

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI  
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**ASİTLER VE BAZLAR KONUSUNDA REACT STRATEJİSİNE  
GÖRE MATERYALLERİN GELİŞTİRİLMESİ VE ETKİLİLİĞİNİN  
ARAŞTIRILMASI**

**DOKTORA TEZİ**

**Betül SEVİNÇ**

**TRABZON  
Haziran, 2015**

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI  
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**ASİTLER VE BAZLAR KONUSUNDA REACT STRATEJİSİNE  
GÖRE MATERYALLERİN GELİŞTİRİLMESİ VE ETKİLİLİĞİNİN  
ARAŞTIRILMASI**

**Betül SEVİNÇ**

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nce Doktora Unvanı  
Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

**Tezin Danışmanı  
Prof. Dr. Haluk ÖZMEN**

**TRABZON  
Haziran, 2015**

KTÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Bu çalışma jürimiz tarafından İlköğretim Anabilim Dalında DOKTORA tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Haluk ÖZMEN

.....  


Üye : Prof. Dr. Kemal DOYMUŞ

.....  


Üye : Prof. Dr. Şule BAHÇECİ

.....  


Üye : Doç. Dr. Gökhan DEMİRCİOĞLU

.....  


Üye : Doç. Dr. Ümit ŞİMŞEK

.....  


Onay

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Nevzat YİĞİT  
Enstitü Müdürü

## **BİLDİRİM**

**Tezimin içerdiği yenilik ve sonuçları başka bir yerden almadığımı ve bu tezi KTÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsünden başka bir bilim kuruluşuna akademik gaye ve unvan almak amacıyla vermediğimi; tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ediyorum.**

**Betül SEVİNÇ**

**29 / 06 / 2015**



## ÖN SÖZ

Sürekli gelişen ve değişen dünyamızda her alanda olduğu gibi eğitim alanında da her gün yeni gelişmeler yaşanmaktadır. Özellikle, fen ve teknoloji alanında süre gelen hızlı gelişmeler ile birlikte bilgiye ve öğrenmeye dair mevcut bakış açıları değişmiştir. Bu değişimin eğitim alanına yansımaları geliştirilen öğretim programlarında görülmektedir. Günümüz öğretim programlarının etkili bir şekilde uygulanabilmesinde önemli faktörlerden biri programa uygun olarak geliştirilen rehber materyallerdir. Fene dair bilgileri günlük yaşamla ilişkilendirmeyi de esas alan fen eğitiminin kalitesini yükseltmek amacıyla zenginleştirilmiş öğretim materyallerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu noktadan hareketle, çalışma günlük yaşamımızla iç içe olan “Asitler ve Bazlar” konusundaki kavramlara yönelik, REACT stratejisine göre materyal geliştirmek, uygulamak ve sonuçlarını değerlendirmek amacıyla yürütülmüştür.

Çalışmalarım sürecinde tez danışmanlığımı üstlenen, çalışmanın her aşamasında akademik birikimiyle olduğu kadar insani değerleriyle de yoluma ışık tutan ve yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen saygıdeğer hocam sayın Prof. Dr. Haluk ÖZMEN'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Çalışmalarım sırasında değerli fikirleri ve yapıcı önerileriyle çalışmaya yön veren kıymetli hocalarım sayın Prof. Dr. Şule BAHÇECİ, sayın Doç. Dr. Gökhan DEMİRCİOĞLU, sayın Doç. Dr. Hülya DEMİRCİOĞLU ve sayın Yrd. Doç. Dr. Sibel ER NAS'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Bununla birlikte, hayatıma değerli görüşleriyle yön veren saygıdeğer hocam sayın Prof. Dr. Alipaşa AYAS'a ve değerli ağabeyim sayın Doç. Dr. Atakan AKSOY'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Çalışmamı yürütmemde gösterdikleri emek ve çabadan ötürü Bener Cordan Ortaokulu öğretmenleri sayın Olcay BULUT, sayın Hayri BAYRAM, sayın Halil İbrahim BAKİ, sayın Osman KENAN'a ve çalışmaya katılan tüm öğrencilere de ayrıca teşekkür ederim.

Çalışmalarım sürecinde maddi ve manevi desteklerinden ötürü TÜBİTAK'a ayrıca teşekkür ederim.

Doktora çalışmam sırasında maddi ve manevi destekleriyle daima yanımda olup sıkıntılarımı paylaşan çok sevgili annem Hatice SEVİNÇ, babam Murat SEVİNÇ ve kardeşim Gökçe SEVİNÇ'e şükranlarımı sunarım. Son olarak bu çalışmayı karşılıksız sevgileri ile daima yanımda olan sevgili anneme ve babama ithaf ediyorum.

Haziran, 2015

Betül SEVİNÇ

## İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ .....	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
ÖZET .....	viii
ABSTRACT .....	ix
TABLolar LİSTESİ .....	x
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	xiii
KISALTMALAR LİSTESİ .....	xiv
<b>1. GENEL BİLGİLER.....</b>	<b>1</b>
1. 1. Araştırmanın Amacı .....	10
1. 2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi .....	10
1. 3. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	14
1. 4. Araştırmanın Varsayımları .....	15
1. 5. Tanımlar .....	15
<b>2. LİTERATÜR TARAMASI .....</b>	<b>17</b>
2. 1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi .....	17
2. 1. 1. Bağlam Kavramı .....	18
2. 1. 2. Bağlam Temelli Yaklaşım .....	19
2. 1. 3. Bağlam Temelli Yaklaşımında Öğretmen ve Öğrenci Rollerini .....	20
2. 1. 4. Bağlam Temelli Yaklaşım ile İlgili Çalışmalar .....	21
2. 1. 5. REACT Stratejisi ve İlgili Çalışmalar .....	28
2. 1. 6. Asitler ve Bazlar Konusu ile İlgili Yapılan Çalışmalar .....	35
2. 1. 7. REACT Stratejisine Uygun Öğretim Materyali Geliştirmede Kullanılan Öğretim Yöntem ve Teknikleri .....	43
2. 1. 7. 1. Tahmin Et-Gözle-Açıkla (TGA) .....	43
2. 1. 7. 2. Çalışma Yaprakları .....	44
2. 1. 7. 3. Kavramsal Değişim Metni (KDM).....	45
2. 1. 7. 4. Hikâyeler.....	46
2. 1. 7. 5. Animasyonlar .....	47
2. 2. Literatür Taramasının Sonucu.....	48
<b>3. YÖNTEM .....</b>	<b>54</b>

3.1. Araştırmanın Tasarlanması.....	54
3. 2. Araştırma Modeli.....	57
3. 3. Araştırma Grubu .....	58
3. 4. Verilerin Toplanması .....	60
3. 4. 1. Veri Toplama Araçları.....	61
3. 4. 1. 1. Testler.....	61
3. 4. 1. 1. 1. Asit-Baz Kavram Testi (ABKT).....	61
3. 4. 1. 1. 1. 1. ABKT'nin Pilot Çalışması, Geçerlik ve Güvenirliği.....	67
3. 4. 1. 1. 2. Gerçek Yaşamla İlişkilendirme Testi (GYİT) .....	69
3. 4. 1. 1. 2. 1. GYİT'nin Pilot Çalışması, Geçerlik ve Güvenirliği.....	70
3. 4. 1. 2. Mülakat .....	71
3. 4. 1. 3. Gözlem .....	72
3. 4. 2. Öğretim Materyallerinin Geliştirilmesi.....	73
3. 4. 2. 1. REACT Stratejisine Uygun Öğretim Materyallerinin Geliştirilmesi .....	74
3. 4. 2. 1. 1. REACT Stratejisine Örnek Bir Öğretim Materyali.....	77
3. 4. 2. 1. 1. 1. İlişkilendirme Basamağı.....	78
3. 4. 2. 1. 1. 2. Tecrübe Etme Basamağı.....	79
3. 4. 2. 1. 1. 3. Uygulama Basamağı .....	82
3. 4. 2. 1. 1. 4. İşbirliği Basamağı .....	83
3. 4. 2. 1. 1. 5. Transfer Etme Basamağı.....	83
3. 4. 2. 3. Pilot Uygulama .....	83
3. 4. 2. 3. 1. Pilot Uygulama Sonucunda ABKT'de Yapılan Değişiklikler.....	84
3. 4. 2. 3. 2. Pilot Uygulama Sonucunda GYİT'de Yapılan Değişikler .....	85
3. 4. 2. 3. 3. Pilot Uygulama Sonucunda REACT Stratejisine Göre Hazırlanan Materyallerde Yapılan Değişiklikler .....	86
3. 4. 4. Asıl Uygulama .....	88
3. 4. 4. 1. Deney Grubunda Derslerin Yürütülme Süreci .....	88
3. 4. 4. 2. Kontrol Grubunda Derslerin Yürütülme Süreci .....	91
3. 4. 5. Verilerin Analizi.....	93
3. 4. 5. 1. ABKT'den Elde Edilen Verilerin Analizi.....	93
3. 4. 5. 2. GYİT'den Elde Edilen Verilerin Analizi.....	94
3. 4. 5. 3. Mülakatlardan Elde Edilen Verilerin Analizi .....	95
3. 4. 5. 4. Gözlemlerden Elde Edilen Verilerin Analizi .....	96
<b>4. BULGULAR.....</b>	<b>97</b>
4. 1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine Ait Bulgular .....	97

4. 2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine Ait Bulgular.....	118
4. 2. 1. Yarı Yapılandırılmış Mülakattan Elde Edilen Bulgular .....	135
4. 3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Ait Bulgular.....	150
4. 4. Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine Ait Bulgular .....	152
4. 4. 1. Yürütülen Öğretim Etkinliklerine Yönelik Deney Grubu Öğrencileri ile Yapılan Mülakatlardan Elde Edilen Bulgular .....	152
4. 4. 2. Yürütülen Öğretim Etkinliklerine Yönelik Uygulama Öğretmeni ile Yapılan Mülakattan Elde Edilen Bulgular .....	162
4. 4. 3. Deney ve Kontrol Grubunda Yürütülen Yapılandırılmamış Gözlemlerden Elde Edilen Bulgular .....	166
<b>5. TARTIŞMA .....</b>	<b>176</b>
5. 1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine Yönelik Yapılan Tartışma .....	176
5. 2. Araştırmanın İkinci ve Üçüncü Alt Problemlerine Yönelik Yapılan Tartışma .....	183
5. 3. Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine Yönelik Yapılan Tartışma .....	196
<b>6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER .....</b>	<b>206</b>
6. 1. Sonuçlar .....	206
6. 2. Öneriler .....	209
6. 2. 1. Araştırmanın Sonuçlarına Dayalı Öneriler .....	209
6. 2. 2. İleride Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler .....	210
<b>7. KAYNAKLAR .....</b>	<b>212</b>
<b>8. EKLER.....</b>	<b>241</b>
<b>9. ÖZ GEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ.....</b>	<b>312</b>

## ÖZET

### **Asitler ve Bazlar Konusunda REACT Stratejisine Göre Materyallerin Geliştirilmesi ve Etkililiğinin Araştırılması**

Bu çalışmanın temel amacı, asitler ve bazlar konusundaki kavramlara yönelik REACT stratejisine dayalı olarak rehber materyal geliştirmek, uygulamak ve etkililiğini değerlendirmektir. Çalışmada yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini Trabzon il merkezindeki bir ortaokulun 8. sınıfında öğrenim gören 76 öğrenci oluşturmaktadır. Sınıflar rastgele deney ve kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Çalışmanın verileri, Asit-Baz Kavram Testi (ABKT), Gerçek Yaşamla İlişkilendirme Testi (GYİT), yapılandırılmamış gözlem ve öğretmen ve öğrencilerle yürütülen yarı yapılandırılmış mülakatlar ile toplanmıştır. Deney grubunda konunun öğretimi sırasında REACT stratejisine dayalı rehber materyaller kullanılırken, kontrol grubuna normal öğretimleri dışında herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. ABKT ve GYİT her iki gruba ön test ve son test olarak uygulanmıştır. ABKT'den elde edilen nicel veriler; bağımsız ve bağımlı t testleri ile analiz edilirken, GYİT'den elde edilen veriler Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ve Mann Whitney U Testi ile analiz edilmiştir. Nitel veriler ise nitel teknikler kullanılarak analiz edilmiştir. Deney ve kontrol grubu arasında hem kavramsal anlama hem de gerçek yaşamla ilişkilendirme başarıları yönünden deney grubunun lehine anlamlı farklılıkların olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin kavramsal anlama ve gerçek yaşamla ilişkilendirme başarıları arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür. Bununla birlikte nötralleşme tepkimesi ile ilgili kavramların anlaşılmasının önemli bir nedeninin öğrenciler tarafından moleküler seviyedeki süreçlerin yeterli düzeyde anlaşılabilmesi olduğu belirlenmiştir. Deney grubunda yapılan gözlem ve mülakatlarda, uygulamalarda gerçek yaşamdan materyallere ve olaylara yer verilmesinin öğrencilerin ilgisini çektiği, fenin gerçek yaşamlarıyla ilişkili yönlerini fark etmelerini sağladığı ve kalıcı öğrenmeye katkı yaptığı tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlara bağlı olarak bu alanda çalışacak araştırmacılara bazı önerilerde bulunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Asit ve Baz, REACT Stratejisi, Rehber Materyal, Gerçek Yaşamla İlişkilendirme

## ABSTRACT

### **Developing and Evaluating the Effectiveness of Materials Based on REACT Strategy on the Subject of Acids and Bases**

The aim of this study is to develop, implement and evaluate the effectiveness of guide materials based on REACT strategy on the subject of acids and bases. The quasi - experimental research desing was used in the study. The sample under investigation comprises of 76 grade 8 students who were study in a primary school in the city center of Trabzon. The classes in the school were randomly determined as experimental group and control group. The data were gathered by means of Acid-Base Concept Test (ABCT), Real Life Relating Test (RLRT), unstructured observations and semi-structured interviews carried out with teacher and students. While materials based on REACT strategy were used for teaching the subject in experimental group, in control group, the subjects were not made interference except traditional teaching. ABCT and RLRT were applied as pre and post tests to each group. The quantitative data gained from ABCT were analyzed with independent samples t test and paired samples t test. But, the data gained from RLRT were analyzed with Wilcoxon Singed Rank Test and Mann Whitney U Test. Also, the qualitative data were analyzed with the qualitative techniques. Significant difference was found in favor of the experimental of in terms of ABCT and RLRT. It has been seen that the relation between conceptual understanding and real life relating success is middle level, positive and meaningful. Also, the main reason not to understand the concept of neutralisation reaction was that students couldn't comprehend adequately the molecular level processes in reactions. In the observations and interviews, it has been found that the usage of real life materials and cases drew students' attention, helped students to realize the relation between science and the real life and contributed to permanent learning. Based on the results, some suggestions were made for researchers.

**Key Words:** Acid and Base, REACT Strategy, Guide Material, Real Life Relating

## TABLolar LİSTESİ

<u>Tablo No</u>	<u>Tablo Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
1.	Fen Bilimleri Alanındaki Bağlam Temelli Yaklaşım ile İlgili Teorik ve Deneysel Çalışmalar.....	21
2.	Bağlam Temelli Yaklaşım ile İlgili Deneysel Çalışmalar .....	23
3.	REACT Stratejisinin Aşamaları (Crawford, 2001).....	28
4.	REACT Stratejisinin Aşamalarının Ayrıntılı Tanıtılması.....	28
5.	REACT Stratejisine İlişkin Yapılan Çalışmalar .....	31
6.	Çalışmaların REACT Stratejisinin Aşamalarında Kullandıkları Yöntem ve Teknikler.....	34
7.	Asitler ve Bazlar Konusu ile İlgili Yapılan Çalışmalar .....	36
8.	Araştırmanın Örnekleme ve Yapılan Çalışmalar .....	59
9.	Asitler ve Bazlar Konusu ile İlgili Fen ve Teknoloji Öğretim Programı'nda Yer Alan Kazanımlar .....	62
10.	Asitler ve Bazlar Konusuyla İlgili Alternatif Kavramalar .....	62
11.	Asit-Baz Kavram Testi'ndeki Soru Sayısını Belirlemek İçin Hazırlanan Belirtke Tablosu .....	65
12.	ABKT'de Yer Alan Soruların Ölçmek İstediği Alternatif Kavramalar ve Soru Maddesi Eşleşmesi.....	66
13.	ABKT Soru-Bütün İstatistikleri .....	68
14.	FTDÖKK ve RSÖK Kazanımlarının ve Uygulama Sürelerinin Karşılaştırılması.....	75
15.	Araştırma Kapsamında REACT Stratejisinin Aşamalarında Kullanılan Yöntem ve Teknikler .....	77
16.	ABKT'de Veri Analizinde Kullanılan Puanlama Anahtarı.....	93
17.	GYİT'den Elde Edilen Cevapların Analizinde Kullanılan Kategoriler ve Puanlar .....	94
18.	Bulguların Sunulması Sırasında Kullanılan Bazı Kısaltmalar .....	97
19.	Grupların Kavram Testi İstatistikleri.....	97
20.	ABKT Ön Test Puanlarının Bağımsız t-testi Sonuçları .....	98

21.	ABKT Son Test Puanlarının Bağımsız t-testi Sonuçları .....	99
23.	Kontrol Grubunun ABKT'de Yer Alan Sorulara Vermiş Oldukları Cevapların Kategorileri ve Yüzdeleri .....	101
24.	ABKT Sonucunda Öğrencilerde Tespit Edilen Alternatif Kavramalar ve Kavramsal Değişim Yüzdeleri .....	111
25.	GYİT Ön Test Puanlarının Mann Whitney U Testi Sonuçları .....	118
26.	GYİT Son Test Puanlarının Mann Whitney U Testi Sonuçları .....	119
27.	Deney Grubunun GYİT Ön-Son Test Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları .....	119
28.	Kontrol Grubunun GYİT Ön-Son Test Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları .....	119
29.	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin GYİT Ön ve Son Testi'nde 1. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzdeleri .....	120
30.	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin GYİT Ön ve Son Testi'nde 2. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzdeleri .....	123
31.	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin GYİT Ön ve Son Testi'nde 3. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzdeleri .....	125
32.	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin GYİT Ön ve Son Testi'nde 4. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzdeleri .....	127
33.	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin GYİT Ön ve Son Testi'nde 5. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzdeleri .....	129
34.	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin GYİT Ön ve Son Testi'nde 6. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzdeleri .....	132
35.	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin GYİT Ön ve Son Testi'nde 7. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzdeleri .....	134
36.	Deney ve Kontrol Grubunda Yarı Yapılandırılmış Mülakata Katılan Öğrencilerin Kodları.....	135
37.	Mülakatın Birinci Sorusundan Elde Edilen Bulgular .....	136
38.	Mülakatın İkinci Sorusundan Elde Edilen Bulgular .....	138
39.	Mülakatın Üçüncü Sorusundan Elde Edilen Bulgular .....	140
40.	Mülakatın Dördüncü Sorusundan Elde Edilen Bulgular.....	143
41.	Mülakatın Beşinci Sorusundan Elde Edilen Bulgular.....	145
42.	Mülakatın Altıncı Sorusundan Elde Edilen Bulgular .....	147
43.	Mülakatın Yedinci Sorusundan Elde Edilen Bulgular .....	149



44.	Deney Grubu Öğrencilerinin Kavramsal Anlama (KA) ve Kavramları Gerçek Yaşamla İlişkilendirme (GYİ) Başarı Düzeyleri Arasındaki Basit Korelasyon Sonuçları .....	151
45.	Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavramsal Anlama (KA) ve Kavramları Gerçek Yaşamla İlişkilendirme (GYİ) Başarı Düzeyleri Arasındaki Basit Korelasyon Sonuçları .....	152
46.	Birinci Mülakat Sorusu Doğrultusunda Öğrencilerin Cevaplarından Elde Edilen Temalar .....	153
47.	İkinci Mülakat Sorusu Doğrultusunda Öğrencilerin Cevaplarından Elde Edilen Temalar .....	156
48.	Üçüncü Mülakat Sorusu Doğrultusunda Öğrencilerin Cevaplarından Elde Edilen Temalar .....	158
49.	Dördüncü Mülakat Sorusu Doğrultusunda Öğrencilerin Cevaplarından Elde Edilen Temalar .....	159
50.	Beşinci Mülakat Sorusu Doğrultusunda Öğrencilerin Cevaplarından Elde Edilen Temalar .....	160
51.	Mülakat Soruları Doğrultusunda Uygulama Öğretmeninin Cevaplarından Elde Edilen Temalar .....	162

## ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Şekil No</u>	<u>Şekil Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
1.	REACT stratejisinin döngüsel yapısı .....	29
2.	Araştırmanın işlem basamakları .....	56
3.	İlişkilendirme basamağında kullanılan hikâye .....	79
4.	Tecrübe etme basamağında kullanılan deney etkinliği.....	80
5.	Tecrübe etme basamağında kullanılan animasyon destekli kavramsal değişim metni .....	81
6.	Uygulama basamağında kullanılan çalışma yaprağının C bölümü.....	82
7.	Deney ve kontrol gruplarının ABKT'deki ortalama puanlarının değişimi .....	98

## KISALTMALAR LİSTESİ

<b>MEB</b>	: Milli Eğitim Bakanlığı
<b>ABKT</b>	: Asit-Baz Kavram Testi
<b>GYİT</b>	: Gerçek Yaşamla İlişkilendirme Testi
<b>TGA</b>	: Tahmin Et- Gözle-Açıkla
<b>KDM</b>	: Kavramsal Değişim Metni
<b>FTDÖKK</b>	: Fen ve Teknoloji Dersi Öğretmen Kılavuz Kitabı
<b>RSÖK</b>	: REACT Stratejisi Öğretmen Kılavuzu
<b>DS-DN</b>	: Doğru Seçenek-Doğru Neden
<b>DS-YN</b>	: Doğru Seçenek-Yanlış Neden
<b>YS-YN</b>	: Yanlış Seçenek-Yanlış Neden
<b>YS-DN</b>	: Yanlış Seçenek- Doğru Neden
<b>DS</b>	: Doğru Seçenek
<b>YS</b>	: Yanlış Seçenek
<b>DN</b>	: Doğru Neden
<b>YN</b>	: Yanlış Neden
<b>ÜD</b>	: Üst Düzey
<b>OD</b>	: Orta Düzey
<b>AD</b>	: Alt Düzey
<b>KD</b>	: Kavramsal Değişim
<b>ÖT</b>	: Ön Test
<b>ST</b>	: Son Test
<b>D</b>	: Deney Grubu
<b>K</b>	: Kontrol Grubu
<b>KAD</b>	: Kavramsal Anlama Düzeyi
<b>TEOG</b>	: Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş

## 1. GENEL BİLGİLER

Dünyada fen öğretim programlarındaki değişimler fen ve teknoloji okuryazarlığı kavramını ön plana çıkarmıştır. Bu kavram doğrultusunda yapılan açıklamalarda, bireylerin sahip olmaları gereken bazı özellikler vurgulanmaktadır. Araştırmacılar tarafından bu özelliklerin bireylerin evrensel yarışta ayakta kalabilmeleri için gerekli olduğu ifade edilmektedir (Brand, Partee, Kaufman ve Wills, 2000; Brand, 2003; Greenhill, 2009; Hull, 2005; Symonds, Schwartz ve Ferguson, 2011). Hull (2005) tarafından bilgisayar okuryazarlığı, kritik düşünme, problem çözme, takım çalışması ve bireyler arası ilişkiler kurma gibi becerilere dikkat çekilmektedir. Benzer şekilde, Greenhill (2009) de fen ve teknoloji okuryazarlığı kavramını bireylerin sahip olmaları gereken beceriler doğrultusunda ele alarak, bu becerileri öğrenme ve yenilenme, bilgi, medya ve teknoloji, yaşam ve kariyer becerileri olmak üzere üç ana başlık altında toplamıştır. 2006 yılında uygulamaya konulan Fen ve Teknoloji öğretim programında ise fen ve teknoloji okuryazarlığı tanımı çerçevesinde, bireylerin araştırmacı, sorgulayıcı, eleştirel düşünen, problem çözme ve karar verme becerisine sahip, yaşam boyu öğrenme mantığına sahip, doğayı anlamada gerekli olan fenle ilgili bilgi, beceri, tutum, değer ve anlayışlara sahip olmaları gerektiği ifade edilmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2006). İfade edilen özelliklere sahip fen ve teknoloji okuryazarı bireyler yetiştirmenin en etkili yolu fen eğitiminin kalitesini arttırmaktır (Yılmaz, Sünkür ve İlhan, 2012).

