor?

Ses bir enerji midir? Tahminlerinizi yazınız.

Gözlem Aşaması:

Etkinliği yapınız. Karton bardakların konumlarında bir değişiklik oldu mu? Gözlemlerinizi yazınız.

Etkinlik Yapılışı:

- 1) 1 litrelik pet şişenin arka kısmını keselim
- 2) Balonu şişenin arkasına lastik yardımı ile sabitleyelim.
- 3) Karton bardakları yerleştirelim.
- 4) Balonu uç kısımdan tutarak çekip bırakalım.
- 5) Karton bardakları gözlemleyelim.

Açıklama Aşaması:

Tahminlerinizle gözlemlerinizi arasında fark var mı?

Açıklayınız

Şekil 4.8 Ses bowlingi TGA etkinliği

Şekil 4.8’de Ses Bowlingi Etkinliği verilmiştir. Bu etkinlikte öğrencilere sesin bir enerji türü olduğu TGA yöntemi kullanılarak gösterilmiştir.

F.6.5.4.5. Sesin yalıtımı veya akustik uygulamalarına örnek teşkil edecek ortam tasarımı yapar.

Etkinlik Adı: Sesin Yayılmasını Önleyelim

Etkinlik Amacı: Farklı maddelerin sesin yayılmasını önleme özelliğini gözlemek.

Etkinlik Malzemeleri: 2 adet aynı büyüklükte boş ayakkabı kutusu, pamuk, yapıştırıcı, cep telefonu

Tahmin Aşaması: Resimleri inceleyelim. Sizce hangi kutulardaki çalar saat daha şiddetli duyulur? Tahminlerinizi yazınız.

Gözlem Aşaması: Sesin Yayılmasını Önleyelim etkinliğini yapalım. Öncelikle gruplara ayrılalım. Alarmı çalan saati boş ayakkabı kutusunun içine koyup kutunun kapağını kapatalım. Sesini dinleyelim.

Diğer Ayakkabı kutusunun içine pamukları yapıştırıcı ile sabitleyelim alarm çalan saati yerleştirelim. Kutunun kapağını kapatıp sesi dinleyelim. Kutular içerisine konulacak olan çalar saatler ses çıkardığında kutulardan gelecek ses şiddetlerini kıyaslayalım.

Hangi maddeler sesin yayılmasını daha çok önledi?

Ses yalıtımı için hangi malzemelerin kullanılması daha uygun olur?

Açıklama Aşaması:

Tahmin ve gözlemlerinizi uyumlu mu? Yazınız.

Şekil 4.9 Sesin yayılmasını önleyelim TGA etkinliği

Şekil 4.9'da Sesin Yayılmasını Önleyelim Etkinliği verilmiştir. Bu etkinlikte TGA yöntemi kullanılarak öğrencilere sesi yalıtabilen malzemeler ile sesin nasıl yalıtılabileceği gösterilmiştir.

E.6.5.4.1. Sesin yansıma ve soğurulmasına örnekler verir.

Etkinlik Adı: Sese Odaklanalım

Etkinliğin Amacı: Sesin herhangi bir engele çarptığında doğrultu ve yönünün değiştiğini göstermek

Etkinlik Malzemeleri: cam bir kap, cep telefonu, pamuk, ayna, alüminyum

Tahmin Aşaması:

Boş bir odada bağırdığınızda sesinizi tekrar duymanızın nedeni ne olabilir?

Yarasalar gözleri görmediği halde avlarının yerini nasıl tespit ediyor olabilirler?

Tahminlerinizi yazınız.

Gözlem Aşaması: Etkinliği gerçekleştiriniz. Gözlemlerinizi yapınız.

Etkinliğin Yapılışı:

- 1) Alüminyumu kabın etrafına sarınız.
- 2) Kabın içerisine bir miktar pamuk koyunuz.
- 3) Pamuk üzerine cep telefonunu yerleştiriniz.
- 4) Aynayı alüminyum kabın biraz üzerine 45 derece açı yapacak şekilde tutunuz.
- 5) Telefondan çıkan sesini dinleyiniz.

Aynayı kabın üzerine koyduğumuzda ses değişti mi?

Açıklama Aşaması:

Tahminleriniz ile gözlemleriniz uyumlu mu? Açıklayınız.

Şekil 4.10 Sese odaklanalım TGA etkinliği

Şekil 4.10'da verilmiştir. Sese Odaklanalım etkinliği verilmiştir. Bu etkinlikte TGA yöntemi kullanılarak öğrencilere sesin bir engelle karşılaştığında engele çarpıp doğrultu değiştireceğini gösterilmiştir.

F.6.5.4.1. Sesin yansıma ve soğurulmasına örnekler verir.

Etkinlik Adı: Odalardaki Sesler

Tahmin Aşaması:

Kar yağdıktan sonra sokakların sessiz olmasının sebebi sizce nedir?

Boş bir evde konuşulduğunda ses fazla, eşyalarla dolu bir evde konuşulduğunda ise ses daha az yankı yaptığını fark etmişsinizdir. Bunun sebebi ne olabilir?

Gözlem Aşaması:

EBA videosunu izleyelim. Gözlemlerimizi yazalım.

Açıklama Aşaması:

Tahminleriniz ile gözlemleriniz uyumlu mu? Açıklayınız.

Şekil 4.11 Odalardaki sesler TGA etkinliği

Şekil 4.11’de Odalardaki Sesler etkinliği verilmiştir. Bu etkinlikte TGA yöntemi kullanılarak öğrencilere sesin soğurulması ve yansıması deney üzerinden gösterilmiştir.

F.6.5.4.2. Sesin yayılmasını önlemeye yönelik tahminlerde bulunur ve tahminlerini test eder.

Etkinlik Adı: Hangi malzeme sesi daha iyi yalıtıttı?

Etkinlik Amacı: Farklı maddelerin sesin yayılmasını önleme özelliğini gözlemlemek.

Etkinlik Malzemeleri: Desibelmetre, sünger, metal ve ahşap, telefon

Etkinliğin Yapılışı: Ses yalıtım malzemesi olarak sırasıyla sünger, tahta, metal kullanılır. Her grup bu yalıtım malzemelerini kullanarak desibelmetre ile sesin şiddetini ölçer ve kaydeder.

Tahmin Aşaması:

Hangi maddeler sesin yayılmasını daha çok önler?

Ses yalıtımı için hangi malzemelerin kullanılması daha uygun olur? Tahminlerinizi yazınız.

Gözlem Aşaması:

5'erli gruplara ayrılıңыз. Etkinliği gerçekleştiriniz.

Hangi maddeler sesin yayılmasını daha çok önledi?

Ses yalıtımı için hangi malzemelerin kullanılması daha uygun olur? Açıklayınız.

Açıklama Aşaması:

Tahminleriniz ile gözlemleriniz uyumlu mu? Açıklayınız.

Şekil 4.12 Hangi malzeme sesi daha iyi yalıtıttı? TGA etkinliği

Şekil 4.12'de Hangi malzeme sesi daha iyi yalıtıttı? etkinliği verilmiştir. Bu etkinlikte TGA yöntemi kullanılarak öğrencilere ses yalıtımı ile ilgili etkinlik yaptırılmıştır.

F.6.5.4.3. Ses yalıtımının önemini açıklar.

Etkinlik Adı: Ses Yalıtımının Önemi

Tahmin Aşaması:

Arkadaşlar sizce ses yalıtımının önemi nedir ve günlük hayatta ses yalıtımına neden ihtiyaç duyarız? Açıklayınız.

Gözlem Aşaması:

Video izleyiniz. Gözlemlerinizi yazınız.

Açıklama Aşaması:

Tahminleriniz ve gözlemlerinizi arasında uyum var mı? Açıklayınız.

Şekil 4.13 Ses yalıtımının önemi TGA etkinliği

Şekil 4.13’de Hangi Malzeme Sesi Daha İyi Yalıtı? etkinliği verilmiştir. Bu etkinlikte TGA yöntemi kullanılarak öğrencilere ses yalıtımı ile ilgili etkinlik yaptırılmıştır.

F.6.5.4.4. Akustik uygulamalarına örnekler verir.

Etkinlik Adı: Akustik Uygulamaları

Derste öğrencilere akıllı tahta üzerinden açık hava tiyatrolarından biri olan İzmir’de bulunan Efes Antik Tiyatrosunun resmini yansıtır.