Fen eğitiminin kalitesini arttırmak için kavram öğretimine önem verilmektedir (Kavak, Tufan ve Demirelli, 2006; Köseoğlu vd., 2003). Eğitimcileri kavram öğretimine yönlendiren en önemli sebep, evrensel yarışta, mevcut bilgi birikiminin fazla olması ve giderek artmaya devam etmesidir. Bu durum, okullarda artan mevcut bilgi birikiminin öğrencilere öğretilmesini zorlaştırmakta ve imkânsız hale getirmektedir. Bu nedenle, eğitimciler tarafından temel kavramların ve öğrencilerin ihtiyaç duydukları bilgiye ulaşma yollarının öğretilmesi gerektiği savunulmaktadır (Coştu ve Ünal, 2005; Demirel, 1998). Bu görüşten hareketle, eğitimciler konuların geneline yönelik araştırmalardan ziyade, fen konularının öğretiminde temel kavramlara ağırlık vermişlerdir. Bu doğrultuda, fen bilimlerindeki birçok temel kavramla ilgili öğrencilerin anlama düzeylerini ve alternatif kavramalarını belirlemeyi amaçlayan fazla sayıda çalışma yapıldığı görülmektedir (Ayas ve Demirbaş, 1997; Barak ve Dori, 2004; Barker ve Millar, 2000; Birk ve Kurtz, 1999; Chairam, Somsook ve Coll, 2009; Coştu ve Ayas, 2005; Demircioğlu, 2003; De Posada, 1997; Eilks, Moellering ve Valanides, 2007; Geban, Taşdelen ve Kirbulut, 2006; Johnson, 2000a, 2000b; Nicoll, 2001; Özmen, 2002; Özmen, Ayas ve Coştu, 2002).

Yapılan çalışmalar, öğrencilerin öğrenme ortamlarına gerçek dünya ile ilgili kendi tecrübeleri ve gözlemleri sonucunda oluşturdukları çeşitli fikirler ve açıklamalarla geldiklerini göstermektedir (De Vos ve Verdonk, 1996; Taber ve Watts, 1997). Bu fikirler ve açıklamalar bilimsel olarak kabul edilenlerden farklı olabilmekte ve öğrencilerin bakış açısından akla yatkın, değerli ve mantıklı olarak görülmektedirler. Bu tür inanışlar öğrencilerin kendi tecrübe ve gözlemleriyle oluşturulduklarından öğrenciler için daha güvenilir olmakta ve öğrencilerin zihinlerine iyice yerleşmiş durumda olduklarından, öğrenciler bu fikirleri ve açıklamaları değiştirmek istememektedirler. Bu nedenlerle, bu fikirler ve açıklamalar sıradan ya da geleneksel öğretim stratejileri ile değiştirilmeye karşı direnç göstermektedirler (Guzzetti, 2000; Nieswandt, 2001; Treagust, Duit ve Nieswandt, 2000). Aynı zamanda, öğrencilerin yeni bilgiler öğrenmelerini ve zihinlerinde doğru kavramları geliştirmelerini olumsuz yönde etkilemektedirler (Coştu, Karataş ve Ayas, 2003; Griffiths ve Preston, 1992; Niaz, Aguilera, Maza ve Liendo, 2002). Öğrenciler tarafından oluşturulan bilimsel temellerden yoksun bu fikirler literatürde “yanlış anlama (misconceptions)” (Schmidt, 1997; Yah, 1998), “alternatif kavrama (alternative conceptions)” (Aydın ve Uşak, 2003; Horton, 2007; Schoon ve Boone, 1998), “alternatif çerçeve (alternative frameworks)” (Driver, 1981), “ön kavrama (preconceptions)” (Benson, Wittrock ve Baur, 1993), “öznel inanç (naive beliefs)” (Camarazza, McCloskey ve Green, 1981), “çocukların bilimi (children’s science)” (Gilbert, Osborne ve Fensham, 1982) gibi birçok terimle ifade edilmektedir.

diSessa (1993)’e göre kavram yanılgısı öğretilen bilginin yanlış anlaşılması iken, alternatif kavrama öğrencide kendiliğinden gelişmektedir. Öğretmenin yanlış bilgiler sunması durumunda, öğrencinin sahip olduğu yanlış bilgilere kavram yanılgısı demenin uygun olmadığı ifade edilmektedir (Taber ve Tan, 2011). Ayrıca, alternatif kavrama daha çok yapılandırmacı öğrenme için uygun bir terim iken, kavram yanılgısı pozitivist eğilimler için uygun bir terimdir (Taber, 2009). Alternatif kavramalar, öğrencilerin fiziksel ve sosyal dünya ile kurmuş oldukları çeşitli bağlantıları, kişisel deneyimleri, öğretmenler ve diğer kişilerle kurmuş oldukları etkileşim sonucunda ortaya çıkabilmektedirler (Griffiths ve Preston, 1992). Nitekim yapılandırmacı öğrenme teorisine göre fiziksel dünyayı anlamlandırma ve yeni bilgiyi yorumlama sürecinde öğrenenler varolan bilişsel yapıları doğrultusunda bilgiyi aktif olarak yapılandırmaktadırlar (Taber ve Watts, 1997). Bu süreçte, Dilber (2006)’e göre öğrenciler temel kavramları bilimsel anlamlarına uygun olarak anlamak yerine, her bir kavram için farklı kavramalar geliştirmektedirler. Her bireyin kendisinin geliştirmiş olduğu bu kavramalar bilimsel olarak kabul edilen bilgilerden farklı olduklarında “alternatif kavrama” olarak adlandırılmaktadırlar (Guzzetti, 2000, Özmen, Demircioğlu ve Demircioğlu, 2009). Kavram öğretiminin etkili bir şekilde

gerçekleştirilebilmesi için öğrencilerin sahip oldukları ön bilgiler ve alternatif kavramalar belirlenmeli ve öğrenme ortamları bu ön bilgiler ve alternatif kavramalar dikkate alınarak düzenlenmelidir. Ancak yapılan araştırmalar, öğrenme ortamları düzenlenirken öğrenci ön bilgilerinin ve alternatif kavramalarının dikkate alınmadığını göstermektedir (Morgil, Oskay, Yavuz ve Arda, 2003).

İlkokul üçüncü sınıftan itibaren önemli fen kavramları öğrencilere öğreilmeye başlanmaktadır. Bu önemli kavramlar, temel düzeydeki fen konuları için bir alt yapı oluşturmaktadırlar. İlköğretim Fen ve Teknoloji dersi öğretim programı çerçevesinde, öğrenciler kavramları artan bir yoğunlukta görmektedirler. Etkili bir fen öğretiminin gerçekleştirilmesi sürecinde, bu kavramların ortaokul düzeyinde doğru olarak öğrenilmesi son derece önemlidir. Çünkü bu düzeyde temel kavramlarla ilgili öğrencilere verilecek yanlış ve hatalı bilgiler öğrencilerde alternatif kavramalar oluşmasına neden olmaktadır. Ortaokul düzeyinde, öğrencilerin sahip olabilecekleri alternatif kavramalar gelecek yıllara taşınabilmektedir. Bu durum, gelecek yıllarda farklı alternatif kavramaların oluşmasına neden olmaktadır (Ben-Zvi, Eylon ve Silberstein, 1986; Özsevgeç, Çepni ve Özsevgeç, 2006). Guzzetti (2000) öğrencilerde var olabilecek bu kavramların değişime karşı dirençli olduğunu, öğrencilerin sonraki öğrenmelerini etkileyeceğini ifade etmektedir. Dolayısıyla, ortaokul düzeyinde giderilemeyen alternatif kavramalar, öğrencilerin yeni, soyut ve karmaşık fen kavramlarını anlamalarını olumsuz yönde etkilemektedir (Guzzetti, 2000; De Posada, 1997). Bu durum, öğrencileri ezbere yönlendirmekte, kavramsal anlamının gerçekleşmesine engel olmaktadır. Ortaokul düzeyinde öğrencilerin sahip olduğu alternatif kavramalar ne derece azaltılırsa, ortaöğretimde ve hatta yükseköğretimde yeni kavramların öğrenilmesi daha etkili ve kolay olacak, ortaya çıkması beklenen olası alternatif kavramalar da engellenecektir (Lyons, 2006; Tytler, 2007). Bu nedenlerle, ortaokul düzeyinde öğrencilerin alternatif kavramalarının dikkate alındığı öğrenme ortamlarının oluşturulması önemlidir.

Farklı öğrenim seviyelerinde öğrencilerin kavramsal anlamayı tam olarak gerçekleştirilememesi nedenlerinden bir diğeri de fen bilimleri içerisinde yerini alan konularda soyut kavramların ağırlıkta olmasıdır (Gabel, 1998; Hesse ve Anderson, 1992). Johnstone (1991) yapmış olduğu çalışmada, soyut kavramların varlığının öğrencilerin alternatif kavramalara sahip olmalarının temel nedeni olduğunu ortaya koymaktadır. Bu düşünceden hareketle, kimya kavramlarını ve olaylarını üç farklı düzeyde tanımlamaktadır. Bu düzeyler makroskobik, moleküler ve sembolik düzeyler olarak adlandırılmaktadır. Gabel (1993) de yapmış olduğu çalışmada, kavram öğretiminin gerçekleştirilebilmesi için makroskobik, moleküler ve sembolik düzeylerin gerekli olduğunu ifade etmektedir. Makroskobik düzey, günlük hayatta karşılaşılabilecek, beş duyu organı

ile gözlemlenebilecek olayları içermektedir. Moleküler düzey, duyu organları yoluyla doğrudan gözlemlenemeyen atom, molekül, elektron gibi parçacıkları, bunların davranışları ve aralarındaki etkileşimleri kapsamaktadır. Sembolik düzey ise kimyasal olayların sayılar, formül, resim veya modellerle ifade edilmesidir. Günlük yaşamda, yemeklere lezzet katan tuzun duyu organları yoluyla bazı özelliklerinin (renk, tat) gözlemlenebilmesi makroskobik düzeyi temsil etmektedir. Öğretim sürecinde, öğretmenlerin tuzun kimyasal formülünün NaCl olduğunu göstermesi sembolik düzeyi temsil etmektedir. Tuzun sodyum ve klor iyonlarının birleşimi ile oluşan kristal yapı olduğunun açıklanması ise moleküler düzeyi temsil etmektedir (Hinton ve Nakhleh, 1999; Treagust, Chittleborough ve Mamila, 2003; Wu, 2003). Makroskobik, moleküler ve sembolik düzeyler birbiriyle doğrudan ilişkilidir. Öğrencilerde kavramsal anlamının etkili bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için bu üç düzey arasında köprüler kurulmalı ve bu köprüler açıkça ifade edilmeli ve aralarındaki ilişkiler açıklanmalıdır (Brosnan ve Reynolds, 2001; Gabel, 2003; Raviolo, 2001; Tüysüz vd., 2011; Yitbarek, 2011).

Makroskobik düzeydeki kimyasal olayların kimya biliminin temelini oluşturduğu ifade edilmektedir. Makroskobik düzeydeki kimyasal olaylar, moleküler düzeydeki parçacık hareketleri, sembolik düzeydeki gösterimler ve bunların etkileşimleri yoluyla açıklanmaktadır (Adadan, 2006; Schoon ve Boone, 1998; Tsai, 1999). Ancak, yapılan araştırmalar bu üç düzey arasında köprülerin kurulamadığını, aralarındaki ilişkilerin açıklanmadığını, hatta düzeylerden en az bir tanesinin ihmal edildiğini göstermektedir (Eilks, Moellering ve Valanides, 2007; Özmen, Ayas ve Coştu, 2002; Schmidt, Kaufmann ve Treagust, 2009). Eğitimciler makroskobik, moleküler ve sembolik düzeylerin dikkate alındığı öğrenme ortamlarının öğrencilerin öğrenmelerini destekleyeceği sözünden hareketle böyle ortamların oluşturulmasını teşvik etmektedirler (Ainsworth, 2006). Bu nedenle, etkili kavram öğretiminin gerçekleştirilebilmesi için makroskobik, moleküler ve sembolik düzeyleri dikkate alan ve bu düzeyler arasındaki ilişkileri vurgulayan öğretim materyallerine ihtiyaç duyulmaktadır.

Smith ve Siegel (2004)'e göre, bir insanın bir kavramı öğrenmesi, ancak o kavramı akademik ve gerçek yaşamında uygulayabildiği takdirde mümkündür. Ancak, öğrencilerin makroskobik, moleküler ve sembolik seviyeler arasındaki ilişkileri görememeleri, kavramları gerçek yaşamlarında karşılaştıkları olayları açıklamada kullanamamalarına neden olmaktadır (Ardaç ve Akaygün, 2004). Bu durum, etkili kavramsal anlamının gerçekleşmesine engel olmaktadır (Ayas ve Demirbaş, 1997). Oysaki, öğrencilerin kimyayı gerçek yaşamlarında karşılaştıkları olayları açıklamada kullanabilmeleri kavramsal anlamının gerçekleştiğinin bir göstergesidir (Ayas ve Özmen, 1998; Coştu, Ünal ve Ayas, 2007; Özmen, 2003).

Öğrenciler devamlı olarak sınıf ortamı ile günlük yaşamları arasında, evleri ile okulları arasında, resmi dilleri ile günlük yaşam dilleri arasında geçişler yaşamaktadırlar. Öğrencilerin sınıf ortamında öğrendikleri birçok bilimsel bilgi aslında günlük yaşamlarında sık sık karşılaştıkları olaylarla örtüşmektedir (Ash, 2004; Stears, Malcolm ve Kowlas, 2003). Her ne kadar öğrencilerin feni gerçek yaşamlarında karşılaştıkları olayları açıklamada kullanabilmeleri istense de, bu süreç oldukça karışık ve zordur (Cajas, 1999). Mayoh ve Knutton (1997), fen öğretmenlerinin sınıflarında öğrencilerin sınıf dışı deneyimlerini derslerinde kullanmaları ile ilgili yapmış oldukları çalışmalarında, çok az sayıda öğretmenin okul dışı deneyimleri sınıflarında kullandıkları sonucuna ulaşmışlardır. Fen öğretmenlerinin günlük yaşam deneyimlerini sınıflarında kullanmamalarının iki önemli sebebi olduğu belirtilmektedir. Bu sebeplerden bir tanesi güvenlidir. Öğrencilerin günlük yaşamlarında karşılaştıkları olayları sınıfta gerçekleştirmek güvenlik açısından uygun olmayabilmektedir. Diğer sebep ise, öğretmenlerin bu bilgiler ile ilgilenmemesi olarak açıklanmaktadır (Cajas, 1999). Oysaki yapılandırmacı yaklaşım, öğrencilerin yapay olarak oluşturulmuş yaşantılarla öğrenemeyeceğini, anlamlı öğrenmenin hayatın içinde gerçekleşebileceğini, öğrenilecek bilgiler ile günlük yaşam arasında mümkün olduğunca çok ilişki kurulması ve bu ilişkilerin örneklendirilmesi gerektiğini savunmaktadır (Kahveci ve Ay, 2008). Günlük hayatla ilişki kurulmasını sağlayan araçlardan bir tanesi gazetelerdir. Yapılandırmacı sınıf ortamlarında, araştırmacılar gazetelerin formal eğitime dâhil edilmemiş bilimsel bilgiler için temel olduklarını (Jarman ve McClun, 2001), sınıfta informal atmosfer oluşturarak fen ve teknoloji derslerini daha ilgi çekici hale getirdiklerini ifade ederek, öğretimde gazetelerin kullanılması gerektiğini vurgulamaktadırlar (Jarman ve McClun, 2003; Kırıkkaya ve Bozkurt, 2012). Ülkemizde özellikle Talim Terbiye Kurulu'nun 2008 yılında "*Eğitimde Gazetelerden Yararlanma*" ile ilgili vermiş olduğu karar bu konuda atılmış önemli bir adımdır (MEB, 2008b).

Jarman ve McClun (2001) tarafından yapılan çalışmada, Kuzey İrlanda'da liselerde fen bölüm başkanlığı görevini üstlenen 50 öğretmen ile mülakatlar yürütülmüş, öğretmenlerin büyük çoğunluğunun fen öğretimini desteklemek amacıyla gazetelerden yararlandıkları tespit edilmiştir. Ayrıca, öğretmenlerin üçte birinin gazeteleri öğretim programları içerisine sistematik olarak dâhil ettikleri de tespit edilmiştir. Özellikle biyoloji öğretmenlerinin kimya ve fizik öğretmenlerine nazaran gazeteleri kullanma eğiliminde oldukları tespit edilmiştir. Göçmençelebi ve Özkan (2011) da yapmış oldukları çalışmalarında, bilimsel içerikli dergi, gazete okuyan ve televizyon programı seyredenler ile bilgisayara sahip olanların, bilgilerini günlük yaşamla ilişkilendirme düzeylerinin yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Kırıkkaya ve Bozkurt (2012) ise 5. sınıf fen ve teknoloji



dersinde gazetelerden faydalanarak hazırlanan ders etkinliklerinin, öğrencilerin akademik başarıları üzerinde olumlu etkileri olduğunu ortaya koymuşlardır.

Yapılandırmacı öğrenme kuramı çerçevesinde yapılan araştırmalar, bilgilerin günlük yaşam ile ilişkilendirilmesi sürecinde sorunlar yaşandığını ortaya koymaktadırlar (Ay ve Kahveci, 2009; Enginar, Saka ve Sesli, 2002; Karagölge ve Ceyhun, 2002; Layton, 1997; Özmen, 2003; Yiğit vd., 2002). Özellikle, ortaokul (Emrahoğlu ve Mengi, 2012; Kasanda vd., 2005; Kırıkkaya ve Bozkurt, 2012; Kinchin, 1999; Murat, Kanadlı ve Ünişen, 2011; Taşdemir ve Demirbaş, 2010; Yiğit, Devecioğlu ve Ayvacı, 2002), lise (Demircioğlu, Demircioğlu, Ayas ve Kongur, 2012; Doğan, Kıvrak ve Baran, 2004; Enginar, Saka ve Sesli, 2002; Gürses vd., 2004; Kasanda vd., 2005; Kinchin, 1999; Koray, Akyaz ve Köksal, 2007) ve üniversite (Baran, Doğan ve Yalçın, 2002; Pekdağ vd., 2013) düzeyinde öğrenim gören öğrencilerin, fen bilgisi öğretmen adaylarının (Amedeker, 2002; Kıyıcı ve Aydoğdu, 2011; Yıldırım ve Konur, 2014) ve kimya öğretmen adaylarının (Ay ve Kahveci, 2009; Özmen, 2003; Yadigaroglu ve Demircioğlu, 2012) bu süreçte sorunlar yaşadıkları ifade edilmektedir. Bu doğrultuda, yapılandırmacı öğrenme kuramının 5E modelinde görülen bazı eksikliklere ve yetersizliklere işaret edilmektedir. Örneğin, Nas (2008) yapmış olduğu çalışmada 5E modelinin özellikle derinleştirme basamağında sıkıntılar yaşandığını ifade etmektedir. Derinleştirme basamağında öğrencilerin farklı olayları zihinlerinde canlandırmakta sıkıntı yaşadıklarını, öğretmenlerin bu basamakta tam olarak ne yapılacağını bilmediklerini, zaman yetersizliği nedeniyle bu basamağı günlük hayattan örnekler vererek geçıştirdiklerini, bu basamağı tekrar tekrar konuyu anlatma olarak algıladıklarını, müfredat tam olarak anlaşılamadığından derinleştirme basamağını etkili uygulayamadıklarını ortaya koymuştur. Nitekim Bayar (2005) da yapmış olduğu çalışmada 5E modeline uygun olarak hazırladığı etkinliklerin tamamında, öğrencilerin bilgilerini günlük yaşam ile ilişkilendiremediklerini ifade etmiş ve bu durumun derinleşme basamağının etkili uygulanamamasına bağlanabileceğini dile getirmiştir. Hâlbuki öğrenilen bilgilerin günlük yaşamdaki farklı durumlara uygulanabilmesi bir anlamda kavramların anlaşılma seviyesinin de bir göstergesi sayılmaktadır (Özmen, 2003). Bu nedenle, kavramsal anlama ile günlük yaşamla ilişkilendirme boyutlarını birlikte ele alan çalışmalara ihtiyaç vardır. Bu çalışmalarda, günlük yaşamda yer alan olaylar ile zenginleştirilmiş materyallere ihtiyaç duyulduğu söylenebilir.