Tahmin Aşaması:

Açık hava tiyatroları; daire, yarım daire ya da elips biçiminde inşa edilir, bunun sebebi nedir? Tahminlerinizi yazınız

Gözlem Aşaması:

Video izleyiniz. Gözlemlerinizi yazınız.

Açıklama Aşaması

Tahmin ve gözlemlerinizi uyumlu mu? Açıklayınız

Şekil 4.14 Akustik uygulamalar TGA etkinliği

Şekil 4.14 Akustik Uygulamalar TGA Etkinliği verilmiştir. Bu etkinlikte TGA yöntemi kullanılarak öğrencilere akustik uygulamaların nerelerde kullanıldığı etkinlik üzerinden gösterilmiştir.

4.9 Verilerin Analizi

Veri toplama aracından toplanan veriler SPSS-27 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Öğrencilerin ön test- son test sonuçlarını karşılaştırmak için öncelikle verilerin normal dağılıp dağılmadığına bakılmıştır. Normallik analizi için normallik testlerinden biri olan Shapiro-Wilk testi kullanıldı. Normallik analizi incelendiğinde Ön Test, Son Test ve Fark değişkenlerinin normal dağılım gösterdiği görülmektedir ($p>0,05$). Bağımlı testlerde yapılacak test seçimi farkların dağılımına göre yapıldığından fark değişkeni üretilmiş ve normal dağıldığı için analizde parametrik test olan bağımlı örneklem t-testi kullanılmıştır. Öğrencilerin verdikleri cevaplar için frekans tablosu oluşturulmuştur. Oluşturulan tablolar ve tablolara ilişkin yorumlar bulgular bölümünde verilmiştir.

5.1 Ses ve Özellikleri Başarı Testi ile İlgili Bulgular

Ses ve Özellikleri ünitesinde hazırlanan başarı testi ön test ve son test olarak öğrencilere uygulanmış, bunun sonucunda elde edilen verilerden şu sonuçlar oluşturulmuştur:

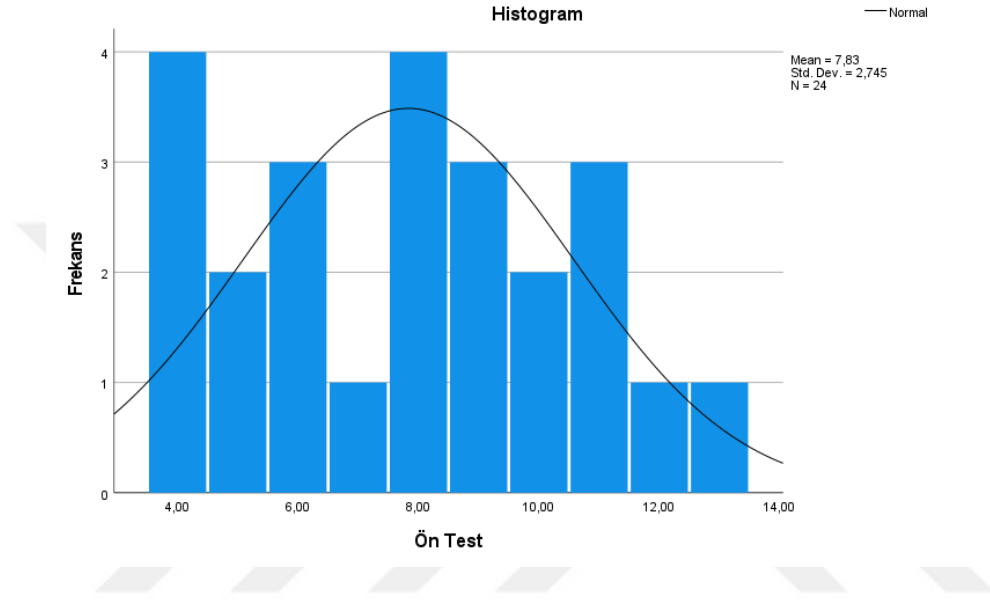
Öğrencilerin ön test-son test ve fark sonuçlarının normallik varsayımlarını belirlemek için Shapiro Wilk Testi uygulanmıştır. Shapiro Wilk Testi Örneklem sayısı 50 ve altındaysa Shapiro- Wilk Testi'ne, 50 üzerindeyse Kolmogorov-Smirnov Testi'ne bakılır (Elliott, AC ve Woodward, WA 2007). Normallik analizi sonuçları tablo 5.1'de verilmiştir.

Tablo 5.1 Normallik varsayımı analizi tablosu

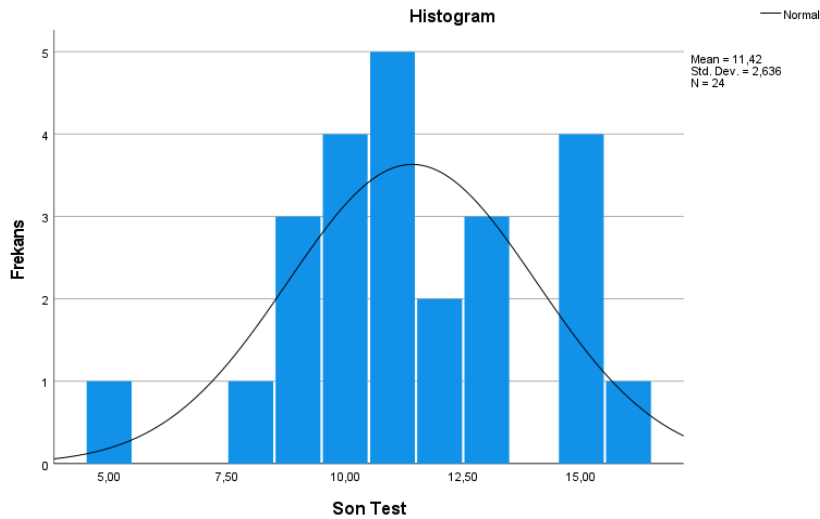
Ölçek	n	Ort.	SS	Shapiro-Wilk (p)	Çarpıklık	Basıklık
Ön Test	24	7,83	2,745	,198*	,093	-1,057
Son Test	24	11,42	2,636	,324*	-,170	,154
Fark	24	3,58	2,376	,263*	-,304	-,248

Tablo 5.1'de Shapiro-Wilk Analizi incelendiğinde öğrencilerin “Ses ve Özellikleri” Başarı Testi ön test, son test ve fark değişkenlerinin normal dağılım gösterdiği görülmektedir ($p>0,05$). Ayrıca basıklık ve çarpıklık değerlerinin de -1 ile +1 arasında olması verilerin normal dağıldığının bir göstergesi olarak kabul edilir Morgan vd., (2004). Bağımlı testlerde yapılacak test seçimi farkların dağılımına göre yapıldığından fark değişkeni üretilmiştir. Fark değişkeni normal dağıldığı için analizde parametrik test olan bağımlı örneklem t-testi kullanılacaktır. Başarı testi ön test, son test ve fark puanlarına yönelik verilerin

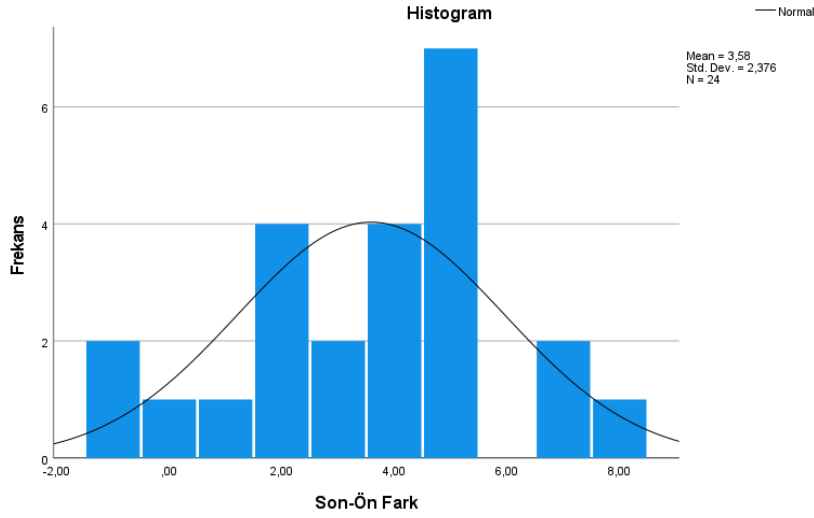
histogram grafiği Şekil 5.1, 5.2 ve 5.3' de verilmiştir. Verilen histogram grafikleri de verilerin normal bir dağılım gösterdiğini desteklemektedir. TGA etkinlikleriyle işlenen Ses ve özellikleri  nitesin başarı testi ön test- son test sonuÇları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını görebilmek adına bağımlı örneklem t- testi yapılmıştır. Bağımlı  rneklem t-testi sonucu tablo 5.2'de verilmiştir.



Şekil 5.1 Başarı testi ön test verilerine yönelik normallik grafiği



Şekil 5.2 Başarı testi son test verilerine yönelik normallik grafiği



Şekil 5.3 Başarı testi ön test-son test fark verilerine yönelik normallik grafiği

Tablo 5.2 Ön-test- son test başarı puanlarına ilişkin bağımlı örneklem t testi analizi tablosu

Ölçek	Grup	n	Ort.	SS	Fark	t	Sd	p
Test	Ön Test	24	7,83	2,745	-3,583	-7,389	23	,000*
	Son Test	24	11,42	2,636				

*p<0,05

Tablo 5.2’de yer alan bulgulara göre, ön test uygulanan öğrencilerinin Ses ve Özellikleri başarı testi puanları ortalamaları 7,83 iken son test Ses ve Özellikleri başarı testi puanları ortalamaları 11.42’dir. Ön test ve son test puanlarının p değerine bakıldığında p=0,000 olduğu tespit edilmiştir. Bu durumda, p değeri 0,05’ten küçük olduğundan ön test ve son test puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılık göstermektedir (p=,000<0,05). Son test puan ortalaması, ön test puan ortalamasından anlamlı bir şekilde farklı ve yüksektir. Bu sonuç, araştırmanın problem sorusu olan Ses ve Özellikleri ünitesinin öğretiminde kullanılan TGA yönteminin 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarısı üzerindeki etkisi var mıdır? Sorusu doğrultusunda çalışmanın bulgularında, öğrencilerin başarılarında istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğunu göstermiştir.

Tablo 5.3 Öğrencilerin sorulara vermiş oldukları cevap yüzdeleri

	Ön Test				Son Test			
	Yanlış		Doğru		Yanlış		Doğru	
	n	%	n	%	n	%	n	%
1	6	25,0	18	75,0	1	4,2	23	95,8
2	13	54,2	11	45,8	5	20,8	19	79,2
3	20	83,3	4	16,7	13	54,2	11	45,8
4	6	25,0	18	75,0	1	4,2	23	95,8
5	13	54,2	11	45,8	7	29,2	17	70,8
6	12	50,0	12	50,0	5	20,8	19	79,2
7	19	79,2	5	20,8	18	75,0	6	25,0
8	17	70,8	7	29,2	9	37,5	15	62,5
9	7	29,2	17	70,8	2	8,3	22	91,7
10	17	70,8	7	29,2	11	45,8	13	54,2
11	8	33,3	16	66,7	6	25,0	18	75,0
12	15	62,5	9	37,5	11	45,8	13	54,2
13	15	62,5	9	37,5	17	70,8	7	29,2
14	19	79,2	5	20,8	11	45,8	13	54,2
15	10	41,7	14	58,3	6	25,0	18	75,0
16	17	70,8	7	29,2	11	45,8	13	54,2
17	17	70,8	7	29,2	12	50,0	12	50,0
18	13	54,2	11	45,8	12	50,0	12	50,0

Tablo incelendiğinde F.6.5.1.1. Sesin yayılabildiği ortamları tahmin eder ve tahminlerini test eder. Başarı testinde bu kazanımla ilgili toplam 5 tane soru (1,3,4,5 ve 6) vardır. Bu kazanım için hazırlanan TGA etkinlikleri ile yapılan öğretim süreci sonrasında öğrencilerin bu sorulardaki son testteki doğru cevap yüzdelerinin arttığı ve yanlış cevap yüzdelerinin de azaldığı görülmektedir.

F.6.5.2.1. Ses kaynağının değişmesiyle seslerin farklı işitildiğini deneyerek keşfeder kazanımı ile ilgili başarı testinde 1 soru (17) sorulmuştur. Bu kazanım için hazırlanan TGA etkinlikleri ile yapılan öğretim süreci sonrasında öğrencilerin bu sorudaki son testteki doğru cevap yüzdelerinin arttığı ve yanlış cevap yüzdelerinin de azaldığı görülmektedir.

F.6.5.2.2. Sesin yayıldığı ortamın değişmesiyle farklı işitildiğini deneyerek keşfeder. Bu kazanımla ilgili başarı testinde 1 soru (14) vardır. Bu kazanım için hazırlanan TGA etkinlikleri ile yapılan öğretim süreci sonrasında öğrencilerin bu sorudaki son testteki doğru cevap yüzdelerinin arttığı ve yanlış cevap yüzdelerinin de azaldığı görülmektedir.

F.6.5.3.1. Sesin farklı ortamlardaki süratini karşılaştırır. Bu kazanımla ilgili başarı testinde 4 soru (7,8,15 ve 18) vardır. Bu kazanım için hazırlanan TGA etkinlikleri ile yapılan öğretim süreci sonrasında öğrencilerin bu sorulardaki son testteki doğru cevap yüzdelerinin arttığı ve yanlış cevap yüzdelerinin de azaldığı görülmektedir.

F.6.5.4.1. Sesin yansıma ve soğurulmasına örnekler verir. Bu kazanımla ilgili başarı testinde 1 soru (9. Soru) vardır. Bu kazanım için hazırlanan TGA etkinlikleri ile yapılan öğretim süreci sonrasında öğrencilerin bu sorudaki son testteki doğru cevap yüzdelerinin arttığı ve yanlış cevap yüzdelerinin de azaldığı görülmektedir.

F.6.5.4.2. Sesin yayılmasını önlemeye yönelik tahminlerde bulunur ve tahminlerini test eder. Bu kazanımla ilgili başarı testinde 1 soru (10. Soru) vardır. Bu kazanım için hazırlanan TGA etkinlikleri ile yapılan öğretim süreci sonrasında öğrencilerin bu sorudaki son testteki doğru cevap yüzdelerinin arttığı ve yanlış cevap yüzdelerinin de azaldığı görülmektedir.

F.6.5.4.3. Ses yalıtımının önemini açıklar. Bu kazanımla ilgili başarı testinde 1 soru (11. Soru) vardır. Bu kazanım için hazırlanan TGA etkinlikleri ile yapılan öğretim süreci sonrasında öğrencilerin bu sorudaki son testteki doğru cevap yüzdelerinin arttığı ve yanlış cevap yüzdelerinin de azaldığı görülmektedir.

F.6.5.4.4. Akustik uygulamalarına örnekler verir. Bu kazanımla ilgili başarı testinde 2 soru (12,13) vardır. Bu sorulara bakıldığında öğrencilerin son testte bu

soruya verdikleri doğru yanıt yüzdesinin arttığı görülmektedir. Ancak 13. Soruda öğrencilerin ön testteki doğru cevap yüzdesinin son testteki doğru cevap yüzdesinden daha yüksek olduğu görülmektedir. Bunun nedeni 13. Sorunun direkt ezber bilgi ölçmesi ve sorunun yeterince açık olmaması olabilir.

F.6.5.4.5. Sesin yalıtımı veya akustik uygulamalarına örnek teşkil edecek ortam tasarımı yapar. Bu kazanımla ilgili başarı testinde 2 soru (2,16) vardır. Bu kazanım için hazırlanan TGA etkinlikleri ile yapılan öğretim süreci sonrasında öğrencilerin bu sorulardaki son testteki doğru cevap yüzdelerinin arttığı ve yanlış cevap yüzdelerinin de azaldığı görülmektedir. Ayrıca tüm sorular için tek tek baktığımızda en yüksek artışın 2. soruda olduğu görülmektedir. Bu soru ses yalıtımı ile ilgili olan bir sorudur. TGA yöntemine dayalı olarak hazırlanan etkinliğin 2. soru üzerinde daha fazla etkili olduğunu tablodaki veri üzerinden yorumlayabiliriz. Genel olarak soruları değerlendirdiğimizde son testte soruların doğru cevap yüzdesin arttığı görülmüştür. Bu tablo bize hazırlanan TGA etkinliklerinin etkili olduğunu göstermektedir.