Yapılandırmacı öğrenme kuramına göre, öğrenci yeni öğrendiği bilgileri mevcut bilgileriyle karşılaştırır, yorumlar, mevcut bilgileriyle yeni bilgileri arasında anlamlı bağlantılar kurabilirse öğrenme gerçekleşir (Ayas vd., 2007). Bu kuramda, öğrenciler bilgiyi yaparak yaşayarak kendi zihinlerinde yapılandırmakta, bu bilgilerin günlük yaşamla ilişkisini kurabilmektedirler (Aktamış, Ergin ve Akpınar, 2002). İlköğretim fen ve teknoloji

öğretim programının temelinde yer alan yapılandırmacı yaklaşımın, fen eğitiminin en önemli amaçlarından birisi olan anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi sağlamada etkili olduğu araştırmacılar tarafından ortaya konulmuştur (Özsevgeç, 2006; Saka, 2006; Stephen ve Huziak-Clari, 2007). Ancak, fen eğitimi ile ilgili bazı sorunları çözmeye bu yaklaşımın yetersiz kaldığı da ifade edilmektedir. Yukarıda ifade edilenlerin yanı sıra, ortaokul fen ve teknoloji dersi öğretim programında konuların fazla olması (Tekbıyık ve Akdeniz, 2008), öğrencilerin bilimsel bilgileri farklı bağlamlara uygulamada güçlükler yaşaması (Gilbert, 2006) ve mevcut fen programlarının “Bunu neden öğrenmem gerekiyor?” sorusuna cevap vermedeki yetersizlikleri (Demircioğlu vd., 2009; Gilbert, 2006; Stolk vd., 2009), öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerinde pasif kalmaları (Stolk vd., 2009) gibi sorunların çözümünde yapılandırmacı yaklaşım yetersiz kalmaktadır.

Aynı zamanda, yapılan araştırmalarla, öğretimde derslerin yalnızca ders kitaplarında yer alan etkinliklerle yürütülmesi, öğrencilerin bireysel farklılıklarının göz ardı edilmesi (Feyzioğlu ve Ergin, 2012), fenin hayattan kopuk akademik bir bilim olarak görülmesi, bilginin günlük yaşamdan ayrı tutulması (dolayısıyla okuldaki fen ile yaşamdaki fen kavramlarının ortaya çıkması), günlük yaşama ilişkin gözlemlerin bilimsel dille açıklanamaması ve uygun öğrenme ortamlarının oluşturulamaması (Ben-Zvi ve Gai; 1994; Coştu vd., 2007; Nieswandt, 2001; Wu, 2003) gibi sorunların var olduğu ortaya koyulmuştur. Bu durum, anlamlı fen öğreniminin gerçekleşmesini engellemekte, aynı zamanda fen, teknoloji, toplum ve çevrenin birbirinden ayrı olarak değerlendirilmesine (Solbes ve Vilches, 1997) neden olmaktadır. Araştırmacılar tarafından bu problemlere çözüm getiren bir yaklaşımın bağlam temelli yaklaşım olduğu ortaya koyulmuştur. Bağlam temelli yaklaşımın odağında bilgiye ihtiyaç duyulan (need-to-know basis) bir ortamın oluşturulması vardır. İçerik, bilgiye ihtiyaç duyulan bir bağlama dayandırılmalıdır. Böyle ortamlarda öğrenciler yaparak yaşayarak öğrenmektedirler. Dolayısıyla, öğrenme anlamlı ve kalıcı olmaktadır (Pilot ve Bulte, 2006a). Ayrıca bağlam temelli yaklaşım öğrencilerin içinde yaşadıkları dünyayı ve doğal çevrelerini daha iyi anlamalarına da yardımcı olmaktadır (Bennet ve Lubben, 2006). Öğrenciler, bağlam temelli yaklaşımın önemini kavradıklarında, fene/kimyaya olan ilgileri de artmaktadır (Barker ve Millar, 1999, 2000; Potter ve Overton, 2006).

Bağlam temelli yaklaşımın öğretim sürecindeki olumlu etkileri görüldükçe, farklı ülkelerde farklı adlarla isimlendirilen çeşitli öğretim programları geliştirilmiştir. Bağlam temelli yaklaşıma dayalı materyallerin ve derslerin kullanıldığı ülkeler arasında Avustralya, Belçika, Brezilya, Çin (Hong Kong), İngiltere, Hollanda, Yeni Zelanda, Rusya, Güney Afrika, İskoçya, Svaziland ve Amerika bulunmaktadır. Özellikle fen alanında yapılan çalışmalara Avustralya ve Yeni Zelanda öncülük etmektedir (Bennett, Hogart ve Lubben,

2003). Yaklaşımın çıkış yeri olan İngiltere’de ‘Salters Chemistry’ (Bennett ve Lubben, 2006), ardından Almanya’da ‘Chemie im Kontext’ [ChiK] (Parchmann, Gräsel, Baer, Demuth ve Ralle, 2006), Amerika’da ‘Chemistry in Community’ [ChemCom] ve ‘Chemistry in Context’ [CiC] (Schwartz, 1999), Hollanda’da ‘Chemistry in Practice’ [ChiP] (Pilot ve Bulte, 2006b) ve İsrail’de ‘Industrial 34 Chemistry’ [IC] (Hostein ve Kesner, 2006) programları geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Bu programlara göre öğrenmenin başlangıç noktası olan bağlamlar, öğrencilerde merak uyandırmak için sunulmaktadır. Ardından, öğrenciler bağlamlar yoluyla bilimsel bilgilerin anlamlarını çıkarmaları için teşvik edilmektedirler. Bu yolla öğrenilecek kavramlar bir bağlama oturtulmaktadır. Bu programlarla bir taraftan öğrencilerin hem günlük hayatlarında karşılaştıkları bazı olayları analiz etmeleri hem de günlük yaşamları ile fen arasındaki bağlantıların farkına varmalarını sağlamak (King, 2012), diğer taraftan da fen-teknoloji-toplum başkalarını nasıl etkilediğini bilen bilimsel okuryazar bireyler yetiştirmek amaçlanmaktadır. Dolayısıyla bağlam temelli yaklaşım ve fen-teknoloji-toplum kazanımları iç içe geçmiş durumdadır (Demircioğlu, 2008; Schwartz, 2006; Stolk vd., 2009; Tekbıyık, 2010). Yapılan araştırmalar ile ilerleyen yıllarda fen alanında çalışmaya devam eden ortaokul öğrencilerinin sayısında azalma olduğu ortaya koyulmasına rağmen (Dekkers ve de Laeter, 2001; Lyons, 2006; Tytler, 2007; King vd., 2011), bağlam temelli yaklaşım ülkemizdeki ilk yansımaları fizik ve kimya alanlarında görülmektedir. Özellikle fizik ders kitapları bağlam temelli yaklaşım çerçevesinde yeniden hazırlanmıştır (MEB, 2008a). Kimya derslerinde ise ünite kazanımları teknoloji-toplum-çevre ile ilişkilendirilerek Kimya-Teknoloji-Toplum-Çevre kazanımları oluşturulmuş, Bilimsel Süreç Becerileri ve İletişim, Tutum ve Değerler ile ilişkilendirilmiştir (MEB, 2009). Bu açıdan bakıldığında, ülkemizde bağlam temelli yaklaşıma doğru bir geçiş olduğu söylenebilir (Ültay ve Çalık, 2011).

Bağlam temelli yaklaşımı, öğrenme-öğretme sürecine entegre etmede REACT stratejisi kullanılmaktadır. Fen konularının ilgi çekici hale getirilmesi, konuların öğrencilerin ilgileri ve günlük yaşamlarıyla ilişkilendirilmesi, öğrencilerin aktif olarak katıldığı etkinliklere dönüştürülmesi (Bennet ve Lubben, 2006), “Neden öğrenmem gerekiyor?” sorusu ile bilgiye duyulan ihtiyacın öğrencilere hissettirilmesi (Ingram, 2003) için REACT stratejisi giderek artan bir şekilde fen eğitiminde kullanılmaktadır (Crawford, 2001; Coştu, 2009). Bağlam temelli yaklaşım çerçevesinde kimya alanında yapılan çalışmalar incelendiğinde element, bileşik, karışım, kütle korunumu ve kimyasal değişim (Ramsden, 1997), kimyasal reaksiyonlar (Barker ve Millar, 1999), periyodik tablo (Demircioğlu vd., 2009; Ramsden, 1997), elektrokimyasal piller (Markic ve Eilks, 2006), yükseltgenme-indirgenme, kimyasal denge, elektrokimya ve elektroliz (King, Bellocchi ve Ritchie, 2008), su kalitesi (Bulte, Westbroek, de Jong ve Pilot, 2006; Westbroek, Klaassen, Bulte ve Pilot, 2005), kimyasal

bağlar (Barker ve Millar, 2000), kimyasal termodinamik (Barker ve Millar, 2000, Belt vd., 2005) gibi konuların ele alındığı görülmektedir. Ancak, REACT stratejisi doğrultusunda yapılan çalışmaların sınırlı sayıda ve daha çok matematik, fizik ve kimya alanları ile ilgili olduğu görülmektedir. Bu modelin öğrencilerin tutum ve motivasyonları (Ingram, 2003), başarıları (Aktaş, 2013; Ingram, 2003; Saka, 2011), kavramsal anlamaları üzerinde etkili olsa da (Ültay, 2012a), genel anlamda yetersiz kalması (Coştu, 2009), ön bilgi yetersizliği ve alternatif fikirlerin modelin tam olarak uygulanmasını zorlaştırması (Çatlıoğlu, 2010), bazı alternatif kavramaları değiştirmede yetersiz kalması (Ültay, 2012b) gibi bazı olumsuz sonuçları olduğu görülmektedir.

Ortaokul fen ve teknoloji öğretim programında öğrencilerin ilk defa karşılaştıkları kimya ile ilgili birçok kavram yer almaktadır. Bu kavramların en temel ve önemlilerinden birisi de asitler ve bazlarla ilgili kavramlardır. Aslında, öğrenciler günlük hayatlarında karşılaştıkları pek çok örneklerinden dolayı bu kavramlara aşinadırlar. Öğrenciler, asit kavramıyla ilk defa 5. sınıfta karşılaşmaktadırlar. Besin içerikleri konusunda, besinlere nitrik asit damlatarak sarı rengin varlığını gözlemlemeye çalışmaktadırlar (MEB, 2005). 7. sınıfta “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesinde midenin asidik bir ortam olduğunu öğrenmektedirler. Ancak, asitler ve bazlar konusu ile ilgili temel kavramlar ortaokul sekizinci sınıf seviyesinde öğrencilere öğretilmektedir. Bu seviyede temel düzeyde asit ve baz kavramları, bunların özellikleri, tanınmaları ve günlük yaşamda sıkça karşılaşılan örnekleri yer almaktadır (MEB, 2006). Günlük yaşamda asitlik-bazlık ile ilgili olayların çok yaygın olarak bulunması, bu kavramların öğrenciler tarafından doğru şekilde öğrenilmesini ve günlük yaşamla ilişkilendirilebilmesini önemli hale getirmektedir. Ancak, yapılan araştırmalar öğrencilerde bu kavramlarla ilişkili birçok alternatif kavramaların bulunduğunu (Demircioğlu, Özmen ve Ayas, 2002; Morgil, Yılmaz, Şen ve Yavuz, 2002; Canpolat, Pınarbaşı, Bayrakçeken ve Geban, 2004) ve bu kavramları günlük yaşam ile ilişkilendirmede öğrencilerin problem yaşadıklarını göstermektedirler (Ayas ve Özmen, 1998; Gilbert, 2006; Özmen, 2003).

Yapılandırmacı yaklaşımın yaygın olarak kullanılan 5E modelinde görülen bazı eksiklikler ve yetersizlikler, bilgilerin günlük yaşam ile ilişkilendirilme sürecini olumsuz etkilemektedir (Nas, 2008). Özellikle derinleştirme basamağında öğrencilerin okulda öğrendikleri bilgileri günlük yaşamları ile ilişkilendiremedikleri (Bayar, 2005; Demircioğlu vd., 2009; Gilbert, 2006; Stolk vd., 2009) ifade edilmektedir. REACT stratejisi doğrultusunda yapılan sınırlı sayıda çalışmada günlük yaşam boyutu dışında strateji ile ilgili farklı olumsuz sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir. Asitler ve bazlar konusunun günlük yaşamla iç içe olduğu düşünüldüğünde, REACT stratejisi doğrultusunda asitler ve bazlar

konusunda kavramsal anlama boyutunun yanında gerçek yaşam boyutu da ele alınmalıdır.

Buradan yola çıkılarak, bu araştırmanın temel problemi; asitler ve bazlar konusunda REACT stratejisine dayalı olarak geliştirilen materyalin 8. sınıf öğrencilerinin anlamalarına ve konuyu gerçek yaşamla ilişkilendirmelerine olan etkisini araştırmaktır.

Bu temel problem çerçevesinde, aşağıdaki alt problemler araştırılmıştır:

1. REACT stratejisi doğrultusunda geliştirilen materyalin 8. sınıf öğrencilerinin asitler ve bazlar konusundaki kavramsal anlamaları üzerinde etkisi var mıdır?
2. REACT stratejisi doğrultusunda geliştirilen materyalin 8. sınıf öğrencilerinin asitler ve bazlar konusundaki kavramları gerçek yaşamla ilişkilendirme becerilerini geliştirme üzerinde etkisi var mıdır?
3. 8. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlama ve kavramları gerçek yaşamla ilişkilendirme başarı düzeyleri arasında bir ilişki var mıdır?
4. Yürütülen öğretim etkinliklerinin deney grubu öğrencileri ve uygulama öğretmeni açısından yansımaları neler olmuştur?

### **1. 1. Araştırmanın Amacı**

Bu araştırmanın amacı, 8. sınıf Fen ve Teknoloji programında yer alan asitler ve bazlar konusunda REACT stratejisine dayalı olarak materyal geliştirmek, uygulamak ve etkililiğini değerlendirmektir.

Araştırmanın alt amaçları ise şu şekilde sıralanabilir:

1. REACT stratejisi doğrultusunda geliştirilen materyalin 8. sınıf öğrencilerinin asitler ve bazlar konusundaki kavramsal anlamaları üzerindeki etkisini belirlemek,
2. REACT stratejisi doğrultusunda geliştirilen materyalin 8. sınıf öğrencilerinin asitler ve bazlar konusundaki kavramları gerçek yaşamla ilişkilendirme becerilerini geliştirme üzerindeki etkisini belirlemek,
3. 8. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlama ve kavramları gerçek yaşamla ilişkilendirme başarı düzeyleri arasında bir ilişki olup olmadığını belirlemek,
4. Geliştirilen rehber materyaller ve yapılan uygulamalar ile ilgili öğrencilerin ve uygulama öğretmenin görüşlerini belirlemek.

### **1. 2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi**

Fen günlük yaşamımızda her alanda karşımıza çıkmaktadır. Ancak, hayatımızla bu kadar iç içe olan bir bilim öğrenciler tarafından zor anlaşılmaktadır (Ayas ve Özmen,

1998). Yapılan araştırmalar, etkili bir fen öğretiminin gerçekleştirilebilmesi için bilgilerin ya da kavramların günlük yaşam ile ilişkilendirilmesi gerektiğine dikkati çekmektedir (Ay ve Kahveci, 2009; Cajas, 1999; Mayoh ve Knutton, 1997; zmen, 2003; Pınarbaşı vd., 1998). Bu yolla, öğrencilerin fen öğrenmeye istekli olacakları vurgulanmaktadır (Barker ve Millar, 1999; Hofstein ve Kesner, 2006; King ve Ritchie, 2007; Potter ve Overton, 2006). Bilgilerin ya da kavramların günlük yaşamla ilişkilendirilmediğinde öğrencilerin zihninde bağlantısız iki farklı bilgi sisteminin olduğu ifade edilmektedir (Wu, 2003). Yapılan alışmalar öğrencilerin kimya kavramlarını günlük hayatla yeterince ilişkilendiremediklerini, bu nedenle düşük motivasyona sahip olduklarını göstermektedir (Ayas ve zmen, 1998; Karagölge ve Ceyhun, 2002; zmen, 2003; Yıldırım, Demircioğlu, zmen ve Ayas, 2000). Logan ve Skamp (2008) alışmalarında ortaokul ğrencilerinin okulda fen konularına düşük ilgi gösterdiklerini, fen öğrenmeye isteksiz olduklarını ortaya koymuşlardır. Yapılan farklı araştırmalar da ilerleyen yıllarda fen alanında çalışmaya devam eden ortaokul ğrencilerinin sayısında azalma olduğunu ortaya koymaktadır (Dekkers ve de Laeter, 2001; Lyons, 2006; Tytler, 2007; King vd., 2011). Öğretmenlerin süreç içerisinde, bilgilerin ya da kavramların günlük yaşam ile ilişkilendirilmesi boyutunu ihmal etmeleri (Stolk vd. 2009; Kurt, 2010), teorik bilgiler yoluyla eğitim vermeleri (Kıyıcı, 2008), bu bilgi ve kavramları öğrencilerin günlük yaşamlarından aşına oldukları bağamlara transfer etmedeki yetersizlikleri (Parchmann vd, 2006), öğrencilere sınıftaki bilgiyi gerçek yaşamda tecrübe edebilecekleri fırsatları sağlamamaları (Ben-Zvi ve Gai, 1994; Ng ve Nguyen, 2006) ifade edilen durumlara gerekçe olarak gösterilmektedir.

Günlük yaşam ile ilişkilendirme sürecine yönelik literatürde yer alan çalışmalar, öğrencilerin bilgilerini günlük yaşam ile ilişkilendirme sürecinde sıkıntılar yaşadığını ortaya koymaktadırlar (Ay ve Kahveci, 2009; Enginar, Saka ve Sesli, 2002; Karagölge ve Ceyhun, 2002; Layton, 1997; zmen, 2003; Yiğit vd., 2002). Yapılan çalışmaların ortaokul (Emrahoğlu ve Mengi, 2012; Kasanda vd., 2005; Kırıkkaya ve Bozkurt, 2012; Kinchin, 1999; Murat, Kanadlı ve nişen, 2011; Taşdemir ve Demirbaş, 2010; Yiğit vd., 2002), lise (Demircioğlu, Demircioğlu, Ayas ve Kongur, 2012; Doğan vd., 2004; Enginar vd., 2002; Gürses vd., 2004; Kasanda vd., 2005; Kinchin, 1999; Koray vd., 2007) ve niversite (Baran vd., 2002; Pekdağ vd., 2013) düzeyinde öğrenim gören öğrencilerle, fen bilgisi ğretmen adayları ile (Amedeker, 2002; Kıyıcı ve Aydoğdu, 2011; Yıldırım ve Konur, 2014) ve kimya ğretmen adayları (Ay ve Kahveci, 2009; zmen, 2003; Yadigaroglu ve Demircioğlu, 2012) ile fizik, kimya, biyoloji ve fen bilgisi alanlarında yrtldğ dikkati çekmektedir. Yapılan çalışmaların bazılarında, asitler ve bazlar konusuna sınırlı olarak yer verildiği görülmektedir (Ay ve Kahveci, 2009; Pekdağ vd., 2013; zmen, Karamustafaoğlu, Sevim ve Ayas, 2002; Yadigaroglu ve Demircioğlu, 2012; Yiğit vd.,

2002; Yıldırım ve Konur, 2014). Bunun yanı sıra, literatürde yer alan sınırlı sayıda çalışmanın (Ayas ve Özmen, 1998; Özmen, 2003) bütünüyle asitler ve bazlar konusuna yönelik olarak yürütüldüğü, öğrencilerin bu konudaki kavramları günlük olaylar ile ilişkilendirebilme düzeylerinin araştırıldığı dikkati çekmektedir. Ayrıca, yapılan çalışmalardan farklı olarak Ay ve Kahveci (2009) ve Pekdağ ve diğerlerinin (2013) çalışmalarında kimya bilgilerinin günlük yaşam ile ilişkilendirme düzeyi ve akademik başarı arasındaki ilişkiyi araştırdıkları görülmektedir. Her ne kadar kavramsal anlamının gerçekleştirilmesi sürecinde bilgilerin günlük yaşam ile ilişkilendirilmesinin önemli olduğu vurgulanmış olsa da (Ay ve Kahveci, 2009; Cajas, 1999; Mayoh ve Knutton, 1997; Özmen, 2003; Pınarbaşı vd., 1998), kavramsal anlama ile günlük yaşamla ilişkilendirme düzeyi arasındaki ilişkinin araştırılmadığı dikkati çekmektedir. Bu çalışma, asitler ve bazlar konusunda öğrencilerin kavramsal anlamalarının ve günlük yaşamla ilişkilendirme düzeylerinin araştırılmasının yanında, kavramsal anlama ile günlük yaşamla ilişkilendirme düzeyi arasındaki ilişkiyi araştırdığından önemlidir. Ay ve Kahveci (2009)'nin yapmış oldukları çalışmanın sonucunda, veri toplama araçlarının gözlem ve mülakatlar ile desteklenmesini önermelerinden hareketle, bu çalışmada elde edilen veriler gözlem ve mülakatlar ile desteklenmiştir.