6.1 Sonuçlar ve Tartışma

Bu alışmada TGA yöntemine dayalı olarak hazırlanmış etkinliklerin ortaokul 6. sınıf ğrencilerinin ses ve özellikleri ünitesindeki başarısına etkisi incelenmiştir. Bu amaçla çalışmada Küçük, Taşan ve nal (2022) tarafından hazırlanan "Ses ve zellikleri Başarı Testi" kullanılmıştır. Uygulamalar 2024-2025 eğitim ğretim yılı şanlıurfa ili Akçakale ilçesine bağlı bir köy ortaokulu 6. sınıfında öğrenim gören 24 ğrenci ile yrtlmştir. Araştırmada kullanılan TGA yöntemine dayalı etkinliklerin ses ve özellikleri konusu öğretimin etkililiğini belirlemek amacıyla öğrencilere uygulamalar başlamadan önce başarı testi ön test olarak uygulanmıştır. Verilerin normallik analizini yapmak için Shapiro- Wilk Testi'ne bakılmıştır. Normallik analizi incelendiğinde ön test, son test ve fark değişkenlerinin normal dağılım gösterdiği görülmektedir ($p>0,05$). Bağımlı testlerde yapılacak test seçimi farkların dağılımına göre yapıldığından fark değişkeni üretilmiş ve normal dağıldığı için analizde parametrik test olan bağımlı örneklem t-testi kullanılmıştır. Bağımlı rneklem t-testten elde edilen bulgulara göre, öğrencilere ön test puan ortalamaları 7,83 iken son test ortalamaları 11.42'dir. n test ve son test puanlarının p değerine bakıldığında p değeri 0,05'ten kk olduğundan ön test ve son test puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılık göstermektedir ($p=,000<0,05$). Son test puan ortalaması, n test puan ortalamasından anlamlı bir şekilde farklı ve yüksektir. Bu sonuç araştırmanın problem sorusu olan Ses ve özellikleri ünitesinin ğretiminde kullanılan TGA yönteminin 6. sınıf ğrencilerinin akademik başarısı üzerindeki etkisi var mıdır? Sorusu doğrultusunda çalışmanın bulgularında, öğrencilerin başarılarında istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğu tespit edilmiştir.

Bu sonuç, TGA yöntemiyle ilgili yapılmış literatürdeki diğer araştırmalarla karşılaştırıldığında Oğraş (2023), Usmeldi (2018), Kasım (2020), Şenel Çoruhlu vd., (2016) tarafından yapılan araştırmalarda elde edilen sonuçlarla paralellik göstermektedir. Ayrıca;

Kırılmazkaya ve Kırbağ Zengin (2015), yaptığı çalışmada TGA yönteminin 6. sınıf fen bilimleri dersinde "Günlük Yaşamda Elektrik" konusunun öğretiminde akademik başarıları ve fen bilimlerine yönelik tutumları üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışma sonucunda, deney grubundaki öğrencilerin elektrik konusundaki akademik başarıları ile fen dersine yönelik tutum sonuçları daha yüksek çıkmıştır.

Venida ve Sigua (2020) tarafından yürütülen çalışmada, TGA stratejisinin öğrencilerin fizik dersindeki akademik performansları ile derse karşı tutumlarında oluşturduğu değişimi incelemek amaçlanmıştır. Kontrol grubuna 5E öğrenme modeliyle öğretim yapılırken, deney grubuna TGA yöntemi uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, TGA yönteminin öğrencilerin akademik başarılarını artırmada etkili olduğu belirlenmiştir.

Zayıf deneysel desenli yöntemin kullanıldığı çalışmalarda da Oğraş (2023) çalışmasında basit elektrik devreleri ünitesinde TGA temelli etkinliklerin kullanımının, öğrencilerin akademik başarısına ve motivasyonlarına etkisini araştırmıştır. Araştırmada, ön test-son test kontrol gruplu zayıf deneysel desen uygulanmıştır. Sonuçlar, deney grubundaki öğrencilerin akademik başarılarında artış olduğunu göstermiştir.

Ertuğrul ve Karamustafaoğlu (2020), çalışmada, fen bilimleri öğretiminde Dünyanın Hareketleri konusunun öğrenilmesinde, TGA tekniği ile yapılan öğretimin bilişsel öğrenmeye ve kavram yanlışlarının ortadan kaldırılmasına olan etkisini incelemiştir. Araştırmanın yöntemi, tek gruplu ön-son test, zayıf deneysel yöntemdir. Çalışma grubunu, ilkokul dördüncü sınıftan 16 öğrenci oluşturmuştur. Araştırma bulguları, öğrencilerin, son test puanlarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Yapılan görüşmeler sonucu TGA yönteminin kavramsal değişimde etkili bir yöntem olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Furqani vd., (2018), yaptıkları çalışmada TGA stratejisinin öğrencilerin kavramsal yeterlikleri ve eleştirel düşünme becerileri üzerindeki etkisini belirlemiştir. Araştırmada kullanılan yöntem, zayıf deneysel yöntem olup desen olarak tek gruplu ön test-son test deseni kullanılmıştır. Çalışmanın grubu; 18 8. sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin kavramsal yeterliklerinde artış görülmüştür. Öğrenciler, dalgalar konusunu tahmin etme, gözlemlene ve açıklama süreçlerinde genel olarak başarılı olmuşlardır.

Harman ve Yenikalaycı (2022), TGA yönteminin düzlem aynada görüntü oluşumunu öğrenme üzerindeki etkisini araştırmıştır. Çalışma grubu, 1. sınıf fen bilgisi öğretmen adayları ile yürütülmüştür. Araştırma, tek gruplu ön test-son test zayıf deneysel yöntemle yürütülmüştür. Elde edilen bulgular, TGA yönteminin düzlem ayna konusundaki öğrenmeyi desteklediğini göstermiştir.

6.2 Öneriler

TGA yöntemi konusunda araştırma yapmak isteyen araştırmacılar ve bu yöntemi kullanabilecek uygulayıcılara yönelik öneriler aşağıda verilmiştir.

Araştırmacılara Öneriler

1. TGA yöntemi Fen Bilimleri dersinin farklı ünitelerinde kullanılabilir.
2. Bu araştırma bir okulda 6. Sınıflarda öğrenim gören 24 öğrenci üzerinde yapılmıştır. Araştırma daha geniş gruplarla, farklı öğrenim düzeylerinde yapılabilir.
3. Araştırmada nitel veriler elde edilmemiştir. Benzer araştırmanın nitel veriler içerecek şekilde yapılmasıyla daha geniş alanda veriler elde edilebilir.
4. Araştırmada, veriler toplanırken ‘Ses ve Özellikleri Başarı Testi’ kullanılmıştır. Benzer araştırmalar daha farklı veri toplama araçları kullanılarak yapılabilir.
5. TGA yöntemi farklı öğretim yöntem ve tekniklerle karşılaştırılarak veya beraber kullanılarak farklı araştırmalar yapılabilir.

- Akamca, G. O., & Hamurcu, H. (2009). Analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş fen ve teknoloji eğitimi. *Education Sciences*, 4(4), 1186–1206. <https://doi.org/10.12739/10.12739>
- Alfiyanti, I. F., & Jatmiko, B. (2020). The effectiveness of Predict Observe Explain (POE) model with PhET to improve critical thinking skills of senior high school students. *Studies in Learning and Teaching*, 1(2), 76–85.
- Andrée, M. (2003, August). *Everyday-life in the science classroom: A study on ways of using and referring to everyday-life* [Paper presentation]. ESERA Conference, Noordwijkerhout, The Netherlands.
- Arsy, H. I., Prasetyo, A. P. B., & Subali, B. (2019). Predict-observe-explain strategy with group investigation effect on students' critical thinking skills and learning achievement. *Journal of Primary Education*, 8(4), 75–83.
- Arslan, N. (2023). *6. sınıf fen bilimleri dersi madde ve ısı ünitesindeki yoğunluk konusunun tahmin gözlem açıklama yöntemi kullanılarak öğrenci başarısı ve tutumu üzerine etkisinin incelenmesi* [Yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi].
- Atasoy, B., Genç, E., Kadayıfçı, H., & Akkuş, H. (2007). 7. sınıf öğrencilerinin fiziksel ve kimyasal değişimler konusunu anlamalarında işbirlikli öğrenmenin etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 12–21.
- Aydın, A., & Kömürkaraoğlu, S. (2016). Işık ve ses ünitesinin öğretiminde Jigsaw tekniğinin bilgilerin kalıcılık düzeylerine etkisinin incelenmesi ve bu teknik hakkında öğrenci görüşleri. *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(1), 335-352.
- Aykaç, N. (2016). *Öğretim ilke ve yöntemleri*. Pegem Akademi.
- Baydere, F. K. (2021). Effects of a context-based approach with prediction–observation–explanation on conceptual understanding of the states of matter, heat and temperature. *Chemistry Education Research and Practice*, 22(3), 640-652.
- Bilen, K. (2009). *Tahmin et-gözle-açıkla yöntemine dayalı laboratuvar uygulamalarının öğretmen adaylarının kavramsal başarısına, bilimsel süreç becerilerine, tutumlarına ve bilimin doğası hakkındaki görüşlerine etkisi* [Yayımlanmamış doktora tezi]

- Bodner, G. M. (1990). Why good teaching fails and hard-working students do not always succeed. *Spectrum*, 28(1), 27-32.
- Bolat, A., & Karamustafaoğlu, S. (2021). Kütle ve ağırlık kavramlarının öğretimi: tahmin-gözlem-açıklama. *Milli Eğitim Dergisi*, 50(230), 663-687. <https://doi.org/10.37669/milliegitim.702>
- Bostan Sarıoğlan, A., & Sarıca, E. (2023). TGA destekli sorgulama temelli öğretimin akademik başarıya ve bilimsel sorgulama becerisine etkisi. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 25(1), 279-292. <https://doi.org/10.25092/baunfbed.1180304>
- Bozdoğan, A. E. (2005). İlköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin fen bilgisi derslerindeki fizik konularına karşı tutumları. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 241-246.
- Bunprom, S., Tupsai, J., & Yuenyong, C. (2019). Learning activities to promote the concept of engineering design process for grade 10 students' ideas about force and motion through Predict-Observe-Explain (POE). *Journal of Physics: Conference Series*, 1340(1), Article 81. <https://iopscience.iop.org/issue/1742-6596/1340/1>
- Chaijalearn, Y., Saleekhum, P., Lordkeaw, C., Ratchawet, A., & Intharawiset, T. (2023). İlkokul öğrencilerinde madde değişimi hakkında bilimsel açıklamalar yapmayı teşvik etmek için tahmini-gözlem-açıklayıcı (POE) teknoloji tabanlı öğrenme yönetimi sonuçları. *Yükseköğretim Çalışmaları*, 13(2), 111-120.
- Choowong, K., & Worapun, W. (2021). The development of scientific reasoning ability on concept of light and image of grade 9 students by using inquiry-based learning 5E with prediction observation and explanation strategy. *Journal of Education and Learning*, 10(5), 152-159.
- Chu, WW, Ong, ET, Ayop, SK, Mohd Azmi, MS, Abdullah, AS, Abd Karim, NS, & Tho, SW (2021). Ses için akıllı telefonun yenilikçi kullanımı STEM pratik kiti: ortaokul sınıfı için pilot uygulama. *Bilim ve Teknolojik Eğitimde Araştırma*, 41 (3), 1008-1030. <https://doi.org/10.1080/02635143.2021.1978963>
- Cırık, İ., & Fer, S. (2006). Yapılandırmacı öğrenme: Kuramdan uygulamaya. İstanbul: Morpa Kültür Yayın Dağıtım.
- Coştu, S. (2009). *Matematik öğretiminde bağlamsal öğrenme ve öğretme yaklaşımına göre tasarlanan öğrenme ortamlarında öğretmen deneyimleri* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Counsell, S. L. (2022). The early years: Sound activities and investigations with preschoolers. *Science and Children*, 59(5), 24-25.
- Çalık, M., Okur, M., & Taylor, N. (2011). A comparison of different conceptual change pedagogies employed within the topic of "sound propagation." *Journal of Science Education and Technology*, 20(6), 729-742.

- Çalış, S., & Özkan, M. (2022). The effect of science teaching based on POE strategy on the academic achievement and attitudes of fifth-grade students in the distance education process. *Elementary School Forum (Mimbar Sekolah Dasar)*, 9(3), 381–395. Indonesia University of Education. Web site: <https://ejournal.upi.edu/index.php/mimbar/index>.
- Çepni, S. (2010). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş* (5. baskı). Celepler Matbaacılık.
- Çetin, Y. S. (2013). *Ortaokul 2. sınıf fen ve teknoloji dersi solution sistemi konusunun öğretiminde animasyonlarla desteklenmiş "tahmin-gözlem-açıklama" stratejisinin öğrenci başarısına etkisi* [Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü].
- Dedetürk, A., Saylan Kırmızıgül, A., & Kaya, H. (2020). "Ses" konusunun STEM etkinlikleri ile öğretiminin başarıya Etkisi. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 49, 134-161. <https://doi.org/10.9779/pauefd.532331>
- Demirer, G. M. (2015). *Kavram yanılgılarının giderilmesinde simülasyonların etkisinin incelenmesi: Işık ve ses ünitesi örneği* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Kırıkkale Üniversitesi.
- Elliott, A. C., & Woodward, W. A. (2007). *Statistical analysis quick reference guidebook*. SAGE Publications, Inc. <https://doi.org/10.4135/9781412985949>
- Erdoğan, H., & Uluçınar Sağır, Ş. (2024). Bağlam temelli öğrenme yaklaşımının "Ses ve Özellikleri" ünitesi öğrenme ürünlerine etkisi. Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 20(1), 51-66. <https://doi.org/10.17860/mersinefd.1323790>
- Ertuğrul, A., & Karamustafaoğlu, S. (2020). Dünya'nın hareketleri konusunun öğretiminde tahmin-gözlem-açıklama yönteminin etkililiği. *International Social Sciences Studies Journal*, 6(61), 1744–1757.
- Eshach, H., Lin, T. C., & Tsai, C. C. (2018). Ses yanılığı ve kavramsal değişim: Öğrencilerin ses hakkındaki materyalist düşüncelerine dair kesitsel bir çalışma. *Bilim Öğretiminde Araştırma Dergisi*, 55(5), 664–684.
- Furqani, D., Feranie, S., & Winarno, N. (2018). The effect of predict-observe-explain (POE) strategy on students' conceptual mastery and critical thinking in learning vibration and wave. *Journal of Science Learning*, 2(1), 1–8.
- Gernale, J. P., Arañes, F. Q., & Duad, V. (2015). The effects of predict-observe-explain (POE) approach on students' achievement and attitudes towards science. *The Normal Lights*, 9(2), 1–23. <https://doi.org/10.56278/tnl.v9i2.122>
- Göktürk, M. (2015). *Fen ve teknoloji dersinde TGA stratejisi ile zenginleştirilmiş animasyon destekli öğretimin akademik başarıya, tutuma ve kalıcılığa*

- etkisinin incelenmesi* [Yüksek lisans tezi, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi].
<https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=sv71N2AzwCgHŞjbuwEscew&no=xvOEEkLfVh7qp9SeHLfsgg>
- Gunning, A. M., Marrero, M. E., Buonamano, C., & Somers, V. (2018). Waves Sound Great! *Science and Children*, 56(1), 32–38.
<http://www.jstor.org/stable/44843257>
- Gümüş, Ö. (2023). *Atom modelleri konusunun öğretimi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Atatürk Üniversitesi.
- Gürdal, A. (1988). Fen Öğretimi. Deniz Kuvvetleri Komutanlığı Yayınları, 34-49.
- Gürol, M. (2002). Eğitim teknolojisinde yeni paradigma: Oluşturmacılık. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(12), 159–183.
- Güzel, E. K. H. (2022). Rehberli araştırma-sorgulama yaklaşımına göre yapılan fen öğretiminin köy ortaokulu öğrencilerinin FeTeMM tutumlarına etkisi. *Sciences (JOSHAS JOURNAL)*, 8(59).
- Hand, B., & Treagust, D. F. (1991). Student achievement and science curriculum development using a constructive framework. *School Science and Mathematics*, 91(4), 172–176.
- Harman, G., & Yenikalaycı, N. (2022). The effect of prediction-observation-explanation (POE) method on learning of image formation by a plane mirror and pre-service teachers' opinions. *Journal of Educational Research and Practice*, 12(1), 1–17.
- Hendrix, R., & Eick, C. (2014). Creative sound dramatics. *Science and Children*, 51(6), 37–43.
- Hernández, M. I., Couso, D., & Pintó, R. (2011). Teaching acoustic properties of materials in secondary school: Testing sound insulators. *Physics Education*, 46(5), 559–569.
- EBA. (2025). *Eğitim Bilişim Ağı hakkında bilgi*.
<https://www.eba.gov.tr/hakkimizda>
- Kara, E. (2017). Tahmin et-gözle-açıkla stratejisine dayalı fen öğretiminin ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ve başarısına etkisinin araştırılması [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Kara, Ö., & Zorlu, F. (2023). “Ses ve özellikleri” ünitesinde iş birlikli öğrenme modelinin uzaktan eğitim ortamlarında uygulanmasının öğrencilerin akademik başarılarına ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına etkilerinin incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(4), 751–763. <https://doi.org/10.17556/erziefd.1275581>
- Karlı, G. (2019). *Yaşam temelli öğrenme yönteminin 8. sınıf ses ünitesinde öğrencilerin akademik başarısına ve tutumuna etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Eğitim Bilimleri Enstitüsü