Bağlam temelli yaklaşım doğrultusunda literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde, öğrenci anlamalarının tespitinde kullanılan iki aşamalı soruların sadece iki çalışmada kullanıldığı görülmektedir (Dlamini ve Lubben, 1996; Ramsden, 1997). Bu çalışma öğrencilerde gözlemlenen değişimi ortaya çıkarmak amacıyla iki aşamalı sorulara yer verildiğinden önemli olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte verilerin güvenilirliği açısından yapılan veri üçgenlemesi, yani üç ve daha fazla veri toplama aracının bir arada kullanılması sadece beş çalışmada tercih edilmiştir (Westbroek vd., 2005; Bulte vd., 2006; Markic ve Eilks, 2006; Demircioğlu, 2008; King vd., 2011). Bu çalışmada da testlerden elde edilen veriler mülakat ve gözlem yoluyla elde edilen verilerle desteklendiğinden, yani veri üçgenlemesi sağlandığından önemli olduğuna inanılmaktadır.

Bilgi ve kavramların günlük yaşamla ilişkilendirilmesi sürecinde, yapılandırmacı yaklaşımın yaygın olarak kullanılan 5E modelinde, derinleştirme basamağında sıkıntılar yaşanmasına karşılık (Bayar, 2005; Demircioğlu vd., 2009; Gilbert, 2006; Stolk vd., 2009), REACT stratejisinin öğrencilerin ön bilgileri ve hayat tecrübeleriyle bağlam kurarak öğrenmelerini sağladığı ve öğretimin bu bağlam çerçevesinde devam ettiği ifade edilmektedir (Crawford, 2001). Yapılandırmacı yaklaşım doğrultusunda yapılan çalışmalarda kavramların günlük yaşam ile ilişkilendirilmesi sürecinde sorunlar yaşandığı (Ay ve Kahveci, 2009; Enginar vd., 2002; Layton, 1997; Özmen, 2003; Yiğit vd., 2002) ve REACT stratejisinin öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde olumlu etkileri olduğu

(Demircioğlu, Vural ve Demircioğlu, 2012; Ingram, 2003, Saka, 2011; Ültay, 2012a) görüldüğünden, asitler ve bazlar konusunun öğretiminde REACT stratejisinin etkili olacağı düşünülmektedir. Ayrıca, öğretmenlerin bilgi ve kavramları öğrencilerin günlük yaşamlarından aşına oldukları bağlamlara transfer etmedeki yetersizlikleri düşünüldüğünde, bu araştırma asitler ve bazlar konusunda kullanılabilecek bağlamları göstermesi açısından öğretmenler için faydalı olacaktır.

Asitler ve bazlar konusu ile ilgili temel kavramlar ilk defa 8. sınıfta öğretilmektedir. Fen ve teknoloji öğretim programının sarmal yapısı çerçevesinde, öğrenciler kavramları artan bir yoğunlukla görmektedir. Dolayısıyla 8. sınıfta asitler ve bazlar konusunda sahip olabilecekleri alternatif kavramlar gelecek yıllara taşınabilecek, öğrencilerin sonraki öğrenmelerini etkileyecektir (Guzzetti, 2000; Hanson, Taale ve Antwi, 2011; Özsevgeç vd., 2006; Toplis, 1998). 8. sınıfta asitler ve bazlar konusu ile ilgili öğrenilen kavramlar, lise ve üniversite düzeyinde öğrenme sürecinin temelini oluşturmaktadır (Güneş vd., 2010). Bu düşüncelerden hareketle, 8. sınıf düzeyinde öğrencilerde gözlemlenen alternatif kavramlar tespit edilmeli ve giderilebilmesi için uygun öğrenme ortamları oluşturulmalıdır. Oysaki bu konuda yapılan araştırmaların yoğun olarak 10. sınıf öğrencileri ile yürütüldüğü dikkati çekmektedir. Yukarıda ifade edilen düşüncelerden hareketle, bu çalışma 8. sınıf düzeyinde öğrencilerde var olan alternatif kavramları dikkate aldığından, bu kavramlar çerçevesinde materyaller geliştirildiğinden, öğrenim sürecinde yeri geldiğinde bu alternatif kavramlara dikkat çekildiğinden önemlidir.

Asit ve bazlar ile ilgili literatür incelendiğinde, çalışmaların farklı öğrenim seviyelerinde öğrenim gören öğrencilerle (5. ile 12. sınıf arasında her öğrenim seviyesinde) (Nakhleh ve Krajcik, 1994; Geban, Ertepinar ve Tansel, 1998; Bradley ve Mosimege, 1998; Toplis, 1998; Ayas ve Özmen, 1998; Demircioğlu vd., 2002; Demircioğlu vd., 2001; Özmen ve Demircioğlu, 2003; Çetingül ve Geban, 2005; Özeken ve Yıldırım, 2011), öğretmen adaylarıyla ve yüksek lisans öğrencileriyle yürütüldüğü görülmektedir. Ancak, çalışmaların sonuçları, her öğrenim seviyesinde öğrencilerin asit-baz kavramlarını anlamada zorluklar çektiğini, pek çok alternatif kavramaya sahip olduklarını, geleneksel öğretim yöntemlerinin ve ders kitaplarıyla yapılan öğretim sonucu kavramsal anlamının gerçekleşmediğini göstermektedir. Bu sonuçlar, yapılan araştırmaların "Neden öğrenmem gerekiyor?" sorusuna cevap veremediklerini göstermektedir. Asitler ve bazlar konusunda Çakır, Uzuntiryaki ve Geban (2002), Ekmekçioğlu (2007) ve Özmen, Demircioğlu ve Coll (2009) kavram haritalarının; Burhan (2008) karikatürlerle desteklenmiş çalışma yapraklarının; Akar (2005) ve Pabuççu (2008) ise 5E modelinin; Kaya (2009) araştırma temelli öğretimin; Gökçek (2007) çoklu zeka kuramının; Tarhan ve Şeşen (2012) jigsaw tekniğinin öğrenmeye olan etkisini araştırmışlardır. Asitler ve bazlar konusunda REACT



stratejisi çerçevesinde yalnızca iki çalışmanın (Ültay, 2012b; Demircioğlu, Vural ve Demircioğlu, 2012) yapıldığı görülmektedir. Ültay (2012b) yapmış olduğu çalışmada asitler ve bazlar konusunda REACT stratejisine dayalı etkinliklere yer vermiş, ancak çalışmasını üniversite 1. sınıf öğrencileri üzerinde gerçekleştirmiştir. Demircioğlu, Vural ve Demircioğlu (2012) ise çalışmalarını 7. ve 8. sınıfta öğrenim gören üstün yetenekli öğrenciler ile nötralleşme konusu çerçevesinde gerçekleştirmişlerdir. Ayrıca, REACT stratejisi doğrultusunda yapılan çalışmaların daha çok matematik (Coştu, 2009; Çatlıoğlu, 2010), fizik (Değermenci, 2009; Saka, 2011; Ültay, 2012a) ve kimya (Aktaş, 2013; Ültay, 2012b) alanlarında yapıldığı görülmektedir. Bu çalışma, REACT stratejisi çerçevesinde 8. sınıf düzeyinde, asitler ve bazlar konusunun tamamına yönelik öğrenci ve öğretmen materyallerinin geliştirilmesi ve uygulanması sürecini yansıttığından önemlidir. Bu yönüyle, çalışmanın öğretmenlere faydalı olacağı düşünülmektedir.

Fen bilimleri kapsamında ele alınan birçok konuda olduğu gibi, asitler ve bazlar konusu da soyut kavramları ve gözle görülemeyecek bazı süreçleri içermektedir. Kavramların soyut yapısı, aynı zamanda gözle görülemeyen süreçler öğrencilerin kavramsal anlamayı gerçekleştirmelerine engel olmaktadır (Gabel, 1998). Araştırmacıların çoğu, öğrenme ortamlarının bilginin gözle görülen süreçlerinin yanında, gözle görülmeyen süreçlerini ve sembolik düzeyi içine alması gerektiğini, öğrenme sürecinde bu düzeyler arasındaki geçişlerin vurgulanması gerektiğini ifade etmektedirler. Ancak, çoğu zaman bu düzeylerden en az biri ihmal edilmektedir (Adadan, 2006; Ainsworth, 2006; Schoon ve Boone, 1998; Yitbarek, 2011). Etkili bir öğretimin gerçekleştirilmesi sürecinde, animasyonlar, hikâyeler, grafiksel gösterimler, oyunlar, dünya gözlemleri ve denklemler gibi bilginin farklı düzeylerini gösteren elemanlara ihtiyaç duyulmaktadır (Pozzer ve Roth, 2003). Bu çalışmada, asitler ve bazlar konusunda bilginin farklı düzeylerini gösteren farklı materyallere yer verilmeye çalışılmıştır.

### **1. 3. Araştırmanın Sınırlılıkları**

1. Araştırma örneklemi, Trabzon il merkezinde bulunan bir okulun 8. sınıfında öğrenim gören 76 öğrenci ile sınırlıdır.
2. Bu araştırma, asitler ve bazlar konusu ile sınırlıdır.
3. Bağlam temelli öğretim yaklaşımının REACT stratejisi tercih edilmiştir.
4. Araştırma doğrultusunda, etkinlikler 4-5 kişiden oluşan gruplar halinde yürütülmüştür. Verimli bir şekilde çalışabilmeleri için gruplar öğretmen tarafından oluşturulmuştur.

#### 1. 4. Araştırmanın Varsayımları

1. Uygulama aşamasında deney ve kontrol grubundaki öğrenciler arasında çalışmayı etkileyecek herhangi bir etkileşimin olmadığı varsayılmıştır.
2. Öğrencilerin kendilerine ön ve son test olarak uygulanan testlere samimi olarak cevap verdikleri ve verdikleri cevapların onların konuyla ve içerisindeki kavramlarla ilgili anlamalarını tam olarak yansıttığı varsayılmıştır.
3. Uygulama öğretmenine rehber materyalleri uygulama konusunda yapılan bilgilendirmenin yeterli olduğu kabul edilmiştir.
4. Deney ve kontrol gruplarının her ikisinde dershanelere devam eden öğrenciler vardır. Bu etkinin her iki grupta benzer olduğu kabul edilmiştir.

#### 1. 5. Tanımlar

##### *Fen ve Teknoloji Okuryazarlığı:*

Genel bir tanım olarak; bireylerin araştırma, sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, çevreleri ve dünya hakkındaki merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fenle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin bir birleşimi (MEB, 2006).

##### *Öğretim Programı:*

Öğrenene okulda ve okul dışında planlanmış etkinlikler yoluyla sağlanan öğrenme yaşantıları düzeneğidir (Demirel, 2003).

##### *Yapılandırmacı yaklaşım:*

Yeni öğrenilen bilgilerin var olan ön bilgilerle ilişkilendirilerek onların üzerine inşa edilmesidir (Brooks ve Brooks, 1999).

##### *Bağlam:*

Bir konunun farklı yönler ve ilişkiler içerisinde sunulmasına yardımcı olan olay ve durumlardır (Yaman, 2009). Öğrencilerin kendi yaşamlarından, toplumsal olaylardan, mesleki ya da bilimsel uygulamalardan seçilen gerçek durumlardır (Wieringa, Janssen ve Van Driel, 2011).

##### *Bağlam Temelli Yaklaşım:*

Bağlamların öğretim ortamlarında bilimsel düşüncelerin gelişimini desteklemek için başlangıç noktası olarak kullanıldığı yaklaşımdır (Bennet, Lubben ve Hogarth, 2006; Ramsden, 1997). Ders içeriklerinin aktarılmasında öğrencilerin günlük yaşamlarında karşılaştıkları çeşitli durumlardan yararlanılmasıdır (Glynn ve Koballa, 2005).

##### *Kavram Yanılgısı:*

Öğretilen bilginin yanlış anlaşılmasıdır (diSessa, 1993).

*Alternatif Kavrama:*

Bilimsel olarak kabul edilen bilgilere ters düşen öğrenci fikirleridir (Guzzetti, 2000; Özmen, Demircioğlu ve Demircioğlu, 2009).

*Makroskobik Düzey:*

Günlük hayatta karşılaşılabilecek, beş duyu organı ile gözlemlenebilecek olayları temsil eder (Gabel, 1993).

*Moleküler Düzey:*

Duyu organları yoluyla doğrudan gözlemlenemeyen atom, molekül, elektron gibi parçacıkları, bunların davranışları ve aralarındaki etkileşimleri temsil eder (Gabel, 1993).

*Sembolik Düzey:* Kimyasal olayların sayılar, formül, resim veya modellerle ifade edilmesidir (Gabel, 1993).

*Günlük Yaşam:*

Literatürde günlük yaşam kavramı; “günlük deneyimler”, “günlük hayat”, “günlük düşünceler”, “günlük dil”, ve “günlük yaşama bakış açısı” kavramları ile aynı anlamda kullanılmaktadır. Günlük yaşam kavramı; toplum içinde yaşamını sürdüren bir bireyin çevresinde oluşan ve rutin bir şekilde süre gelen olaylar ve hareket dizisi şeklinde açıklanmaktadır (McCann, 2001, Akt. Kıyıcı, 2008). Günlük yaşam deyimini öğrencilerin sadece fen sınıfları içerisindeki günlük yaşamları için kullanılmamaktadır, günlük yaşam deyimini öğrencilerin sınıf dışı yaşamlarını işaret eden bir kavramdır (Andrée, 2003).

## 2. LİTERATÜR TARAMASI

### 2. 1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi

Eğitim, toplum kültürünün devamlılığını sağlamasının yanı sıra toplumsal değişim ve dönüşümün temelini oluşturmaktadır. Eğitim sürecinde istenilen başarının elde edilmesinde öğretim programları önemli rol oynamaktadır. 2005 yılında Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yürürlüğe koyulan yeni Fen ve Teknoloji Öğretim programının vizyonu "*bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesidir*" şeklinde ifade edilmektedir (MEB, 2005). Yeni programda yapılandırmacı yaklaşımın esas alındığı ve sarmal bir yaklaşımın benimsendiği göze çarpmaktadır. Dolayısıyla ortaokul düzeyinde görülen kavramlar, sonraki öğretim seviyelerinde tekrar ele alınmaktadır. Bu nedenle, ortaokul düzeyinde ilk defa verilmeye başlanan kavramların doğru bir şekilde öğretilmesi oldukça önemlidir. Ayrıca, yeni program çerçevesinde öğrenilen bilgilerin günlük yaşamla ilişkilendirilmesi boyutu dikkati çekmektedir. Yani, yalnızca kavramların öğretilmesi değil, onların günlük yaşam ile ilişkilendirilmesi de önemlidir.

Her ne kadar yeni programlar geliştirilse de, bilimsel ve teknolojik yarış engellenememekte, dolayısıyla yeni programların geliştirilmesi ihtiyacı hissedilmektedir. Bilimsel ve teknolojik yarışta geri kalmak istemeyen pek çok ülke, eğitim alanında ortaya çıkan problemler ile mücadele etmektedir. Bilimsel algıdaki hızlı birikim sonucu öğretim programlarının aşırı bir şekilde yüklendiği görülmektedir (Millar ve Osborne, 2000). İçerik, birbirinden bağımsız gerçek yığınları olarak düşünülürken, öğrencilere bu bağımsız gerçekler arasında nasıl ilişki kurabilecekleri anlatılmadan öğretim gerçekleştirilmektedir. Transfer eksikliği nedeniyle, öğrencilerin aynı kavramları içeren farklı problemleri çözemedikleri, derslerin öğretim programlarına zorunlu olarak yerleştirildiği, o dersler ortadan kalktığında öğrencilerin o derslerle bir daha ilgilenmediği görülmektedir. İleride yapılacak bilimsel çalışmalar için, sağlam temel, doğru açıklama ve bilimsel beceri gelişiminin (kaçınılmaz şekilde bilimsel bilgi oluşturma) kaçınılmaz olduğu ifade edilmektedir (Gilbert, 2006). Aynı zamanda, okumayı sürdürmeyecek öğrencilerin çoğunluğu için nihai amacın bilimsel okuryazar olarak yetiştirilmeden onları uygun bir temelde geliştirmek olduğu ifade edilmektedir (Laugksch, 2000).

Bu gibi problemlerin üstesinden gelmek isteyen bazı ülkelerin öğretim programlarını bağlam temelli yaklaşıma göre yeniden düzenledikleri görülmektedir. Bu öğretim programları doğrultusunda, öğrenmenin başlangıç noktası olan bağlamlar öğrencilerin

merakını uyandırmak için öncelikle sunulmaktadır (Barker ve Millar, 2000). Gilbert (2006)'e göre eğer bağlam kullanımı eğitimsel problemleri çözmede bir yol olarak görülüyorsa, bağlam kavramının anlamı açıklanmalıdır.

### 2. 1. 1. Bağlam Kavramı

Bağlam terim olarak Latince'de dokumak, örmek anlamına gelen "contexere" fiilinden gelmektedir. "Contextus" ise bu fiilden türetilen bir isim olup uygunluk veya ilişki anlamına gelmektedir. Bu yolla, "context" kavramının anlamı, kimya eğitiminde bağlamların kullanılması yoluyla öğrencilerin günlük yaşamdaki olayları açıklayabilmeleri ve konu ile ilişkili zihin haritaları oluşturmalarıyla tutarlıdır (Gilbert, 2006).

Türk Dil Kurumu tarafından hazırlanan Türkçe Sözlük'te bağlam kavramı şu şekilde açıklanmaktadır:

1. Deste,
2. Herhangi bir olguda olaylar, durumlar, ilişkiler örgüsü veya bağlantısı, kontekst,
3. (*dil bilimi*) Bir dil bilimini çevreleyen, ondan önce veya sonra gelen, birçok durumda söz konusu birimi etkileyen, onun anlamını, değerini belirleyen birim veya birimler bütünü, kontekst,
4. (*edebiyat*) Bent.

Webster's II New Riverside sözlüğünde ise bağlam kavramına ilişkin şu ifadeler yer verilmektedir:

1. karşılıklı konuşma sırasında özel bir kelimeyi ya da cümleyi çevreleyen açıklayıcı kelime ve fikirler,
2. bir olayın içinde gerçekleştiği şartlar (Shields, 1997).

De Jong (2008) ise yapmış olduğu çalışmasında bağlamı genel olarak öğrencilerin kavram, kural gibi şeylere anlam verebilmelerine yardımcı olan durum olarak tanımlamaktadır. Aynı zamanda bağlamın dört farklı çıkış noktasından söz etmektedir. Kişisel alandaki bağlamların kimya ile günlük yaşam arasında ilişki kurarak öğrencilerin kişisel gelişimlerine katkıda bulunduğu; sosyal ve toplumsal alandaki bağlamların kimya ve onun toplumsal konulardaki rolü açıklanarak öğrencilerin sorumlu birer vatandaş olarak hazırlanmasına yardımcı olduğu; mesleki uygulama alanındaki bağlamların öğrencilerin özel bir alanda uzman olarak yetişmesine yardımcı olduğu ifade edilmektedir. Bilimsel ve teknolojik alandaki bağlamların ise öğrencilerin bilimsel ve teknolojik gelişmesine katkıda buldukları dile getirilmektedir. Wieringa, Janssen ve Van Driel (2011) bağlamı, öğrencilerin kendi yaşamlarından, toplumsal olaylardan, mesleki ya da bilimsel uygulamalardan seçilen gerçek durumlar olarak tanımlarken, Finkelstein (2001) bağlamı

halat ve halatı oluşturan iplikler analogisi ile tanımlamaktadır. Bu analogiye göre, halat, birçok türde iplik içermektedir. Ancak, halata halat özelliğini veren yalnızca ipliklerin bir araya gelmesi değil, bu ipliklerin birbirleriyle etkileşimleridir.

Buraya kadar ifade edilenlerden hareketle, bağlam bir konunun farklı yönler ve ilişkiler içerisinde sunulmasına yardımcı olan olay ve durumlar şeklinde tanımlanabilir (Yaman, 2009). Literatürde yapılan farklı çalışmalar incelendiğinde, araştırmacılar tarafından farklı bağlamların kullanıldığı görülmektedir. Öğrencilerin fen bilimleri ile ilgilenmelerini sağlamak, fen eğitimini daha anlaşılır ve istenilir hale getirmek için hikâyeler bağlamlar olarak kullanılmaktadır (Barker ve Millar, 1999; Demircioğlu, 2008; Demircioğlu vd., 2009, Demircioğlu, Vural ve Demircioğlu, 2012; Ültay, 2012b). Köse ve Tosun (2011) sinir sistemi konusunda bağlam temelli yaklaşıma göre geliştirdikleri öğretimde bağlamları gazete ve haberlere konu olmuş örneklerden seçmişlerdir. Belt ve diğ. (2005), Potter ve Overton (2006), King ve diğ. (2008), O'conner ve Hayden (2008) ve Kutu ve Sözbilir (2011) örnek olayları bağlam olarak kullanmışlardır. Potter ve Overton (2006) ve O'conner ve Hayden (2008) çalışmalarında bağlamları bilgisayar destekli olarak hazırlamış ve öğrencilerin derse olan ilgilerinin arttığını gözlemlemişlerdir.

## 2. 1. 2. Bağlam Temelli Yaklaşım

Bağlam temelli yaklaşım, bağlamların öğretim ortamlarında bilimsel düşüncelerin gelişimini desteklemek için başlangıç noktası olarak kullanıldığı yaklaşımdır (Bennet vd., 2006; Ramsden, 1997). Glynn ve Koballa (2005)'e göre de bağlam temelli yaklaşım, ders içeriklerinin aktarılmasında öğrencilerin günlük yaşamlarında karşılaştıkları çeşitli durumlardan yararlanılmasıdır (Akt. Acar ve Yaman, 2011).

Fen eğitiminde bağlam temelli yaklaşımın kullanılmasının kökenleri 1980'li yıllara dayanmaktadır. Bu yaklaşım, İngiltere'de York Üniversitesi'nde bir grup kimya eğitimcisi tarafından önerilmiştir. Bağlam temelli yaklaşımın ilk uygulamaları olarak bilinen Salters yaklaşımının ilk örnekleri kimya alanında verilmiştir (Bennet ve Lubben, 2006).

Bağlam temelli yaklaşım yapılandırmacı yaklaşım temelinin üzerine inşa edilmiştir (Berns ve Erickson, 2001; Crawford, 2001; Glynn ve Koballa, 2005; Imel, 2000). Yapılandırmacı yaklaşım özünde yeni öğrenilen bilgilerin var olan ön bilgilerle ilişkilendirilerek onların üzerine inşa edilmesidir (Brooks ve Brooks, 1999). Ancak, bağlam temelli yaklaşımda, yeni bilgilerle ön bilgilerin ilişkilendirilmesi sürecinde öğrenciye tanıdık bağlamlar sunulması önemlidir (Ramsden, 1997). Bilgiler öğrencilere günlük yaşamlarından tanıdıkları bağlamlarla ilişkilendirilerek sunulur, bu yolla kimya onlar için daha ilgi çekici hale getirilir (Bennet vd., 2003; Bennet, Gräsel, Parchmann ve Waddington, 2005; Ramsden, 1997; Stolk vd., 2009; Wu, 2003).

Öğrenciler öğrenme ortamlarına çoğunlukla zihinlerinde yer alan “Bu konuyu neden öğrenmem gerekiyor?” sorusu ile gelmektedir. Bağlam temelli yaklaşım da bu soruya cevap aramaktadır (Gilbert, 2006; Pilot ve Bulte, 2006a; Stolk vd., 2009). Günlük hayattaki bir olay veya sorundan yola çıkarak, öğrenilen bilgileri ihtiyaç haline getirmekte, böylece, kavram ve ilkeleri bu olay ve sorunların çözümünde bir araç olarak kullanmayı hedeflemektedir (Acar ve Yaman, 2011). Bilme ihtiyacının temel alınmasıyla öğrencilerin yaparak-yaşayarak öğrenmelerinin yanı sıra, anlamlı ve kalıcı öğrenmelerini sağlamaktadır. Bu yolla bilgilerin birbirleriyle olan uyumu arttığı gibi (Pilot ve Bulte, 2006a), öğrencilerin derse olan ilgi ve motivasyonları da artmaktadır (Campbell, Lubben ve Dlamini, 2000; Bennett ve Lubben, 2006; Bulte, Westbroek, de Jong ve Pilot, 2006; Boström, 2008; Demircioğlu vd., 2009). Ayrıca, bu yaklaşım kimyada zor anlaşılan kavramları öğrencilerin öğrenmesini kolaylaştırma ihtiyacından doğmuştur (Barker ve Millar, 1999, 2000; Demircioğlu, Demircioğlu ve Ayas, 2006; Potter ve Overton, 2006).

Bu yaklaşım, güncel olaylarda karşılaşılan bilimsel kavramların tartışılması ile günlük yaşama ilişkin bilimsel kavramların öğrenciler tarafından açıklanabilmesini sağlamakta, bu yolla da öğrencilerin fen bilimlerine yönelik tutum ve hayranlıklarının gelişmesine yardımcı olmaktadır (Barker ve Millar, 2000). Öğrencilerin sahip oldukları dünya görüşlerini gözden geçirmeleri ve değerlendirmeleri için onlara fırsatlar sunmaktadır (Ng ve Nguyen, 2006). Öğrencilerin kendilerine olan güvenlerini ve saygınlıklarını da arttırmaktadır (Whiteleg ve Parry, 1999). Bağlam temelli yaklaşıma ilişkin olarak ifade edilen bu olumlu özellikler, bu yaklaşımın bütün sorunları bir çırpıda çözeceği anlamına gelmez. Bu yaklaşım, sadece sorunları çözmeyi kolaylaştırmaktadır (Campbell ve Lubben, 2000).

### **2. 1. 3. Bağlam Temelli Yaklaşımda Öğretmen ve Öğrenci Roller**

Öğretmenler, öğrenciler için öğretimsel hedefleri belirlemeli; aktiviteler, sorular tartışmalar yoluyla araştırma sürecine rehberlik etmelidirler (Avargil, Herscovitz ve Dori, 2012). Gruplar arasında takım çalışmasını desteklemeli, gerçek yaşam problemleri ile öğrencinin öğrenmesi arasında ilişki kurmak için birden fazla yol arayan uzman ve kolaylaştırıcı olarak hizmet etmelidirler (Ingram, 2003). Yani bağlam temelli yaklaşımda öğretmenlerin rolü öğretim sürecine rehberlik etmek ve kolaylaştırıcı olmak, devam eden öğrenme sürecini tartışmak ve sorgulamaktır (Berns ve Erickson, 2001). Sınıfta bütünlüğü ve esnekliği aynı anda sağlamalıdır. Böyle ortamlarda öğrencinin rolü ise çevreyle etkileşim kurmak (Ingram, 2003), fikirlerini özgürce ifade etmek, bilgilerini paylaşmak ve öğrenmelerinde sorumluluk almalarıdır. Aynı zamanda öğrencilerden araştırmaları, incelemeleri, keşfetmeleri, soru sormaları, sürece yönelik geçerli, güvenilir ve kesin

sonuçlar üretmeleri beklenmektedir. Bağlam temelli yaklaşımın benimsendiği böyle öğrenme ortamlarında öğrencilerin günlük yaşamlarından gerçek problemlerle karşılaştıkları için oldukça motive oldukları ifade edilmektedir (Souders, 1999; Pilot ve Bulte, 2006b).

#### 2. 1. 4. Bağlam Temelli Yaklaşım ile İlgili Çalışmalar

Fen bilimleri alanında bağlam temelli yaklaşım doğrultusunda gerçekleştirilen çalışmalar Tablo 1’de verilmektedir. Tabloda, çalışmalar teorik ve deneysel çalışmalar olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Teorik çalışmalar, bağlam temelli yaklaşım hakkında bilgi vermektedirler. Deneysel çalışmalar da bağlam temelli yaklaşımın eğitim ortamlarında uygulanmasını ve uygulamalara ilişkin sonuçları göstermeleri bakımından önemlidirler.

Tablo 1. Fen Bilimleri Alanındaki Bağlam Temelli Yaklaşım ile İlgili Teorik ve Deneysel Çalışmalar

Çalışmalar	Teorik Çalışma	Deneysel Çalışma
Sanger ve Greenbowe (1996)	✓	
Dlamini ve Lubben (1996)		✓
Ramsden (1997)		✓
Whitelegg ve Parry (1999)	✓	
Barker ve Millar (1999)		✓
Barker ve Millar (2000)		✓
Campbell ve Lubben (2000)		✓
Berns ve Erickson (2001)	✓	
Gutwill-Wise (2001)		✓
Schwartz-Bloom ve Halpin (2003)		✓
Wu (2003)		✓
Bennet, Hogart ve Lubben (2003)	✓	
Bulte, Westbroek, van Rens ve Pilot (2004)	✓	
Glynn ve Winter (2004)		✓
Belt, Leisvik, Hyde ve Overton (2005)		✓
Bennet, Gräsel, Parchmann, Waddington (2005)		✓
Bennet, Campbell, Hogarth ve Lubben (2005)	✓	
Glaser ve Carson (2005)		✓
Westbroek, Klaassen, Bulte ve Pilot (2005)		✓
Bakar ve Zaman (2006)	✓	
Bennet ve Lubben (2006)	✓	



Tablo 1'in devamı

Bulte, Westbroek, de Jong ve Pilot (2006)		✓
Gilbert (2006)	✓	
Markic ve Eilks (2006)		✓
Pilot ve Bulte (2006a)	✓	
Pilot ve Bulte (2006b)	✓	
Demircioğlu, Demircioğlu ve Ayas (2006)	✓	
Parchmann, Gräsel, Baer, Demuth, R. ve Ralle (2006)		✓
Potter ve Overton (2006)		✓
Schwartz (2006)		✓
Demircioğlu (2008)		✓
King (2007)		✓
King, Bellocchi ve Ritchie (2008)		✓
Stolk, Bulte, de Jong ve Pilot (2009)	✓	
Demircioğlu, Demircioğlu ve Çalık (2009)		✓
Fensham (2009)	✓	
Arroio (2010)	✓	
Kortland (2010)	✓	
Rannikmäe, Teppo ve Holbrook (2010)	✓	
Vos, Taconis, Jochems ve Pilot (2010)		✓
Acar ve Yaman (2011)		✓
King, Winner ve Ginns (2011)		✓
Overton ve Potter (2011)		✓
Köse ve Tosun (2011)		✓
Ültay ve Çalık (2011)	✓	
Ültay ve Çalık (2012)	✓	
Vos, Taconis, Jochems ve Pilot (2011)		✓
Gilbert, Bulte ve Pilot (2011)	✓	
King (2012)	✓	
Sağlam, Kanadlı ve Uşak (2012)		✓
Topuz, Gençer, Bacanak ve Karamustafaoğlu (2013)		✓

Deneyisel çalışmalar konuları, örneklem grupları, veri toplama araçları ve sonuçları ile Tablo 2'de verilmektedir.

Tablo 2'de verilen deneyisel çalışmalar 1996-2013 yılları arasındaki çalışmaları kapsamaktadır. Tabloda 30 deneyisel çalışmaya değinilmektedir.

Tablo 2. Bağlam Temelli Yaklaşım ile İlgili Deneysel Çalışmalar

Çalışmaların Sıralaması	Konu	Örnekleme	Veri Toplama Aracı	Sonuçlar
Diamini ve Lubben (1996)	"Hava ve Hayat", "Elektrik" konularını bağlam temelli yaklaşım yoluyla öğretmek.	9-13 yaş grubu öğrenciler	İki aşamalı sorular	Bağlam temelli yaklaşım öğrencilerin fene yönelik olumlu tutum geliştirmelerini sağlar.
Ramsden (1997)	Bağlam temelli yaklaşımın element, bileşik, karışım, kimyasal reaksiyonlarda kütle korunumu, kimyasal değişim ve periyodik tablo konularına ilişkin öğrenci anlamalarına etkisini araştırmak.	16+ yaş grubu öğrenciler	İki aşamalı sorular	Bağlam temelli yaklaşım anlamayı geliştirmede oldukça etkilidir, ancak kimyanın bazı önemli alanları öğretim yaklaşımı ne olursa olsun zayıf kavranmaktadır.
Barker ve Millar (1999)	Bağlam temelli yaklaşım yoluyla kimyasal reaksiyonlar konusunu öğretmek.	16-18 yaş grubu öğrenciler	Açık uçlu sorular ve mülakat	Bağlam temelli yaklaşım öğrencilerin kavramsal anlamalarını geliştirir.
Barker ve Millar (2000)	Salters (Salters Advanced Chemistry) kursu yoluyla kimyasal termodinamik ve kimyasal bağlar konularını öğretmek.	16-18 yaş grubu öğrenciler	Açık uçlu sorular ve mülakat	Salters kursunun kavramsal anlama üzerinde olumlu etkileri bulunur.
Campbell ve Lubben (2000)	Öğrencilerin fene dayalı gündelik durumları yorumlama becerilerini araştırmak.	11-16 yaş grubu öğrenciler	Açık uçlu sorular	Öğrencilerin okul dışı yaşamları ve etkinlikleri baskın olduğundan, bağlam temelli yaklaşım kendiliğinden öğrencilerin gündelik problemlerin üstesinden gelmek için fen bilgilerini kullanmalarını sağlamaz.
Gutwill-Wise (2001)	ChemConnections bağlam temelli materyallerinin kimya sınıflarında içerik ve pedagoji üzerindeki etkisini belirlemek.	Lise ve üniversite öğrencileri	Gözlem, ön-son test, ara sınavlar, mülakat	ChemConnections materyallerinin öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde etkisi yoktur. Ancak, bu kursu alan öğrencilerin geleneksel sınıflardaki öğrencilerden daha fazla kimyanın yaşamlarına etkisi olduğunu anladıkları ve daha fazla eğlendikleri sonucuna varılmıştır.
Schwartz-Bloom ve Halpin (2003)	İlaç kullanımının etkileri bağlamında farmakoloji konularının bağlam temelli yaklaşım yoluyla öğretilmesinin etkilerini araştırmak.	Lise öğrencileri	Çoktan seçmeli test	Bağlam temelli yaklaşım öğrencilerin başarılarını artırır. Bu yaklaşım çerçevesinde, konuların öğrenciler için ilginç olması ve gündelik yaşamları ile ilişkilendirilmesi başarıyı arttıran önemli bir faktördür.
Wu (2003)	Toksinler konusunu bağlam temelli uygulamalarla öğretmek.	11. sınıf öğrencileri	Gözlem	Kimya eğitiminde bağlam temelli yaklaşım öğrencilerin bilgileri günlük yaşamları ile ilişkilendirmelerine olanak sağlar. Bu yolla, farklı kaynaklardan edinilen bilgiler öğrenciler için daha değerli hale gelir.

Tablo 2'nin devamı

Glynn ve Winter (2004)	Bağlamsal öğretim ve öğrenme stratejilerinin fen öğretiminde kullanılmasını kolaylaştırma ve aksatan durumları araştırmak.	İlkokul öğretmenleri	Yarı yapılandırılmış, yapılandırılmış mülakat, gözlem, öğretmen ürünleri (ders ve ünite planları, çalışma yapıları), öğrenci ürünleri (çalışma yapıları, testler, modeller, çizimler ve posterler)	Bağlamsal öğrenme ve öğretim stratejileri öğrenciler arası işbirlikli etkileşimi, öğrenci katılımını, gerçek dünya bağlamları ile ilişki kurmasını, fen içeriğinin farklı ders içerikleri ve beceri alanları ile ilişkilendirilmesini artırır. Fen öğretimi sırasında karşılaşılan güçlüklerin üstesinden gelmesinde öğretmenlere yardımcıdır.
Belt vd. (2005)	Fizikokimyaya giriş dersini bağlam temelli yaklaşım yoluyla öğretmek.	Kimya bölümü öğrencileri	Gözlem ve açık uçlu sorular	Kimya eğitiminde bağlam temelli yaklaşımın uyumluluğunun algılanması, öğrencilerin motivasyonlarını artırır. Öğrencilerin kimya ile gündelik yaşam arasında ilişki kurmalarına olanak sağlar.
Bennet, Gräsel, Parchmann, Waddington (2005)	Bağlam temelli yaklaşımla ve geleneksel yaklaşımla öğretim yapılan sınıflardaki öğretmenlerin deneyimlerini ve görüşlerini araştırmak.	Kimya öğretmenleri	Likert tipi test	Kimya eğitiminde bağlam temelli yaklaşım öğrencilerin motivasyonlarını artırır, kendilerini özgürce ifade etmelerine ve bireysel olarak çalışmalarına fırsat verir. Kendi öğrenmelerinde daha fazla sorumluluk almaları için öğrencileri cesaretlendirir.
Glaser ve Carson (2005)	Öğrencilere gündelik yaşamdan seçtikleri haberlerin kimya ile ilişkilendirilmesini gösteren bir portfolyo hazırlamak.	Kimya bölümü öğrencileri	Portfolyo	Bağlam temelli yaklaşım öğrencilerin kimyayı gündelik yaşamları ile ilişkilendirmelerine olanak sağlar, ilişkilendirmeler hakkında düşüncelerine fırsat verir.
Westbroek vd. (2005)	"The Wide River" projesi kapsamında "Çevremizdeki su yeterince temiz mi?" sorusu bağlamında su kalitesi konusunu bağlam temelli yaklaşım yoluyla öğretmek.	14-15 yaş grubu öğrenciler	Alan notları, ses kayıtları, çalışma yapıları, mülakat, anket	Öğrenciler sınıfta sunulan içerik ile bağlam arasında ilişki kuramamışlardır. "Çevremizdeki su yeterince temiz mi?" sorusu ile oluşturulan bağlam öğrencileri motive etmede başarısız olmuştur. Bu nedenle, etkili bir bağlam oluşturabilmek için farklı yollar denenmelidir.
Bulte vd. (2006)	Su kalitesi konusunu gündelik yaşam bağlamında öğretmek.	15 yaş grubu öğrenciler	Video kaydı, gözlem, açık uçlu sorular, mülakat, çalışma yapıları	Bağlam temelli yaklaşım kimya eğitiminde öğrencilerin motivasyonlarını artırır, kimya konularını gündelik yaşam ile ilişkilendirmelerine olanak sağlar.

Tablo 2'nin devamı

Markic ve Eilks (2006)	Voltaik piller konusunu bağlam temelli yaklaşımla öğretmek.	9-13 yaş grubu öğrenciler	Açık uçlu sorular, Likert tipi test, gözlem	Fen eğitiminin geliştirilmesi sürecinde, bağlam temelli yaklaşım öğrenci merkezli ve kolay uygulanabilir bir yaklaşımdır. Özellikle 9-13 yaş grubu öğrenciler için fen eğitimi gündelik yaşam ile birlikte ele alınmalıdır.
Parchmann vd. (2006)	Fen eğitimi araştırmacıları ve öğretmenlerin bağlam temelli yaklaşım hakkındaki görüşlerini ve deneyimlerini belirlemek.	Fen eğitimi araştırmacıları ve öğretmenler	Anket ve mülakat	Bağlamlar öğretim sürecindeki gerçek rehberlerdir. Ancak, öğretmenler konuları ilişkilendirebilecekleri bağlamları seçme konusunda yetersizdir.
Potter ve Overton (2006)	Spor bağlamında kimyasal kavramları bağlam temelli yaklaşım ve bağlam temelli yaklaşımı destekleyen çeşitli öğrenme-öğretme yaklaşımları yoluyla öğretmek.	Kimya bölümü öğrencileri	Anket	Bağlam temelli yaklaşım ve bu yaklaşımı destekleyen yaklaşımların birlikte kullanılması öğrencilere özgürce çalışma, bağımsız öğrenme ve endişe duymadan hata yapma fırsatı sunar. Öğrencilerin kendilerine güvenlerini artırır.
Schwartz (2006)	Kimyada <i>Chemistry in Context</i> uygulamaları ve günlük yaşamın bir parçası olarak kimya hakkında öğrenci görüşlerini belirlemek.	12-18 yaş grubu ve üstü öğrenciler	Likert tipi ölçek	<i>Chemistry in Context</i> uygulaması kimyaya konsantre olmayan öğrenciler üzerinde etkili olmuş, kimyaya olan tutumlarında pozitif etki yaratmıştır.
Demircioğlu (2008)	İçeriğe dayalı yaklaşım doğrultusunda hikâyeler yardımıyla maddenin halleri konusunu öğretmek.	Sınıf öğretmeni adayları	Çoktan seçmeli ve açık uçlu sorular, likert tipi test, gözlem, mülakat	Hikâye anlatımı kimya konularını günlük yaşamla ilişkilendirilebilir kılar, öğrenciler için daha anlamlıdır.
King (2007)	Kimyada bağlam temelli yaklaşımın uygulanmasına yönelik öğretmenlerin inançlarını ve sınırlıklarını araştırmak.	Kimya öğretmenleri	Mülakat	Kimya eğitiminde bu yaklaşım öğrencilerin kimyayı gündelik yaşam ile ilişkilendirmelerine oldukça yardımcıdır. Bağlam temelli yaklaşım yoluyla öğretim sürecinde davranış sergilemede öğrenciler değişime karşı direnç gösterirler.
King, Bellocchi ve Ritchie (2008)	Yükseltgenme-indirgenme, kimyasal denge, elektrokimya ve elektroliz konularını bağlam temelli yaklaşım yoluyla öğretmek, geleneksel öğretim ile karşılaştırmak.	16 yaş grubu öğrenciler	Mülakat	Bağlam temelli yaklaşım öğrencilerin kimya kavramlarını gerçek dünya uygulamaları ile ilişkilendirmesine yardımcıdır. Geleneksel yaklaşıma nazaran öğrencilere bireysel çalışma fırsatı sunar ve öğrencilerin motivasyonlarını artırır.
Demircioğlu vd. (2009)	Periyodik tablo konusunun hikâyeler yoluyla öğretilmesinin etkililiğini araştırmak.	9. sınıf öğrencileri	Başarı testi, Likert tipi ölçek	Bağlam temelli yaklaşım çerçevesinde hikâyelerin kullanımı öğrencilerin kavramsal anlamalarını geliştirir, öğrencilerin fene/kimyaya olan tutumlarını pozitif yönde etkiler.
Vos vd. (2010)	Bağlam temelli öğretim materyallerinin sınıf içi uygulamalarının analizi ve değerlendirilmesine ilişkin analitik çerçeveyi betimlemek, geçerlilik, güvenilirlik ve kullanılabilirliğini belirlemek.	Kimya öğretmen adayları ve hizmet içi öğretmenler	Anket, mülakat, gözlem, doküman analizi	Öğretmenlerin sahip oldukları özellikler (örneğin inançları) materyallerin sınıf içi uygulamalarını etkiler. Öğretmenlere bağlam temelli materyallerin sınıfta uygulanmalarına ilişkin eğitim verilmesi önemlidir.