- Kasım, F. (2020). *Canlılar dünyası ünitesinin öğretiminde tahmin-gözlem-açıklama ile desteklenmiş sınıf dışı eğitim etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Ondokuz Mayıs Üniversitesi.
- Kearney, M., & Treagust, D. F. (2001). Constructivism as a referent in the design and development of a computer program using interactive digital video to enhance learning in physics. *Australian Journal of Educational Technology*, 17(1), 64–79.
- Kılıç, G. B., & Çakan, M. (2007). İlköğretim fen öğretim becerilerinin akran değerlendirmesi. *Fen Öğretmenliği Eğitimi Dergisi*, 18, 91–107.
- Kıvılcım, H., & Öztuna Kaplan, A. (2019). 5. sınıf öğrencileriyle yüzme-batma üzerine bir tahmin-gözlem-açıklama çalışması *Anadolu Öğretmen Dergisi* 3(1), 1-15. <https://doi.org/10.35346/aod.553335>
- Kırılmazkaya, G., & Kırbağ Zengin, F. (2015). Tahmin-et-gözle-açıkla yönteminin ortaokul öğrencilerinin akademik başarılarına ve fen dersine yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(41), 975–981.
- Kıstak, Ö. (2014). *İlköğretim 8. sınıf fen ve teknoloji dersi ses ünitesinin yaşam temelli yaklaşımla öğretimi* [Yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi,]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Köseoğlu, F., Tümay, H., & Kavak, N. (2002, Eylül). *Yapılandırıcı öğrenme teorisine dayanan etkili bir öğretim yöntemi: Tahmin et-gözle-açıkla “Buz ile su kaynatılabilir mi?”* [Bildiri sunumu]. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara, Türkiye.
- Köse, S., Coştu, B., & Keser, Ö. F. (2003). Fen konularındaki kavram yanlışlarının belirlenmesi: TGA yöntemi ve örnek etkinlikler. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 43–53.
- Köseoğlu, F., & Tümay, H. (2015). *Fen eğitiminde yapılandırıcılık ve yeni öğretim yöntemleri: Öğrenmeyi öğrenelim-öğrenmeyi öğretelim*. Ankara: Palme Yayıncılık.
- Küçük, M., Taşcan, M., & Ünal, İ. (2022). Animasyon destekli ses konusu öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etkisi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(3), 1404-1428. <https://doi.org/10.17679/inuefd.1194670>
- Laçın-Şimşek, C., Öztuna-Kaplan, A., Çorapçığıl, A., & Mısıır, M. E. (2018). Fen bilgisi öğretmenliği 3. sınıf öğrencilerinin basınç-kaynama noktası ilişkisine yönelik düşünceleri: Bir TGA uygulaması. *Kastamonu Education Journal*, 26(5), 1679–1690. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.2204>

- Latifah, S., Irwandani, I., Saregar, A., Diani, R., Fiani, O., Widayanti, W., & Deta, U. A. (2019). How the predict–observe–explain (POE) learning strategy remediates students’ misconception on temperature and heat materials. In *Journal of Physics: Conference Series*, 1171(1), 012051. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1171/1/012051>
- Ladas, V., Stylos, G., & Kotsis, K. T. (2025, June). *Explore the properties of sound waves by using robotics. Science in School, Issue 73.*
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), 2018. Öğretim programlarını izleme ve değerlendirme sistemi öğretim programları. <http://Mufredat.Meb.Gov.Tr/Programlar>
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2023). *Fen bilimleri 6. sınıf ders kitabı.*
- Morgan, G. A., Leech, N. L., Gloeckner, G. W. & Barret, K. C. (2004). SPSS for introductory statistics: Use and interpretation (Second edition). Londra: Lawrence Erlbaum Associates.
- Morgil, İ., Yılmaz, A., Şen, O., & Yavuz, S. (2002, Eylül 16–18). Öğrencilerin asit-baz konusunda kavram yanlışları ve farklı madde türlerinin kavram yanlışlarını saptama amacıyla kullanımı. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 785–791. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Önder, C. (2022). *Argümantasyon tekniklerinden deney tasarlama ve TGA ile işlenen fen derslerinin öğrencilerin argümantasyon becerilerine etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Sünkür, M. Ö. (2013). *Fen ve teknoloji dersinde tahmin et-gözle-açıkla yöntemi ile desteklenmiş yansıtıcı düşünmeye dayalı etkinlik uygulamalarının değerlendirilmesi* [Yüksek lisans tezi, İnönü Üniversitesi].
- Öztürk Geren, N., & Dökme, İ. (2015). 5E Öğrenme modeline dayalı Etkinliklerin öğrencilerin bilimsel büreç Becerileri ve akademik başarılarına etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1). <https://doi.org/10.17860/efd.70372>
- Pane, A. N., Nyeneng, I. D. P., & Distrik, I. W. (2020). The effect of predict–observe–explain learning model against science process skills of high school students. *Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 11(1), 111–119.
- Santana, R., & Samsuri, T. (2022). Pengembangan LKS biologi berbasis POE (predict observe explain) untuk meningkatkan hasil belajar kognitif siswa. *Journal of Authentic Research*, 1(1), 32–38.
- So, W. M. W. (2002). Constructivist teaching in primary science. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 3(1), 1–31.
- Şaşan, H. (2002). Yapılandırmacı öğrenme. *Yaşadıkça Eğitim*, (74-75), 49–52.
- Şenel Çoruhlu, T., Er Nas, S., & Keleş, E. (2016). Beyin temelli öğrenme yaklaşımına dayalı web destekli öğretim materyalinin etkililiğinin

- değerlendirilmesi: Işık ve ses ünitesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 104–132.
- Taşdemir, A., & Demirbaş, M. (2010). Fen bilgisi öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin grafik yorumlama becerilerini geliştirmeye yönelik etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 1–13.
- Tekin, S. (2006, Eylül). Tahmin-gözlem-açıklama stratejisine dayalı fen bilgisi laboratuvar deneyleri tasarlanması ve bunların öğrenci kazanımlarına katkılarının irdelenmesi. In *VII. Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı*. Gazi Üniversitesi. Ankara
- Theodoraki, X., & Plakitsi, K. (2013). Etkinlik teorisine göre fen eğitimi dersindeki etkinliklerin analizi: Ses örneği. *Çevrimiçi gönderim*, 3(6), 353–364.
- Tokur, F. (2011). *TGA stratejisinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bitkilerde büyüme-gelişme konusunu anlamalarına etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Adıyaman Üniversitesi.
- Uke, I., Ebenezer, J., & Kaya, O. N. (2024). Seventh-grade students' relational conceptual change and science achievement: Photosynthesis and cellular respiration duo. *Research in Science Education*, 54(4), 707-737.
- Usmeldi. (2018). The development of learning material with integrated scientific approach to improve students' learning outcomes in physics. *Journal of Physics: Conference Series*, 1013(1), 012041. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1013/1/012041>
- Uyanık, G. (2017). Fen bilimleri öğretiminde tahmin-gözlem-açıklama yönteminin akademik başarı ve kalıcılığa etkisi. *Uluslararası Sosyal Bilimler Eğitimi Dergisi*, 3(1), 1–13.
- Ülgen, G. (2004). *Kavram geliştirme: Kuramlar ve uygulamalar* (4. baskı). Nobel Yayın Dağıtım.
- Venida, A. C., & Sigua, E. M. S. (2020). Predict-Observe-Explain strategy: Effects on students' achievement and attitude towards physics. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 21(1), 78–94. <https://doi.org/10.23960/jpmipa/v21i1.pp78-94>
- White, R., & Gunstone, R. (1992). *Probing understanding*. The Falmer Press.
- Wulandari, T. S. H., Winata, A., & Cacik, S. (2021). Penerapan model pembelajaran POE (predict-observe-explain) berbasis Telegram untuk meningkatkan hasil belajar dan motivasi belajar. *Attractive: Innovative Education Journal*, 3(2), 164–173.
- Xiao, Y., & Jiang, C. (2020, July). Conceptual change in preschool science education: Evaluating a serious game designed with image schemas for teaching sound concept. In Q. Gao & J. Zhou (Eds.), *International*

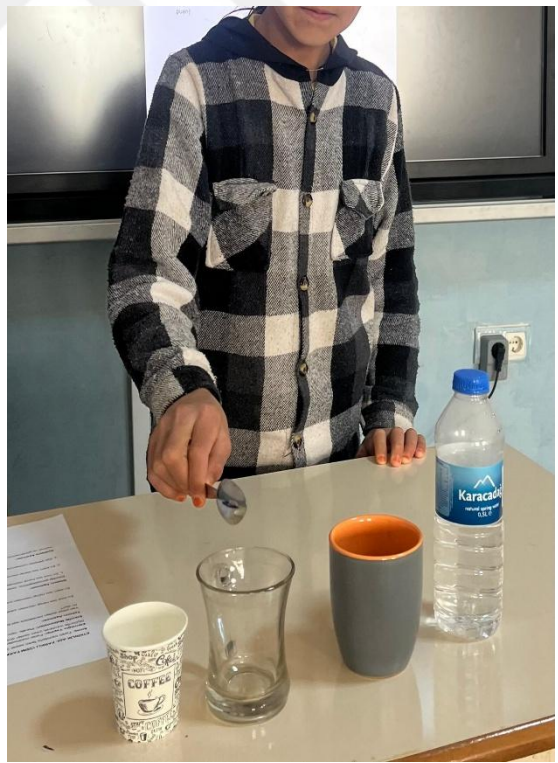
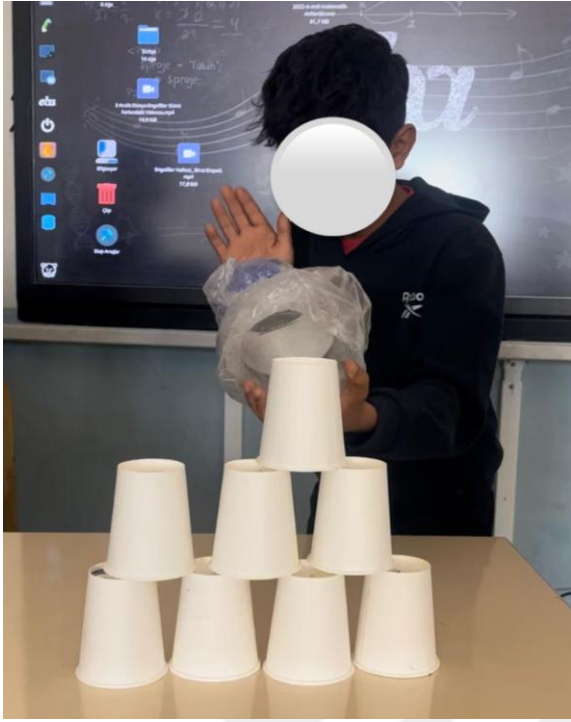
Conference on Human-Computer Interaction (pp. 503–520). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-49282-3_36

- Yaman, F. (2012). *Bilgisayara dayalı tahmin-gözlem-açıklama (TGA) etkinliklerinin öğrencilerin asit-baz kimyasına yönelik kavramsal anlamalarına etkisi: Türkiye ve ABD örneği* [Doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi]. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=Z0PrIq4HRH-Vt1LfEz-PZw&no=s_NWXfT2Im459-EuRJDXkQ
- Yang, P. H., Hsu, C. Y., Hwang, G. J., Hwang, G. H., & Yang, M. A. (2024). The impact of the prediction-observation-explanation model on preschoolers' understanding of gear concepts through block play. *Journal of Baltic Science Education*, 23(5), 867–881.
- Yıldırım, N., & Maşeroğlu, P. (2016). Kimyayı günlük hayatla ilişkilendirmede tahmin-gözlem-açıklamaya dayalı etkinlikler ve öğrenci görüşleri. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 7(1), 117–145.
- Yurtyapan, E. (2018). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoloji konularına yönelik kavram karikatürü destekli tahmin-gözlem-açıklama uygulamalarının başarı ve üst biliş becerilerine etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Amasya Üniversitesi.
- Zeyrek, M. (2003). *Temel fizik kanunlarının trafik kurallarına uygulanması ile ilgili öğrenci görüşlerinin incelenmesi* [Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi]

A

UYGULAMA GÖRSELLERİ





B

AKADEMİK BAŞARI TESTİ

6. SINIF SES VE ÖZELLİKLERİ ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ

SORULAR

1. "Ses, maddenin içerisindeki titreşmesi ile oluşur ve her yöne halinde yayılır. Ses yayılmaz."

Yukarıda sesin yayılması ile ilgili verilen cümledeki boşluklara gelecek kelimeler aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) taneciklerin-dalgalar-boşlukta
- B) dalgaların-tanecikler-boşlukta
- C) taneciklerin-dalgalar-havada
- D) dalgaların-tanecikler-havada

2.



Merve öğretmen öğrencilerine, Microsoft şirketinin ürettiği cihazları test etmek amacıyla yaptırdığı, dünyanın en sessiz odasının resimlerini göstermiştir. Öğrencilerine dönerek "Sınıfımızı sessiz odaya çevirmek isteseydik neler yapardınız" demiştir.



Mehmet

: Tüm duvarları sünger ile kaplardım.



Hasan

: Tüm duvarları yumurta kolisi ile kaplardım.












Zeynep

: Sınıftaki tüm eşyaları dışarı çıkartırdım.

Merve öğretmenin sorusuna cevap veren öğrencilerden hangisinin ya da hangilerinin söyledikleri sesin yalıtımı açısından doğrudur?

- A) Yalnız Mehmet
- B) Yalnız Hasan
- C) Hasan ve Zeynep
- D) Mehmet ve Hasan

5.

1. ORTAM	Hava 	Boşluk 	Su 	Ahmet yanda bulunan üç farklı ortamı hazırlayıp havuzun içerisine giriyor. Bu ortamlarda davulun çalması ile çıkan sesleri dinleyen Ahmet hangi ortamlarda davulun sesini duyabilir?
2. ORTAM	Hava 	Cam 	Su 	A) Yalnız 1 B) Yalnız 2 C) 2 ve 3 D) 1 ve 3
3. ORTAM	Boşluk 	Hava 	Su 	

6. Aşağıdaki tabloda bilgileri üstten başlayarak okuyan bir öğrenci bilgi doğru ise (D) yazan ok yönünde, yanlış ise (Y) yazan ok yönünde ilerleyecektir.



Yukarıdaki bilgilere göre öğrenci hangi çıkışa ulaşır?

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

7.



Havaalanında babası ile uçağın inmesini izleyen Seda uçak inerken camların titrediğini görmüş ve babasına "Deprem mi oluyor?" diye sormuş. Bunun üzerine babası Seda'ya "Hayır kızım uçağın gürültüsünden camlar titredi" demiştir.

Bu olayın sebebi sesin,

- I. Katılarda yayılması
- II. Gazlarda yayılması
- III. Bir enerji türü olması

özelliklerinden hangisi ya da hangileri ile ilgili olabilir?

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

8. Aşağıda ses ile ilgili verilen,

- I. Ses taneciklerin titreşmesiyle oluşan bir dalga enerjisidir.
- II. Ses gaz ortamda, katı ortama göre daha hızlı yayılır.
- III. Sesin yayılması taneciklerin taşınması sonucu oluşur.

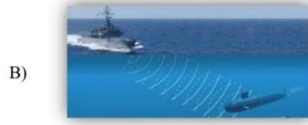
bilgilerinden hangisi ya da hangileri doğrudur?

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

9. Aşağıda görselleri bulunan teknolojilerden hangisinin çalışma prensibi sesin soğurulması ile ilgilidir?



Araç park sensörü



Gemi ve denizaltılarda bulunan sonar



Jeneratör odalarında bulunan süngerler



Ultrason cihazları

10. I. Ses duvara çarpar ve geri döner.
II. Ses duvar tarafından soğurulur.
III. Ses duvardan geçerek yayılmaya devam eder.

Sınıfınızda yayılan sesin duvara çarpması sonucunda yukarıda verilen etkileşimlerden hangisi veya hangileri gerçekleşir?