Tablo 2'nin devamı

Acar ve Yaman (2011)	Bağlam temelli öğrenmenin öğrencilerin ilgi ve bilgi düzeyleri üzerine etkisini belirlemek.	9. sınıf öğrencileri	Bilgi testi ve ilgi anketi	Bağlam temelli yaklaşım öğrencilerin kavramsal anlamlarını geliştirir. Öğrencilerin derse yönelik ilgilerini artırır.
King, Winner ve Ginns (2011)	Öğrencilerin çevre bilimi dersini bağlam temelli yaklaşımla nasıl öğrendiklerini belirlemek.	9. sınıf öğrencileri	Alan notları, gözlem, sınıf dokümanları, öğrenci günlükleri, mülakat, video ve ses kaydı	Dere bağlamı öğretmenlere feni öğrencilerin gerçek dünyası ile ilişkilendirme fırsatı sunmuştur. Bu yolla öğrenciler, fen ile gerçek dünya arasında ilişki kurmuş, fen derslerini dört gözle beklemişlerdir.
Overton ve Potter (2011)	Öğrencilerin bağlam temelli açık uçlu ve eksik tanımlanmış kimya sorularını nasıl çözdüklerini tespit etmek.	Kimya bölümü öğrencileri	Açık uçlu sorular, tutum anketi	Açık uçlu problemleri çözme süreci algoritmik problemlere nazaran farklı bilişsel beceriler gerektirir. Bağlam temelli açık uçlu problemler öğrencileri motive etmiş, bu yolla öğrencilerin problem çözmeye pozitif tutum geliştirmelerini sağlamıştır.
Köse ve Tosun (2011)	Yaşam temelli öğrenmeye yönelik ders içeriğinin öğrencilerin başarıları üzerindeki etkisini değerlendirmek.	Sınıf öğretmenliği bölümü öğrencileri	Başarı testi	Yaşam temelli öğrenme çerçevesinde günlük hayattan alınan örnekler öğrencilerin başarılarını artırır.
Vos vd. (2011)	Bağlam temelli materyallerin uygulanmasını kolaylaştıran ya da engelleyen öğretmen ve materyallere ilişkin durumların belirlenmesi.	Kimya öğretmenleri	Doküman analizi, video ve ses kayıtları, gözlem, mülakat, anket	Materyallerdeki bağlamlar soru sormayı sağlamalı, bu sorular daha sonra gerçek durumlar olarak işlenmelidir. Öğretmenler materyallerin sunduğu önerileri görmezden gelerek uygulamalar gerçekleştirmişlerdir. Öğretmenlerin teorik çerçeve ve öğrenme-öğretme stratejileri konusunda eksiklikleri mevcuttur.
Sağlam vd. (2012)	Bağlamın öğrencilerin sahip oldukları kavramları kullanma şekli üzerine etkisini incelemek.	6. sınıf öğrencileri	Açık uçlu sorular ve mülakat	Öğrencilerdeki doğru bir kavram, yeni bağlamda yetersiz kalabilmekte ve öğrencilerin hata yapmasına neden olabilmektedir. Öğrencilerdeki bir alternatif kavrama yeni bağlam ile birlikte ortaya çıkabilmektedir.
Topuz vd. (2013)	Fen ve teknoloji öğretmenlerinin bağlam temelli yaklaşım hakkındaki görüşlerini ve derslerinde uygulayabildikleri düzeylerini tespit etmek.	Fen ve teknoloji öğretmenleri	Mülakat, açık uçlu anket, gözlem	Öğretmenler bağlam temelli yaklaşımı istenilir seviyede önemsememekte, sadece günlük yaşamdan örnekler sunmak şeklinde yorumlamışlardır. Bu yaklaşımın öğrencilere olumlu ve olumsuz katkılar sağladığına inanmaktadırlar.

Tablo 1 ve 2'de görüldüğü gibi, bağlam temelli yaklaşım ile ilgili 51 çalışma incelenmiştir. Tablo 1'de görüldüğü gibi, incelenen 51 çalışmadan 21'i bağlam temelli yaklaşımı tanıtan teorik çalışmalardır. Tablo 2'de görüldüğü gibi, bu çalışmalardan 11'i yaklaşımın öğrencilerin kavramsal anlamalarına etkisini tespit etmek için yapılırken, 6'sı öğrencilerin yaklaşım doğrultusunda günlük hayatla ilişkilendirme düzeylerini tespit etmek için yapılmıştır. Çalışmaların 4'ü yaklaşıma ilişkin öğretmen deneyimlerini, görüşlerini, inançlarını tespit etmek için yapılırken, 3'ü yaklaşımın öğrenci başarısı üzerine etkisini, 3'ü yaklaşımın kullanılmasını kolaylaştıran ve zorlaştıran durumları, 2'si yaklaşımın öğrenci motivasyonu üzerine etkisini, biri de yaklaşıma ilişkin öğrenci görüşlerini tespit etmek amacıyla yapılmıştır. İncelenen çalışmalardan 10'u lise, 7'si üniversite, 6'sı ortaokul öğrencileri ile yürütülürken, 3'ü kimya öğretmenleri ile yürütülmüştür. Ayrıca, çalışmaların biri ilkokul öğrencileri, biri ilkokul öğretmenleri, biri fen ve teknoloji öğretmenleri, biri de fen eğitimi araştırmacıları ile yürütülmüştür.

Bağlam temelli yaklaşım doğrultusunda yapılan çalışmalar incelendiğinde farklı veri toplama araçlarının kullanıldığı dikkati çekmektedir. İncelenen çalışmalardan 14'ünde mülakat, 11'inde gözlem, 9'unda açık uçlu sorular, 9'unda anket veri toplama aracı olarak kullanılırken, 5'inde başarı testi, 5'inde likert tipi ölçek, 3'ünde ses kaydı, 3'ünde video kaydı, 2'sinde alan notları, 2'sinde çalışma yapıları, 2'sinde doküman analizi ile veri toplanmıştır. Ayrıca, çalışmaların birinde sınıf dökümanları, birinde öğretmen ürünleri (ders ve ünite planları, çalışma yapıları), birinde ara sınavlar ve birinde de portfolyo veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Yapılan çalışmalar içerisinde, öğrencilerin kavramsal anlamalarını belirlemeye yönelik olarak kullanılan iki aşamalı soruların veri toplama aracı olarak yalnızca iki çalışmada kullanıldığı dikkati çekmektedir. Tablo 2'de görüldüğü gibi, bağlam temelli yaklaşımın öğrencilerin motivasyonlarını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Bağlam temelli yaklaşımın uygulanabilir bir yaklaşım olmasının yanı sıra, öğrencilerin kavramsal anlamalarını arttırdığı, bilgilerini günlük yaşamları ile ilişkilendirmede etkili olduğu, öğrenci başarısını arttırdığı, öğrenciler arası işbirlikli etkileşimi arttırdığı, öğrencileri kendi öğrenmelerinde sorumluluk almaları için cesaretlendirdiği sonuçlarına da ulaşılmıştır. Bunların yanı sıra, öğrencilerin içerik ve bağlam arasında ilişki kuramaması, dolayısıyla motivasyonlarının artmamış olması, öğrencilerin öğretim sürecinde değişime karşı direnç göstermesi, öğrencilerin sahip oldukları doğru kavramın yeni bağlamda yetersiz kalması, öğretmenlerin bağlam seçme konusunda yetersiz olması, öğretmenlerin sahip oldukları özelliklerin (inançlar) materyallerin sınıf içi uygulamalarını etkilemesi gibi sonuçlara da ulaşılmıştır. Bütün bu sonuçların, bağlam temelli yaklaşımın olumlu sonuçları olmasına rağmen, bazı olumsuz durumların yaklaşımın uygulanmasını zorlaştırdığını ve öğretmenlerin bu yaklaşım konusunda yetersiz olduklarını gösterdiği söylenebilir.

## 2. 1. 5. REACT Stratejisi ve İlgili Çalışmalar

REACT stratejisinin geliştirilmesi süreci, yıllarca süren çeşitli öğretim, danışmanlık ve program geliştirme çalışmaları sırasında başarılı bulunmuş öğretmenlerin gözlemlenmesi ve öğrenme ortamlarında kullandıkları farklı stratejilerin belirlenmesi sürecini yansıtır. Sözü edilen öğretmenler her ne kadar öğrenme ortamlarında farklı stratejiler kullansalar da, burada dile getirilen beş kavram bu öğretmenler tarafından ortak olarak kullanılmaktadır. Bu beş kavram REACT stratejisi içerisinde yerini almaktadır (Crawford, 2001). Bu çalışma kapsamında bu strateji, CORD (1999), Crawford (2001) ve Navarra (2006)'nın yapmış oldukları çalışmalar aracılığıyla tanıtılmıştır. Tablo 3'de REACT stratejisinin aşamalarına ilişkin kısa tanımlamalara yer verilmektedir.

Tablo 3. REACT Stratejisinin Aşamaları (Crawford, 2001).

Relating	İlişkilendirme	Kişinin kendi hayatının ve ön bilgilerinin oluşturduğu bağlam içerisinde öğrenme
Experiencing	Tecrübe Etme	Bizzat yaparak ya da araştırma, bulma ve keşfetme yoluyla öğrenme
Applying	Uygulama	Kavramları uygulamaya koyarak öğrenme
Cooperating	İşbirliği	Başkalarıyla paylaşma, karşılıklı diyalog ve iletişimin oluşturduğu bağlam içerisinde öğrenme
Transferring	Transfer Etme	Bilgiyi daha önce sınıfta üzerinde durulmayan yabancı bir durum veya farklı bir bağlamda kullanma

Tablo 4'te ise REACT stratejisinin aşamaları ile ilgili ayrıntılı açıklamalara yer verilmektedir.

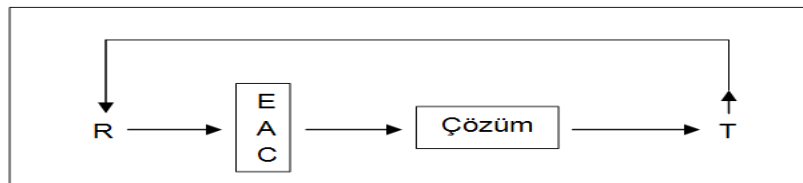
Tablo 4. REACT Stratejisinin Aşamalarının Ayrıntılı Tanıtılması

İlişkilendirme	Anlamli öğrenmenin gerçekleşmesi sürecinde, yeni bir kavram ile öğrencilerin günlük hayattan aşına oldukları durumlar/olaylar veya ön bilgileri arasında ilişkilerin kurulmasını sağlayacak düzenlemelerin yapıldığı aşamadır. Öğrenciler bu süreçte genellikle zorlandıklarından dolayı öğretmenlerin bu aşamayı dikkatli planlamaları gerekmektedir. Bu aşamada öğretmen konu ile ilgili kavramlarla günlük hayattan seçilen bağlam arasında öğrencilerin ilişki kurmalarına yardımcı olur. İlişkilendirme ne kadar başarılı olursa, öğrencilerin kavraması o derece kolay olur. Yani kavram ile bağlam arasındaki ilişkinin başarılı bir şekilde kurulması öğrenmenin başarılı olacağıın ilk göstergesidir. Bu aşamada, öğrencilerin ön bilgi ve inançlarını ortaya çıkarmak için izlenebilecek üç yol vardır: Deneyim: Öğretmenin öğrencileri ile benzerlik gösteren geçmiş deneyimleri Araştırma: Öğrencilerin sıklıkla sahip olduğu fikirleri yazılı kaynaklardan araştırmak Soruşturma: Öğrencilerin ön bilgilerini ve inanışlarını ortaya çıkaracak sorular ve görevler tasarlamak.
Tecrübe Etme	Bu aşama, yeni bir durumu anlamada veya bir problemi çözmeye öğrencilere gereken bilgi ve becerilerin geliştirildiği aşamadır. Öğrenciler gerçekleştirecekleri etkinlikler aracılığıyla keşfetme, bulma, icat etme yolu ile yaparak yaşayarak öğrenirler. Bu yolla, bağlam ve kavram arasındaki ilişki yaparak yaşayarak öğrenilir. Bu aşamada önemli olan öğrencilerin yeterince ön bilgi ve tecrübeye sahip olmalarıdır. Öğrencilerin ön bilgileri ya da tecrübeleri olmaması durumunda, öğretmen çeşitli etkinlikleri uyarlayarak öğrencilerin yeni bilgileri yapılandırmalarına yardımcı eder. Bu etkinliklerde, soyut kavramları somut bir şekilde modelleyebilecekleri basit araçları kullanabilecekleri gibi, laboratuvar ve problem çözme etkinlikleri ile projelere de yer verebilirler.

Tablo 4'ün devamı

Uygulama	Bağlam ve kavram arasındaki ilişki tecrübe edildikten sonra, öğrencilere kavramları kullanmalarını sağlayan ortamlar yaratılmalıdır. Yine, projeler, problem çözme etkinlikleri veya laboratuvarlar kullanılarak öğrencilerin kavramları uygulamaları sağlanır. Ancak, burada projeler, problem çözme etkinlikleri gibi öğrenme aktivitelerinin kavram/konu ile ilgili yönleri vurgulanmalıdır. Bu süreçte önemli olan öğrencilere edinilen bilgilerin günlük hayattaki kullanımlarının olduğu bilincini aşılmasıdır.
İşbirliği	Problem çözme etkinlikleri genellikle gerçekle iç içe olduğundan karmaşıktır. Bu nedenle, öğrenciler tek başlarına hareket ettiklerinde ders saati içerisinde çok büyük ilerlemeler kaydedemeyebilirler. Öğrencilerin problemler üzerinde küçük gruplarla işbirliği içerisinde çalışmaları bu problemi ortadan kaldıracak gibi, öğrencilerin bireysel stres ve kaygı düzeylerini azaltır. Kendilerine olan güven duygularını geliştirir. Öğrenciler daha motivasyonlu ve daha rahat çalışabilirler. Birbirleri ile fikirlerini paylaşırlar. Aynı zamanda, bu gruplarda öğrenciler kendi fikirlerini veya bilgilerini test etmeyi veya değerlendirmeyi öğrenirler. Bu aşamada dikkat edilmesi gereken, gruptaki herkesin görevinin belirlenmiş olması ve herkesin görevini yapmasının sağlanmasıdır.
Transfer	Bu aşamaya kadar öğrenilen bilgilerin henüz öğrenilmemiş, sınıfta bahsi geçmeyen yeni bir durumun algılanmasında veya problemin çözümünde kullanıldığı aşamadır. Bu aşamaya kadar anlayarak öğrenilen bilgiler, öğrencilerin transfer etme becerilerini daha başarılı kılmaktadır. Transfer etme, ders içi durumlarla ilgili olabildiği gibi ders dışı durumlarla da ilgili olabilmektedir. Öğrencilere ilgi duydukları bir konuda tartışma yaptırmak veya proje ödevi vermek öğrenilen bilgilerin yeni karşılaşılan durumlara transfer edilmesine yardımcı olmaktadır.

REACT stratejisine uygun bir öğretimin gerçekleştirilebilmesi için, basamaklar doğru bir şekilde ve doğru zamanda uygulanmalı, sınıfın tamamına hitap eden bağlamlar seçilmeli ve bu doğrultuda etkinlikler geliştirilmelidir (Ültay ve Çalık, 2011). Bu strateji öğrencilere öğrendikleri bilgilerin günlük yaşamları ile oldukça ilişkili olduğunu göstererek öğrencilerin zihinlerinde var olan "Bu konuyu neden öğrenmem gerekiyor?" sorusuna da cevap vermektedir (Ingram, 2003). Ayrıca REACT stratejisinin öğrenmeyi değişik bakış açılarıyla ele alan eğitim alanındaki beyin temelli öğrenme (Caine ve Caine, 1993), çoklu zeka kuramı (Gardner ve Hatch, 1989) ve öğrenme stilleri (Kolb, 1981) ile de uyumlu olduğu görülmektedir (Navarra, 2006). Navarra (2006) yapmış olduğu çalışmasında, matematik dersleri kapsamında REACT stratejisinin kullanıldığını ve öğretmenlerin ortaya çıkan başarıdan çok memnun olduklarını ifade etmektedir. Ayrıca, REACT stratejisinin döngüsel bir yapıya (Şekil 1) sahip olduğunu, bu döngü yenilendikçe öğrencilerin transferin önemini anladıklarını dile getirmektedir. Döngünün yenilenmesi bir sonraki öğretim için tetikleyicidir ve öğrenci motivasyonunu arttırmaktadır.



Şekil 1. REACT stratejisinin döngüsel yapısı



Literatür incelendiğinde, REACT stratejisine ilişkin sınırlı sayıda çalışmanın var olduğu görülmektedir. Tablo 5'te bu çalışmaların özeti verilmektedir.

Tablo 5. REACT Stratejisine İlişkin Yapılan Çalışmalar

Çalışmalar	Konu	Örneklem	Veri Toplama Aracı	Sonuçlar
Ingram (2003)	REACT stratejisine göre geliştirilen materyallerin 10 sınıf öğrencilerinin fene yönelik tutumlarına, inançlarına ve başarılarına etkisini araştırmak.	91 10. sınıf öğrencisi (kontrol grubunda 44, deney grubunda 47 öğrenci)	Başarı testi, 5'li likert tipi ölçek, anket, gözlem	Uygulama öncesinde ve sonrasında kontrol grubu öğrencilerinin fene yönelik inanç düzeyleri yüksektir. Ancak deney grubu öğrencilerinin tutum ve başarı düzeylerinin daha yüksek olduğu görülmüştür.
Coştu (2009)	Oran-orantı konusunda REACT stratejisine göre düzenlenen öğrenme ortamında öğretmen deneyimlerini araştırmak.	6. sınıf öğrencileri (18 adet) ve ders öğretmeni	Mülakat, gözlem, öğrenme ürünleri	REACT stratejisi öğretmen tarafından yetersiz görüldüğünden, REACT aşamalarına öğretmen tarafından açıklama ve tartışma gibi basamakların eklediği görülmüştür. REACT stratejisi doğrultusunda yapılan öğretim ders içi ve dışı ilişkiendirmeye fırsat vermektedir.
Değermenci (2009)	Dalgalar ünitesine yönelik REACT stratejisi doğrultusunda geliştirilen materyaller yoluyla öğretmen ve öğrencilerin programa yönelik algılarını araştırmak.	9. sınıf öğrencileri (30 adet)	Mülakat, gözlem	Öğretmen programın doğasını ve felsefesini anlayamadığından, önceki deneyim ve alışkanlıklarından vazgeçmediği görülmüştür.
Çatlıoğlu (2010)	Geometrik olasılık ve üstel fonksiyon konusunda REACT stratejisine göre düzenlenen öğrenme sürecine ilişkin teori ve modeller ortaya koymak.	64 matematik öğretmen adayı	Gözlem, öğrenci görüşmeleri, çalışma yaprakları	Öğrencilerin çoğunda gözlemlenen ön bilgi yetersizliği ve alternatif fikirler stratejinin tam olarak uygulanmasını zorlaştırmıştır.
Saka (2011)	Bağlam temelli, REACT ve bilgisayar destekli öğretim uygulamalarının öğrenci başarısı üzerindeki etkisini araştırmak.	10. sınıf öğrencileri (159 adet)	Mülakat, başarı testi	Üç farklı öğretim öğrencilerin başarılarını ve ilgilerini arttırmıştır.
Ültay (2012a)	İtme, momentum ve çarpışmalar konusunda REACT stratejisinin kavramsal anlamaya etkisini araştırmak.	Fen Bilgisi öğretmen adayları (112 adet)	Teşhis testi (ilk aşamada D-Y soruları, ikinci aşama çoktan seçmeli sorular)	REACT stratejisinin uygulandığı deney grubundaki öğretmen adaylarının kavramsal anlamalarının kontrol grubuna oranla daha yüksek olduğu görülmüştür. REACT stratejisinin uygulandığı deney grubundaki öğretmen adaylarının anlamalarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Bazı alternatif kavramların giderilememiş olması, alternatif kavramların değiştirilmesinin kolay olmadığını gösterir.
Ültay (2012b)	Asit-baz konusunda REACT stratejisi ve 5E modeline göre hazırlanan materyallerin geleneksel öğretime göre anlama ve tutum üzerindeki etkisini araştırmak.	Fen Bilgisi öğretmen adayları (REACT grubu 30 adet, 5E grubu 32 adet, kontrol grubu 33 adet)	Teşhis testi (D-Y ve sebebi, çoktan seçmeli ve sebebi biçiminde sorular)	

Tablo 5'in devamı

Demircioğlu, Vural ve Demircioğlu (2012)	REACT stratejisi doğrultusunda, nötrleşme gelişirilen öğrencilerin anlamaları üzerine etkisini araştırmak.	7. ve 8. sınıf üstün yetenekli öğrencileri (9'ar adet)	Kelime ilişkilendirme testi, anket	Ön test sonuçlarında görülen alternatif kavramalar son testte görülmemiştir.
Aktaş (2013)	REACT stratejisi doğrultusunda, maddenin tanecikli yapısı ve ısı konusunda geliştirilen materyallerin akademik başarıya etkisini araştırmak.	6. sınıf öğrencileri (63 adet)	Başarı testi, öğrenci dosyası, mülakat	REACT stratejisinin öğrencilerin başarıları üzerinde etkili olduğu görülmüştür.