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

11. "Bir ortamda istenmeyen ve rahatsız edici seslere gürültü denir. Gürültü birçok insanı etkileyen bir çevre sorunudur."

Aşağıdaki seçeneklerden hangisi gürültüyü engellemeye yönelik yapılan çalışmalardan biri değildir?

- A) Yolların kenarına ağaç dikmek.
B) Pencerelerin camını çift cam ile değiştirmek.
C) Koyu renkli perdeler kullanmak.
D) Koryucu kulaklık takmak.

12. "Sesin farklı ortamlarda yayılmasını, madde ile etkileşimini ve canlılar üzerindeki etkilerini inceleyen bilim dalına **akustik** adı verilir."

Buna göre akustik uzmanları tarafından düzenleme yapılmasının amacı;

- I. Sesin yankılanmasını önleme,
II. Sesin iç mekânda eşit olarak dağılmasını sağlama,
III. İçerideki sesin dışarıya ya da dışarıdaki sesin içeriye geçişini engelleme

yukarıdakilerden hangisi veya hangileri olabilir?

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

13. I. Toplantı ve konferans salonlarında
II. Sinema ve tiyatro salonlarında
III. Stadyum (futbol sahaları) ve spor salonlarında

Yukarıdaki mekânlardan hangilerinde akustik uygulamaları yapılır?

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

14. Aşağıdaki öncüllerde verilen bilgilerin hangisi veya hangileri aynı sesin farklı ortamlarda farklı işitildiği ile ilgilidir?

- I. Aynı çubukla cam ve plastik şişeye vurulduğunda farklı ses duyulması.
II. Taşların havada ve suda birbirine vurulduğunda farklı ses duyulması.
III. Bir gitar ve bir piyano ile çalınan aynı şarkının farklı duyulması.

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

15. Aşağıdaki olaylardan hangisinin nedeni diğerlerinden farklıdır?

- A) Hoparlör üzerindeki taneciklerin hareket etmesi
B) Şimşegi gördükten sonra sesini duymamız
C) Davulun önündeki karton bardakların devrilmesi
D) Gök gürültüsünün sınıfımızın camlarını tıretmesi

16. Sinema salonuna girdiğinizde dışarıdaki sesleri ya da yan salonda oynayan filmin seslerini duyamazsınız. Sadece salonun içinde gösterilen filmin sesini ve salondaki insanların sesini duyarsınız. Çünkü sinema salonları sesi iyi soğuran maddelerle kaplanmıştır.



Buna göre sinema salonlarının duvarı aşağıdaki maddelerden hangisi ile kaplanırsa ses yalıtımı açısından uygun olmayan bir malzeme seçilmiş olur?

- A) Alüminyum B) Plastik köpük C) Kumaş D) Elyaf

17. Yiğit öğretmen derse getirdiği üç cam şişeyi masaya koymuş ve öğrencilerine “Şimdi şişelere elimdeki çubukla vuracağım. Sizden sessiz bir şekilde çıkan sesleri dinlemenizi istiyorum” demiş ve masada bulunan özdeş boş şişelere sırası ile aynı şiddetle vurmuştur. Daha sonra şişelerin içerisine yandaki şekildeki gibi farklı miktarda su koymuş ve aynı çubukla tekrar şişelere vurmuştur.



Yiğit öğretmen, bu etkinlikten sonra öğrencilerin ses ile ilgili aşağıdaki çıkarımlardan hangisine ulaşmalarını beklemektedir?

- A) Farklı kaynaklardan çıkan seslerin yayılma şekli de farklıdır.
B) Farklı kaynaktan çıkan sesler farklı işitilir.
C) Aynı kaynaktan çıkan sesler farklı ortamda farklı işitilir.
D) Ses farklı kaynaklardan farklı hızlarla yayılır.

18. “Sesin havadaki sürati yaklaşık 340 m/s’dir. Işık ise boşlukta yaklaşık 3×10^8 m/s bir süratle yayılır.”

Aşağıda verilen olaylardan hangisi yukarıda verilen ifadeye örnek olamaz?

- A) Ambulans yaklaştıkça sesinin tonunun değişmesi.
B) Havai fişeg’in sesini patlamadan daha geç duymamız.
C) Uzaktaki bir taşın yüksekten bırakıldığında yere düştükten sonra sesini duymamız.
D) Şimşeği gördükten daha sonra sesini duymamız.

C

ETİK KURUL İZİNİ



YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu

Toplantı Tarihi: 05.02.2025

Toplantı No: 2025.02

SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU **TOPLANTI KARARI**

Yürütücülüğünü Üniversitemiz Fen Bilimleri Enstitüsü öğretim üyelerinden Prof. Dr. Mutlu ŞAHİN danışmanlığında lisansüstü öğrencisi MERYEM ÖZER tarafından yapılacak olan "6 SINIF FEN BİLİMLERİ DERSİ SES VE ÖZELLİKLERİ ÜNİTESİNİN TGA ETKİNLİKLERİ İLE ÖĞRETİMİNİN ÖĞRENCİ BAŞARISINA ETKİSİ" adlı çalışma ve bu çalışmada kullanılacak veri toplama araçları ve yöntemlerine ilişkin bilgilerde etiğe aykır herhangi bir bulguya rastlanmamıştır.

D

MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI ARAŞTIRMA İZİNİ



Acıkuyu Ortaokulu Müdürlüğüne



Başvuru No: MEB.TT.2025.018719

Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatının Kurum Kodu: 76662

T.C. Kimlik No: [Redacted]

Adı Soyadı: MERYEM ÖZER

Araştırmanın Adı: 6. SINIF FEN BİLİMLERİ DERSİ SES VE ÖZELLİKLERİ ÜNİTESİNİN TGA ETKİNLİKLERİ İLE ÖĞRETİMİNİN ÖĞRENCİ BAŞARISINA ETKİSİ

Araştırmanın Niteliği: Yüksek Lisans Tezi

Araştırmanın Örneklem / Çalışma Grubu: Öğrenci

Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatı: [Redacted]

Uygulama Yapılacak Birim: Ortaokul

Uygulama Yapılacak İl: ŞANLIURFA

Veri Toplama Aracının Başlığı: 6. SINIF SES VE ÖZELLİKLERİ ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ

Araştırma Uygulama İzininin Kabul Tarihi: 27.02.2025

Araştırmanın Uygulama İzininin Bitiş Tarihi: 27.02.2026

Yukarıda kimliği yazılı araştırmacı "Araştırma Uygulama İzinleri Genelgesine (2024/41)" göre belirtilen kapsamda araştırmasını yapmayı taahhüt etmiştir. Araştırmacının bilgi ve belgelerinin uygunluğu kontrol edilmiş olup araştırma uygulama izni ŞANLIURFA İl Millî Eğitim Müdürlüğü tarafından onaylanmıştır.

NOT: Okul/kurum yöneticileri tarafından "Araştırma Uygulama İzni" belgesinin ve veri toplama araçlarının (araçlardaki maddelerinin) modülde yer alan belge ve araçlarla aynı olduğu kontrol edilmelidir. Belgeler aynı olmadığı durumda araştırma uygulama izni verilmeyecektir.

* Başvuru detayını görüntülemek ve belgeyi doğrulamak için <https://arastirmazinleri.meb.gov.tr/belge-dogrula> bağlantısını kullanınız.

- Araştırma Uygulama İzinleri Başvuru ve Değerlendirme Sistemi -

E

AKADEMİK BAŞARI TESTİ İZİN MAİLİ

SES ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ

Gelen kutusu



ben 11 Kas 2024

alıcı:



Merhabalar, ben Meryem ÖZER Yıldız Teknik Üniversitesi fen eğitimi alanında tezli yüksek lisans yapıyorum. 6. sınıf Animasyon destekli ses konusu öğretimi için yapmış olduğunuz çalışmadaki ses başarı testinizi tezimde kullanabilir miyim? İyi çalışmalar dilerim...



İBRAHİM ÜN... 12 Kas 2024

alıcı: ben



Elbette kullanabilirsiniz. İyi çalışmalar...

Meryem Özer

11 Kas 2024 Pzt, 18:58 tarihinde şunu yazdı:



TEZDEN ÜRETİLMİŞ YAYINLAR

Konferans Bildirileri

1. Özer, M. & Şahin, M. (2025, Haziran). 6. sınıf fen bilimleri dersi ses ve özellikleri ünitesinin TGA etkinlikleri ile öğretiminin öğrenci başarısına etkisi. ASES IX. Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Kongresi.