Tablo 5'te görüldüğü gibi, REACT stratejisi ile ilgili dokuz çalışma incelenmiştir. Bu çalışmalardan üçü geliştirilen materyallerin tutum ve başarıya etkisini tespit etmek için yapılırken, üçü geliştirilen materyallerin öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerindeki etkisini tespit etmek için yapılmıştır. Ayrıca, biri öğrenme ortamlarında öğretmen deneyimlerini, biri geliştirilen materyaller yoluyla öğretmen ve öğrencilerin programa yönelik algılarını araştırmak ve biri de öğrenme sürecine ilişkin teori ve modeller ortaya koymak amacıyla yapılmıştır. Çalışmaların ikisinin matematik, üçünün fizik, birinin kimya ve ikisinin fen alanına yönelik olarak yapıldığı görülmektedir.

Çalışmaların örneklem grupları incelendiğinde, yapılan çalışmaların örneklem gruplarının farklılık gösterdiği görülmektedir. REACT stratejisi doğrultusunda yapılan çalışmalardan üçü lise, üçü ortaokul ve üçü üniversite öğrencileri ile yapılmıştır. Yapılan çalışmalarda farklı veri toplama araçlarının kullanıldığı görülmektedir. Bu strateji doğrultusunda yapılan çalışmaların dördünde gözlem, dördünde mülakat, üçünde başarı testi, ikisinde anket, ikisinde öğrenci günlükleri, ikisinde çalışma yaprağı ile veriler toplanmıştır. Ayrıca, yapılan çalışmaların birinde likert tipi ölçek, birinde teşhis testi, birinde kelime ilişkilendirme testi, birinde de öğrenci dosyası veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Öğrencilerin kavramsal anlamalarının tespitinde kullanılan iki aşamalı soruların yalnızca iki çalışmada kullanıldığı dikkati çekmektedir. Ayrıca, yapılan çalışmaların dördünde üç veya daha fazla veri toplama aracı kullanılması yoluyla veri üçgenlemesinin sağlanmış olduğu söylenebilir.

Tablo 5'te görüldüğü gibi, REACT stratejisi doğrultusunda geliştirilen materyallerin öğrencilerin tutumlarını, başarılarını ve kavramsal anlamalarını geliştirdiği sonuçlarına ulaşılmıştır. Bunun yanı sıra, stratejinin yetersiz görüldüğü, bu nedenle açıklama ve uygulama gibi basamakların eklendiği; stratejinin uygulanmasında öğretmenlerin önceki deneyim ve alışkanlıklarından vazgeçemedikleri; öğrencilerin ön bilgi yetersizliği ve alternatif fikirlerinin stratejinin uygulanmasını zorlaştırdığı gibi farklı sonuçlara ulaşılmıştır.

Tablo 6. Çalışmaların REACT Stratejisinin Aşamalarında Kullandıkları Yöntem ve Teknikler

Çalışmaların Sıralaması	İlişkilendirme	Tecrübe Etme	Uygulama	İşbirliği	Transfer
Ingram (2003)	Soru-cevap Görev verme Sınıf tartışması	Laboratuvar Tartışma Grup	Günlük hayat problemleri	Grup görevi ve sunumu	Tartışma Ev ödevi
Coştu (2009)	Okuma parçası Çalışma yaprağı Tartışma	Çalışma yaprağı Okuma parçası ile ilgili etkinlik	Örnek uygulamalar	Performans ödevi	Soru-cevap
Değermenci (2009)	Hikâye Soru-cevap	Laboratuvar etkinliği	Soru-cevap, tartışma		Soru-cevap
Çatlıoğlu (2010)	Senaryo ve etkinlik içeren çalışma yaprakları	Grup			
Saka (2011)	-				
Ültay (2012a)	-				
Ültay (2012b)	Okuma parçası Soru-cevap	Deney Ödev sunumu	Soru çözme	Grup tartışması yoluyla ödev sunumu	Günlük hayattan verilen farklı problemleri cevaplama
Demircioğlu, Vural ve Demircioğlu (2012)	Hikâye Soru	Tahmin-Gözlem-Açıklama içeren deney Grup	Soru-cevap	Deney sonuçları ve uygulama basamağındaki soruların cevapları tartışılmıştır.	Sınıfta tartışılmayan durumlar ile ilgili sorular Deney
Aktaş (2013)	Bilgisayar destekli hikâye	Animasyon, Deney Tahmin-gözlem-açıklama yöntemine dayalı çalışmaları	Animasyon Değerlendirme soruları	Araştırma soruları Grup tartışması	

Tablo 6'da REACT stratejisi doğrultusunda yapılan çalışmaların bu stratejinin aşamalarında kullandıkları yöntem ve tekniklere yer verilmektedir. REACT stratejisi ile ilgili yapılan bu çalışmalardan farklı olarak Ültay ve Çalık (2011), 5E modeli ve REACT stratejisinin benzer ve farklı yönlerini asitler ve bazlar konusu üzerinde örneklendirmişlerdir. REACT stratejisinde kullanılan tüm materyallerin ve verilen örneklerin bağlamla ilişkilendirilmesi gerektiği vurgulanırken, 5E modelinde böyle bir durumun zorunlu olmadığı ifade edilmektedir. Aynı zamanda, REACT stratejisi ve 5E modelinde öğretmen rehberliği söz konusu olsa da, 5E modelinde öğretmenin aktif olduğu açıklama basamağına yer verilmektedir. Ancak, REACT stratejisinde böyle bir aşama veya içerik bulunmamaktadır.

### **2. 1. 6. Asitler ve Bazlar Konusu ile İlgili Yapılan Çalışmalar**

İlköğretim fen ve teknoloji öğretim programında, öğrencilerin ilk defa karşılaştıkları kimya ile ilgili birçok kavram yer almaktadır. Bu kavramların en önemlilerinden birisi de asitler ve bazlarla ilgili kavramlardır. Asitler ve bazlar konusu ilk defa sekizinci sınıfta öğrencilere anlatılmaktadır. Bu seviyede, temel düzeyde asit ve baz kavramlarına, asit ve bazların özelliklerine, tanınma yollarına ve günlük yaşamla ilişkilendirilmelerine değinilmektedir. Asitler ve bazlar konusu, kimyanın en temel konularından birisi olmasının yanı sıra, günlük yaşamla da oldukça ilişkili ve örnekleri ile sürekli karşılaştığımız, iç içe yaşadığımız kavramlardandır. Bu nedenlerle, öğrenciler tarafından anlaşılması önem taşımaktadır. Aynı zamanda, daha ileri öğrenim seviyelerindeki öğrenmelerde temel oluşturacağı için sekizinci sınıf düzeyinde bu kavramların doğru anlaşılması oldukça önemlidir.

Asitler ve bazlar konusu ile ilgili çalışmalara Tablo 7'de yer verilmektedir. Tablo 7'de ele alınan çalışmalar 1998 - 2012 yılları arasında olup toplam 51 çalışmayı içermektedir.

Tablo 7. Asitler ve Bazlar Konusu ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Çalışmaların Sıralaması	Konu	Örneklem	Veri Toplama Aracı	Sonuçlar
Toplis (1998)	Pratik çalışmalar yapılmadan önce ve sonra, öğrencilerin asit-baz hakkındaki fikirlerini, kavramlarını ve alternatif kavramalarını araştırmak.	8. sınıf öğrencileri	Mülakat ve gözlem	Pratik çalışmaların öğrencilerin indikatörlerle ilgili bilgilerini geliştirdiği, ancak asit, baz kavramlarında sorunların devam ettiği tespit edilmiştir.
Wilson (1998)	Asit ve bazlar konusundaki kavramsal bilgilerin gösterimlerini üç farklı seviyedeki öğrenciler için araştırmak.	12. sınıf öğrencileri, yüksek lisans ve doktora öğrencileri	Kavram haritası	Bilgilerin organizasyonu ve ayırım yapılması sürecinin öğrencilerin seviyeleri artırttığı görülmüştür.
Çakır, Uzunıyaki ve Geban (2002)	Geleneksel öğretimin, kavram haritalama tekniğinin, kavramsal değişim metninin ve cinsiyetin asit-baz kavramlarını anlama üzerine etkisini araştırmak.	10. sınıf öğrencileri	25 çoktan seçmeli soru içeren kavram testi	Kavram haritalama ve kavramsal değişim metninin geleneksel öğretime kıyasla kavramları anlamada daha etkili olduğu tespit edilmiştir.
Köseoğlu, Budak ve Kavak (2002)	Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak geliştirilen öğretim materyallerinin asit-baz konusunda anlama üzerine etkisini araştırmak.	Fen Bilgisi öğretmenliği 1. sınıf öğrencileri	Çoktan seçmeli ve açık uçlu sorular içeren kavram testi	Yapılandırmacı yaklaşıma dayanan ders materyalleri alternatif kavramaların giderilmesinde etkilidir.
Morgil, Yılmaz, Şen ve Yavuz (2002)	Öğrencilerin asit-baz konusundaki alternatif kavramalarını ve farklı madde türlerinin alternatif kavramaları belirleme amacıyla kullanımını araştırmak.	Üniversite öğrencileri	Çoktan seçmeli, kısa cevap ve yazılı sorular içeren, 20'şer soruluk kavram başarı testleri	Öğrenciler asit-baz konusunda az sayıda alternatif kavramaya sahiptir. Farklı madde türleri alternatif kavramaları saptamada etkilidir.
Morgil, Erdem ve Yılmaz (2003)	Kimyasal denge, kimyasal bağlar, asit-baz, termodinamik, gazlar, elektrokimya konularında öğrencilerin alternatif kavramalarını tespit etmek.	-	Literatür taraması	Öğrencilerin asit-baz konusunda alternatif kavramalara sahip oldukları tespit edilmiş, bu alternatif kavramaların ilerleyen yıllarda öğrenmeyi olumsuz etkilediği ifade edilmiştir.
Erduran (2003)	Öğrenci-öğretmen bilgilerinin asit-baz konusunda hangi noktalarda uyummadığını araştırmak.	7. sınıf öğrencileri	Video kaydı	Öğrenci bilgilerinin deneysel tecrübelerle dayandığı, ancak öğretmen bilgilerinin kitaplar doğrultusunda olduğu tespit edilmiştir.
Özmen (2003)	Kimya öğretmen adaylarının asit-baz kavramlarını günlük hayatla ilişkilendirebilme düzeylerini araştırmak.	Kimya öğretmenliği tezsiz yüksek lisans öğrencileri	Açık uçlu sorular içeren test	Öğrencilerin asit-baz kavramları ile ilgili bilgilerini günlük yaşamda karşılaştıkları asit-baz olaylarını açıklamada istenen düzeyde kullanamadıkları tespit edilmiştir.
Özmen ve Demircioğlu (2003)	Asit-baz konusunda öğrencilerin yanlış anlamlarını gidermede kavramsal değişim metninin etkisini araştırmak.	10. sınıf öğrencileri	25 soruluk çoktan seçmeli test	Kavramsal değişim metnini yanlış anlamların giderilmesinde etkili materyallerdir.

Tablo 7'nin devamı

Demircioğlu (2003)	Asitler ve bazlar konusunda geliştirilen materyallerin öğrencilerin başarıları üzerine etkisini araştırmak.	10. sınıf öğrencileri	Kavram başarı testi, bilimsel işlem beceri testi, anket, mülakat	Yapılandırmacı yaklaşıma göre geliştirilen materyallerin (5E) öğrencilerin başarılarında daha etkili olduğu tespit edilmiştir.
Canpolat, Pınarbaşı ve Bayrakçıken, Geban (2004)	Elektrokimya, asit-baz ve maddenin tanecikli yapısı hakkında alternatif kavramları tespit etmek.	-	Literatür taraması	Elektrokimya, asit-baz ve maddenin tanecikli yapısı hakkında alternatif kavramları tespit edilmiştir.
Akar (2005)	5E modelinin öğrencilerin asit-baz kavramlarını anlamalarına etkisini geleneksel yöntem ile karşılaştırmak.	Lise öğrencileri	Asit-baz başarı testi, kimya dersi tutum ölçeği, bilimsel işlem beceri testi	5E modelinin asit-baz kavramlarının anlaşılmasında geleneksel yöntemle göre daha etkili olduğu ve olumlu tutum geliştirdiği tespit edilmiştir. Bilimsel işlem becerisinin de kavramları anlamada etkili olduğu görülmüştür.
Çetingöl ve Geban (2005)	Kavramsal değişim metinleri ve analogilerin asit-baz konusunun anlaşılmasındaki etkilerini araştırmak.	10. sınıf öğrencileri	Asit-baz alternatif kavrama testi	Deney grubunda uygulanan öğretim yönteminin, kontrol grubunda uygulanan yöntemle göre öğrenci başarıları üzerinde daha etkili olduğu tespit edilmiştir.
Demircioğlu, Ayas ve Demircioğlu (2005)	Asit-baz konusunda geliştirilen materyalin, öğrencilerin başarıları, tutumları ve alternatif kavramları üzerindeki etkisini belirlemek.	10. sınıf öğrencileri	Kavram başarı testi, kimya tutum ölçeği	Geliştirilen yeni materyal ile öğretim yapılan sınıftaki öğrencilerin başarıları ve tutumlarının daha yüksek olduğu, alternatif kavramlarının ise diğer gruba nazaran daha az olduğu tespit edilmiştir.
Kılavuz (2005)	5E öğrenme modelinin öğrencilerin asit-bazlarla ilgili kavramları anlamalarına ve kimya dersine yönelik tutumlarına etkisini geleneksel yöntem ile karşılaştırmak.	10. sınıf öğrencileri	Başarı testi, tutum ölçeği, bilimsel işlem beceri testi	5E öğrenme modeli kavramların anlaşılmasında geleneksel yaklaşıma göre daha etkilidir.
Kıyıcı ve Yumuşak (2005)	Fen bilgisi laboratuvarı dersinde, asit-baz ve titrasyon konusunda, geleneksel ve bilgisayar destekli öğretimin öğrenci kazanımları üzerine etkisini araştırmak.	Sınıf öğretimliliği 2. sınıf öğrencileri	Başarı testi	Bilgisayar destekli öğretim gören gruptaki öğrencilerin, programda yer alan kazanımları daha fazla gerçekleştirebildikleri tespit edilmiştir.
Özmen ve Yıldırım (2005)	Asit-baz konusunda çalışma yapraklarının öğrenci başarısına olan etkisini araştırmak.	10. sınıf öğrencileri	Başarı testi	Çalışma yapraklarının kullanıldığı sınıfta öğrenci başarısının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.
Feng ve Tuan (2005)	ARCS modelinin asit-baz konusunda öğrencilerin motivasyonları ve başarıları üzerindeki etkisini araştırmak.	11. sınıf öğrencileri	Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği, başarı testi	ARCS modelinin öğrencilerin başarıları ve motivasyonlarını arttırmada etkili olduğu görülmüştür.



Tablo 7'nin devamı

Daşdemir (2006)	Animasyon yönteminin 8. sınıf öğrencilerinin asit-baz konusu ve 6. sınıf öğrencilerinin elektrik konusunu anlamalarına etkisini araştırmak.	6. ve 8. sınıf öğrencileri	Fen bilgisi başarı testleri, animasyon görüş ölçeği	Animasyonlar akademik başarı ve bilginin kalıcılığı üzerinde olumlu etkilere sahiptirler. Öğrenciler animasyonların kullanımına ilişkin olumlu görüşlere sahiptirler.
Tamer (2006)	Kavramsal değişim metinleriyle verilen benzeştirmelerin asit-baz konusunda öğrenci başarısına ve kimya dersine yönelik tutumuna etkisini araştırmak.	10. sınıf öğrencileri	Asit-baz kavram testi, Kimya dersi tutum ölçeği, Bilimsel işlem beceri testi	Kavramsal değişim metinleriyle verilen benzeştirmelerin, öğrenci başarısı üzerinde geleneksel yöntemlerden daha etkili olduğu ancak, tutum üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.
Yahşi (2006)	Farklı laboratuvar yaklaşımlarının öğrencilerin asit-baz konusundaki kavramları anlamalarına etkisini araştırmak.	8. sınıf öğrencileri	Asit-baz kavram testi, tutum ölçeği	Farklı laboratuvar yaklaşımlarının uygulandığı gruplarda, öğrencilerin bu yaklaşımlara karşı olumlu tutum sergiledikleri tespit edilmiştir.
Ekmekeçoğlu (2007)	Asit-baz konusunun anlamlı öğrenme kuramı ve kavram haritası ile öğretimin öğrenci başarısı üzerindeki etkisini araştırmak.	10. sınıf öğrencileri	Başarı testi ve tutum ölçeği	Anlamlı öğrenme kuramı ve kavram haritalarının öğrenci başarısı üzerinde daha etkili olduğu tespit edilmiştir.
Gökçek (2007)	Çoklu Zeka Kuramı'nın geleneksel öğretime kıyasla asit-baz konusunda öğrencilerin başarıları ve fen tutumları üzerine etkisini araştırmak.	8. sınıf öğrencileri	Başarı testi ve tutum anketi	Çoklu Zeka Kuramı'na dayalı öğretim etkinliklerinin öğrencilerin asit-baz konusundaki başarıları ve tutumlarına anlamlı katkı sağladığı görülmüştür.
Lin ve Chiu (2007)	Öğrencilerin asit-baz konusundaki zihinsel modellerinin özelliklerini belirlemek ve model oluşturma sürecinde öğrencileri etkileyen kaynakları araştırmak.	9. sınıf öğrencileri	Mülakat	Asit-baz konusunda öğrencilerin farklı zihinsel modellere sahip oldukları tespit edilmiş, zihinsel modellerin oluşturulma sürecinde kaynakların önemi vurgulanmıştır.
Pınarbaşı (2007)	Öğrencilerin asit-baz konusunda alternatif kavramalarını belirlemek.	Fen bilgisi öğretmenliği öğrencileri	Açık uçlu sorulardan oluşan teşhis testi ve yarı yapılandırılmış mülakat	Fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin bazı temel alternatif kavramlara sahip oldukları tespit edilmiştir.
Burhan (2008)	Asit-baz kavramları ile ilgili kavram karikatürleri ile zenginleştirilmiş çalışmaların etkililiğini araştırmak.	8. sınıf öğrencileri	Kavram başarı testi, yarı yapılandırılmış mülakat	Karikatürlerle zenginleştirilmiş çalışma yapılarının, asit-bazlarla ilgili kavramsal anlamaları arttırdığı görülmüştür.
Daşdemir, Doymuş, Şimşek ve Karaçöp (2008)	Bilgisayar animasyonlarının öğrencilerin asit-baz konusunda başarıları üzerindeki etkisini araştırmak, öğrencilerin bu teknikle ilgili görüşlerini belirlemek.	8. sınıf öğrencileri	Fen ve teknoloji başarı testi, öğrenci görüş ölçeği	Animasyonların kullanıldığı öğretimin, geleneksel öğretime göre öğrenci başarılarını arttırmada daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Animasyon kullanımına ilişkin öğrencilerin olumlu görüşlere sahip oldukları görülmüştür.
Konur ve Ayas (2008)	Sınıf öğretmeni adaylarının bazı kimya kavramlarını anlama düzeylerini belirlemek.	Sınıf öğretmenliği öğrencileri	Çoktan seçmeli test	Öğrencilerin asit ve bazlarla ilgili örnekleri birbirine karıştırdıkları tespit edilmiştir.

Tablo 7'nin devamı

Pabuçcu (2008)	5E modelinin öğrencilerin asit-baz kavramlarını anlamaları üzerine etkisini araştırmak.	11. sınıf öğrencileri	Kavram testi, bilimsel işlem beceri testi, tutum ölçeği, bilimin doğası hakkındaki görüşler anketi	5E modeli kullanılarak uygulanan öğretim yönteminin asit-baz kavramlarının anlaşılmasında geleneksel yöntemle göre daha etkili olduğu tespit edilmiştir.
Çökelez ve Dumon (2009)	Türk ve Fransız öğrencilerinin asit-baz kavramlarını açıklamada kullandıkları bilgileri karşılaştırmak.	11. ve 12. sınıf öğrencileri	Anket (4 açık uçlu, 2 çoktan seçmeli soru)	Fransız öğrencilerinin asit-bazları tanımlarken Brosted-Lowry tanımını, Türk öğrencilerin ise Arrhenius modelini kullandıkları tespit edilmiştir.
Demircioğlu (2009)	Kavramsal değişim metninin öğretim öncesinde ve sonrasında uygulanmasının öğrencilerin asit-baz konusıyla ilgili anlamaları ve alternatif kavramları üzerinde etkisini araştırmak.	10. sınıf öğrencileri	Kavram başarı testi	Grupların birinde öğretim öncesinde, diğerinde öğretim sonrasında kullanılan kavramsal değişim metninin, geleneksel öğretime göre öğrencilerin kavramsal anlamalarını artırdığı, alternatif kavramları giderdiği tespit edilmiştir.
Kaya (2009)	Geleneksel öğretim, araştırma temelli öğretim ve bilimsel tartışmaya dayalı öğretim yöntemlerinin öğrencilerin asit-baz konusunu öğrenmeleri, bilimsel işlem ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkilerini araştırmak.	8. sınıf öğrencileri	Mantıksal düşünme yeteneği testi, bilimsel işlem beceri testi, kavramsal anlama anketi	Farklı öğretim yöntemlerinin uygulandığı üç grupta da öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinin arttığı tespit edilmiştir.
Özmen, Demircioğlu ve Coll (2009)	Laboratuvar aktiviteleri ile birleştirilmiş kavram haritalamanın öğrencilerin asit-baz kavramlarını anlamalarına etkisini araştırmak.	Lise öğrencileri	Kavram başarı testi, yarı yapılandırılmış mülakat	Laboratuvar aktiviteleri ile birleştirilmiş kavram haritalamanın öğrencilerin alternatif kavramlarını azalttığı, kavramları ilişkilendirmede öğrencilere yardımcı olduğu ve eğlenceli bulunduğu tespit edilmiştir.
Aydın ve Yılmaz (2010)	5E modeli ile geleneksel yöntemin asit-baz konusunda öğrencilerin üst düzey bilişsel becerilerine etkisini ve 5e modelinin öğrencilerin fene yönelik tutumlarına etkisini araştırmak.	8. sınıf öğrencileri	Asit-baz ön bilgi testi, bilimsel işlem beceri testi, mantıksal düşünme yeteneği testi, asit-baz başarı testi, fen bilgisi tutum ölçeği	5E modelinin asit-baz konusunda öğrencilerin üst düzey bilişsel becerileri üzerinde etkili olduğu, fene yönelik olumlu tutum geliştirmelerine katkı sağladığı tespit edilmiştir.
Yalçın ve Bayrakçeken (2010)	5E modeline göre geliştirilen etkinliklerin öğretmen adaylarının başarıları üzerindeki etkisini araştırmak.	Fen bilgisi öğretmenliği 1. sınıf öğrencileri	Başarı testi ve mülakat	5E modeline göre geliştirilen etkinliklerin öğretmen adaylarının başarılarını artırdığı tespit edilmiştir.

Tablo 7'nin devamı

Artdeji, Ratanaroutai, Coll ve Thongpanchon (2010)	Öğrencilerin asit-baz kimyası ile ilgili anlamalarını ölçmeye yarayan iki aşamalı bir teşhis testi geliştirilmek.	Lise öğrencileri	Asit-baz teşhis testi	Öğrencilerin elektrolit ve elektrolit olmayan çözeltiler, asit-baz çözeltileri, asit-baz teorisi, konjuge asit-baz çiftleri, kuvvetli asit ve bazların çözünmesi gibi birçok konuyu anlamakta zorlandıkları tespit edilmiştir.
Demirci (2011)	Kavram karikatürleri ve animasyonlarla desteklenmiş kavramsal değişim metinlerinin öğrencilerin alternatif kavramalarını gidermede etkililiğini araştırmak.	8. sınıf öğrencileri	Çoktan seçmeli test formatında asit-baz kavram başan testi ve açık uçlu soru formatında asit-baz kavram karikatür testi	Animasyonlarla desteklenen kavramsal değişim metninin alternatif kavramaların giderilmesinde ve bilimsel anlamalara sahip olmada etkili oldukları tespit edilmiştir.
Hanson, Taale ve Antwi (2011)	Öğrencilerin madde, element, bileşik, karışım, fiziksel ve kimyasal değişim ve asit-baz kavramlarına ilişkin anlamalarını belirlemek.	Lise öğrencileri	Kavram teşhis testi	Öğrencilerin temel kavramlarla ilgili alternatif fikirleri sahip oldukları tespit edilmiştir. Bu alternatif fikirlerin sonraki öğrenmeleri olumsuz etkileyeceği ifade edilmiştir.
Özeken ve Yıldırım (2011)	Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının kimyada asit-baz konusunun öğretiminde etkisini araştırmak.	Fen bilgisi öğretmenliği 1. sınıf öğrencileri	Asit-baz akademik başarı testi	Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin kimya dersi akademik başarılarını artırdığı tespit edilmiştir.
Şeşen ve Tarhan (2011)	Aktif öğrenme uygulamalarının öğrencilerin asit-baz kavramlarını anlamalarına etkisini araştırmak.	Lise öğrencileri	Asit-baz başarı testi	Aktif öğrenme uygulamalarının öğrencilerin başarılarını artırma, alternatif kavramlarını gidermede etkili olduğu tespit edilmiştir.
Yalçın (2011)	Öğretmen adaylarının asit-baz konusunda sahip oldukları alternatif kavramlarının sınıf düzeylerine göre değişimini incelemek.	Fen bilgisi öğretmenliği öğrencileri	Çoktan seçmeli test	Öğretmen adaylarının alternatif kavramlarının sınıf düzeylerine göre değişmediği, yüksek oranda alternatif kavramlara sahip oldukları tespit edilmiştir.
Çetingül ve Geban (2011)	Analojilerle birlikte kavramsal değişim metninin öğrencilerin asit-baz kavramlarını anlamalarına etkisini araştırmak.	10. sınıf öğrencileri	Kavramsal değişim testi, asit-baz kavram testi, bilimsel süreç becerileri testi, mülakat	Bilimsel işlem becerilerinin öğrencilerin anlamasında belirleyici oldukları tespit edilmiştir.
Bayburtoğlu, Alpat ve Akkuzu (2012)	Öğrencilerin asitler ve bazlar konusundaki kavramları anlama düzeylerini, öğrencilerde var olan alternatif kavramları ve literatürde yer almayan farklı alternatif kavramları belirlemek.	8. sınıf öğrencileri	24 açık uçlu ve çoktan seçmeli sorulardan oluşan test, yarı yapılandırılmış görüşme formu	Öğrencilerin bazı kavramlarla ilgili alternatif kavramlara sahip oldukları, bu alternatif kavramların literatürdeki alternatif kavramlarla benzer olduğu, ayrıca öğrencilerde farklı alternatif kavramların da olduğu görülmüştür.

Tablo 7'nin devamı

Demirci ve Özmen (2012)	Yapılandırmacı yaklaşımın 4 basamaklı modeline göre hazırlanmış öğretim materyalinin öğrencilerin asit-bazlarla ilgili anlamalarına ve alternatif kavramalarının giderilmesine etkisini araştırmak.	8. sınıf öğrencileri	Asit-baz kavram testi (iki aşamalı çoktan seçmeli)	Yapılandırmacı yaklaşımın dört basamaklı modelinin öğrencilerin anlamalarında ve alternatif kavramalarının giderilmesinde etkili olduğu tespit edilmiştir. Bu etkinlikte laboratuvar kullanım teknikleri açısından gerekli kurallara uyulmadığı, deneyin kim tarafından gerçekleştirileceği, deney öncesinde, deneysel işlem sürecinde ve deney sonrası yapılması gerekenlerin belirtildiği belirlenmiştir.
İdin, Aydoğdu, Seren (2012)	Fen ve Teknoloji ders kitabında bulunan "Asit ve Bazın Tahribatı" isimli etkinliği laboratuvar kullanım teknikleri açısından incelemek.	8. sınıf	Tarama çalışması	Bu etkinlikte laboratuvar kullanım teknikleri açısından gerekli kurallara uyulmadığı, deneyin kim tarafından gerçekleştirileceği, deney öncesinde, deneysel işlem sürecinde ve deney sonrası yapılması gerekenlerin belirtildiği belirlenmiştir.
Güven ve Sütün (2012)	Maddenin yapısı ve özellikleri ünitesini içeren bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin fene yönelik tutumları ve başarıları üzerine etkisini araştırmak.	8. sınıf öğrencileri	Başarı testi ve tutum ölçeği	Bilgisayar destekli öğretimin yapılan sınıfta öğrencilerin başarılarının daha yüksek olduğu, ancak tutum düzeylerinin değişmediği tespit edilmiştir.
Dindar vd. (2012)	Kimya öğrencilerinin asit ve baz kimya kavramlarının değerlendirilmesine yönelik eğitsel oyunlar geliştirmek.	Lise öğrencileri	-	Eğitsel oyunların kullanıldığı yöntemler sınav kaygısını azaltmada etkili olmuş, değerlendirme sürecini öğrenciler için daha eğlenceli hale getirmiştir. Eğitsel oyunlar kimyanın diğer konularında da uyarlanarak uygulanabilir.
Özdemir, Köse ve Bilen (2012)	Tahmin Et -Gözle-Açıkla stratejisinin öğretmen adaylarının alternatif kavramalarını gidermeye etkisini araştırmak.	Fen bilgisi öğretmen adayları	Asit-baz kavram testi	Tahmin Et-Gözle-Açıkla stratejisinin öğretmen adaylarının alternatif kavramalarını gidermede etkili olduğu tespit edilmiştir.
MCClary ve Bretz (2012)	Öğrencilerin asit kuvvetliliği ile ilgili alternatif kavramalarını belirlemeye yönelik tanılayıcı bir araç geliştirmek.	Üniversite öğrencileri	9 maddelik açık uçlu, çokta seçmeli soru içeren test	Öğrencilerin "İşlevsel grup asit kuvvetliliğini belirler", "Kararlılık asit kuvvetliliğini belirler" şeklinde iki temel alternatif kavramaya sahip oldukları görülmüştür.
Demircioğlu, Vural ve Demircioğlu (2012)	"Asitler ve Bazlar" konusunda öğrencilerin alternatif kavramalarını tespit etmek.	Fen bilgisi öğretmeni adayları	İki aşamalı çoktan seçmeli 18 sorudan oluşan "Asit-Baz Teşhis Testi"	Öğretmen adaylarının Genel ve Analitik kimya derslerinde araştırılan konularla ilgili bilgileri almış olmalarına rağmen hala birçok alternatif kavrama taşımaya devam ettikleri tespit edilmiştir.
Tarhan ve Şeşen (2012)	Jigsaw işbirlikli öğrenme tekniğinin öğrencilerin asit-baz teorilerini anlamalarına etkisini araştırmak.	Kimya öğretmenliği 1. sınıf öğrencileri	Ön bilgi testi ve kavram testi	Jigsaw tekniğinin uygulandığı sınıfta öğrencilerin alternatif kavramalarının azaldığı, Jigsaw tekniğine yönelik olumlu görüşler bildirdikleri tespit edilmiştir.

Tablo 7’de görüldüğü gibi “asit ve baz” kavramları ile ilgili 51 çalışma incelenmiştir. Bu çalışmalardan 15’i geliştirilen materyal veya uygulanan öğretim yönteminin öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerine etkisini araştırma amacıyla yapılmıştır. Bunun yanı sıra, bu çalışmalardan 10’u geliştirilen materyal veya uygulanan öğretim yönteminin başarı ve tutuma etkisini tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Çalışmaların 9’u öğrencilerin alternatif kavramalarını tespit etmek için yapılırken, 6’sı kavramsal değişimi, 1’i kavramların günlük hayatla ilişkilendirilmesini araştırma amacıyla yapılmıştır. Ayrıca, bu çalışmaların 7’i kavramsal anlama düzeylerini belirlemek için yapılırken, 2’si öğretim yönteminin bilimsel işlem ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisini araştırmak için yapılmıştır. Bu çalışmalardan 3’ünün betimsel olduğu görülmüştür.

İncelenen çalışmalardan 12’si üniversite, 22’i lise, 14’ü ortaokul öğrencileri ve biri de Kimya öğretmenliği tezsiz yüksek lisans öğrencileri ile yapılmıştır. Bu çalışmaların 24’ünde başarı testi, 12’sinde kavram testi, 10’unda tutum ölçeği, 9’unda mülakat, 8’inde bilimsel işlem beceri testi, 5’inde teşhis testi, 4’ünde anket ile veri toplanmıştır. Ayrıca, çalışmaların 2’sinde görüş ölçeği, 2’sinde mantıksal düşünme yeteneği testi, 2’sinde ön bilgi testi ile veriler toplanmıştır. Bunların yanı sıra, çalışmaların birinde gözlem, birinde motivasyon ölçeği, birinde kavram karikatür testi, birinde kavram haritası ve birinde video kaydı veri toplamada kullanılmıştır. Lise düzeyinde yapılan çalışmaların sayısının fazlalığı (22 çalışma), asitler ve bazlar konusunun yoğun olarak lise düzeyinde öğretilmesi ile ilişkili olabilir. Ancak, bu konunun ilk defa 8. sınıf düzeyinde öğrencilere öğretildiği düşünüldüğünde, yapılan 51 çalışmadan sadece 13’ünde 8. sınıf öğrencileri ile çalışılmış olması dikkat çekicidir. Ayrıca, yapılan çalışmalardan sadece 9’unda öğrencilerin alternatif kavramaları tespit edilmiş ve yalnızca birinde kavramların günlük hayatla ilişkilendirilmesi araştırılmıştır. Yapılan çalışmaların birçoğunda başarı testi (24 çalışma) kullanılmasına karşılık, sadece 12’sinde kavram testi kullanılmıştır. Tüm bu çalışmalardan sadece birinde gözlem ve sadece birinde video kaydı veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Öğrencilerin kavramsal anlamalarının tespitinde kullanılan iki aşamalı soruların sadece iki çalışmada kullanıldığı dikkati çekmektedir. Asitler ve bazlar konusunda yapılmış olan çalışmalardan sadece 8’inde, iki veya daha fazla veri toplama aracının kullanılması yoluyla veri üçgenlemesinin sağlandığı görülmektedir. Tablo 7’de görüldüğü gibi, asitler ve bazlar konusunda geliştirilen materyallerin veya uygulanan öğretim yönteminin/tekniklerinin öğrencilerin kavramsal anlamalarını ve başarılarını geliştirdiği sonuçlarına ulaşılmıştır. Asitler ve bazlar konusunda, yapılan öğretimden sonra öğrencilerin alternatif kavramalarının tam olarak giderilemediği, devam ettiği sonucuna da ulaşılmıştır. Yapılan çalışmaların bazılarında öğrencilerin derse karşı olumlu tutum geliştirdikleri sonucuna ulaşılmışının yanında, bazılarında yapılan öğretimin öğrencilerin tutum düzeylerinde bir

değişme meydana getirmedeği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, öğrencilerin günlük yaşamdaki asit-baz örneklerini birbirlerine karıştırdıkları (Konur ve Ayas, 2008) ve asit-baz kavramları ile ilgili bilgilerini günlük yaşamda karşılaştıkları asit-baz olaylarını açıklamada istenen düzeyde kullanamadıkları (Özmen, 2003) sonuçlarına da ulaşılmıştır.

## **2. 1. 7. REACT Stratejisine Uygun Öğretim Materyali Geliştirmede Kullanılan Öğretim Yöntem ve Teknikleri**

### **2. 1. 7. 1. Tahmin Et-Gözle-Açıkla (TGA)**

Öğrenciler, sınıflara gelmeden önce çevrelerinde meydana gelen olayları kendi ön bilgilerine dayalı olarak yorumlamaktadırlar. Fen bilimlerinde yer alan çok sayıda soyut kavram da öğrencilerin zihinlerinde bazı alternatif kavramaların oluşmasına neden olmaktadır. Çoğu zaman öğrencilerin yorumları bilimsel gerçekler ile uyuşmamaktadır (Köse, Coştu ve Keser, 2003). Öğrencilerin öğrenme seviyelerini ve bireysel farklılıklarını dikkate alan öğrenme ortamlarının geliştirilebilmesi için, öğrencilerin kavramlar hakkındaki bilgi birikimlerinin ve bu bilgileri yapılandırma yollarının bilinmesi gerekmektedir. Tahmin Et-Gözle-Açıkla (TGA) uygulamaları öğretim sürecinde oluşturduğu olumlu etkiler nedeniyle, kavram öğretiminde yeni bir yöntem olarak dikkati çekmektedir (Bilen ve Aydoğdu, 2010; Özdemir, Köse ve Bilen, 2012).

Bu yöntem, öğrencilerin daha iyi anlamalarını sağlamak amacıyla fen derslerinde deneylerle birlikte de kullanılabilir. Laboratuvar ortamında öğrenmenin etkili bir şekilde gerçekleşebilmesi için öğrencilerin aktif katılımını sağlayarak, onların yaptıkları deneydeki süreçleri ve elde ettikleri sonuçları daha fazla düşünmelerini sağlamaktadır (Palmer, 1995). Bu yolla, öğrencilerin “Neden?”, “Niçin?”, “Bu olayı nasıl açıklarız?” gibi sorulara aktif katılımı cevap vermelerinde etkili olmaktadır (Tekin, 2006). Öğrencilerin fen bilgilerini günlük yaşamda karşılaştıkları doğa olayları ile ilişkilendirmelerine fırsat vermektedirler (Atasoy, 2004; Köse vd., 2003). Bu yöntemde, öncelikle öğrencilere araştırılacak bir olay veya problem sunulur. Öğrencilerden, araştırılacak olay veya problemin sonuçlarını nedenleriyle beraber tahmin etmeleri istenir. Bu yolla, öğrencilerin konu ile ilgili ön bilgileri aktif hale geçirilir ve sahip oldukları kavramlar ortaya çıkarılabilir. Öğrencilerin tahminde bulunmaları ve tahminleri için bir neden göstermeleri, onların gözleme odaklanmalarını kolaylaştırmakta ve motivasyonlarını artırmaktadır (Köseoğlu, Tümay ve Kavak, 2002). İkinci aşamada öğrenciler araştırılan olayı veya problemi gözlemler ve gözlem sonuçlarını kendi cümleleriyle yazarlar. Öğrencilerin gözlem sonucu elde ettiği kayıtlar ile tahminleri arasında çelişkiler olabilmektedir. Bu çelişkiler, öğrenmeyi ilerletmek için kullanılmaktadır. Son aşama ise öğrencilerin kavramları yeniden

yapılandırmasına yardımcı olan açıklama aşamasıdır. Bu aşamada öğrenciler, başlangıçtaki tahminleriyle gözlemlerini karşılaştırırlar (Ayas, Karamustafaoğlu, Cerrah ve Karamustafaoğlu, 2001). Tahminleriyle gözlemleri arasında çelişkili bir durum varsa bunun sebebini sınıfça tartışarak ortak bir sonuca ulaşırlar (Tekin, 2008).

Bu yöntem, öğretim sürecinde öğrencilerin ön bilgilerinin ortaya çıkarılmasında ve yeni bilgilerin tartışarak, sorgulanarak oluşturulmasında etkili olduğu için bu araştırmada tercih edilmiştir.

### **2. 1. 7. 2. Çalışma Yaprakları**

Öğrencilerin kendi bilgilerini oluşturabilmeleri için deneyimlerini sınama fırsatı veren öğrenme ortamları ve bu ortamlarda kullanılacak materyaller hazırlanmalıdır (Coştu, Karataş ve Ayas, 2003). Bu materyallerden bir tanesi de çalışma yapraklarıdır. Çalışma yaprakları, öğretim sürecinde oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır. Etkili kavram öğretiminin sağlanmasında öğretmene yardımcı olacak çalışma yapraklarının iyi tasarlanmış olması gerekmektedir. Öğrencinin dikkatini konuya veya kavrama çekmek için şekillerin, tabloların, yönergelerin, soruların, resimlerin ve deney düzeneğinin organizasyonuna dikkat etmek gerekmektedir (Kurt, 2002). Çalışma yaprakları yoluyla, öğrenciler kendilerinin yaptıkları etkinliklerle, kavramlarla ilgili durumları incelemekte, böylece kavramları alternatif kavramalardan uzak bir biçimde zihinlerinde yapılandırabilmektedirler. Ayrıca, soyut ve anlaşılması zor konu yada kavramları daha anlamlı bir biçimde öğrenebilmektedirler (Yiğit, Akdeniz ve Kurt, 2001).

Ülkemizde çalışma yaprakları ile ilgili araştırmaların, çoğunlukla çalışma yapraklarının geliştirilmesi ve öğrencilerin başarıları üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla yapıldıkları görülmektedir (Burhan, 2008; Kurt, 2002; Kurt ve Akdeniz, 2002; Özmen ve Yıldırım, 2005; Saka ve Akdeniz, 2001; Saka, Akdeniz ve Enginar, 2002). Yapılan çalışmaların bir kısmında (Kurt, 2002; Kurt ve Akdeniz, 2002), çalışma yapraklarının geliştirilmesi sürecinde öğrencilerin alternatif kavramalarının dikkate alınması gerektiği vurgulanmaktadır. Çalışma yaprakları, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak geliştirilen etkinliklerin belli bir sırada ve bütünlük içinde sunulması amacıyla tercih edilmektedir (Çalık, Ayas ve Coll, 2010). Yine bu amaç doğrultusunda, bağlam temelli yaklaşım (Bulte vd., 2006; Glynn ve Winter, 2004; Westbroek vd., 2005) ve REACT stratejisi (Aktaş, 2013; Coştu, 2009; Çatlıoğlu, 2010) doğrultusunda yapılan çalışmalarda da kullanıldığı görülmektedir. Bu araştırmada çalışma yapraklarının kullanılma sebebi, REACT stratejisi doğrultusunda geliştirilen etkinliklerin belli bir sırada ve bütünlük içerisinde sunulması, öğrencilerinin ön bilgilerinin ortaya çıkarılması ve yeni bilgilerin sorgulanarak öğrenilmesini sağlamaktadır.

### 2. 1. 7. 3. Kavramsal Değişim Metni (KDM)

Fen eğitiminin temel amaçlarından biri de öğrencilerin kavramları anlamlı bir şekilde öğrenmelerini ve günlük yaşamlarında ihtiyaçları doğrultusunda kullanabilmelerini sağlamaktır (Yürük ve Çakır, 2000). Ancak, bireyler sahip oldukları ön bilgilere, yaşantılarına ve deneyimlerine bağlı olarak karşılaştıkları yeni kavramları zihinlerinde yanlış yapılandırabilmektedirler. Anlamlı öğrenmenin gerçekleşebilmesi için bu yanlış ve hatalı bilgilerin bilimsel olarak doğru olanlarıyla değiştirilmesi gerekmektedir. Bu süreç kavramsal değişim süreci olarak adlandırılmaktadır. Öğrencilerde kavramsal değişimi sağlamak için kullanılan yöntemlerden biri de kavramsal değişim metnidir. Kavramsal değişim metinleri öğrencilerin sahip oldukları alternatif kavramlarının farkında olmalarını sağlayan, bu alternatif kavramların neden yanlış olduğunu örnekleri ve gerekçeleri ile birlikte açıklayan metinlerdir. Aynı zamanda, öğrencilere sahip oldukları bu alternatif kavramların yeni olayları açıklamada yetersiz kaldığını hissettirerek bilimsel olarak doğru kabul edilen bilgileri sunan metinlerdir (Ünal, 2007).

Kavramsal değişim metinlerinde, öğrencilerin konu ile ilgili var olan alternatif kavramlarını aktif hale getirebilmek için öncelikle bir soru ile başlanmaktadır. Ardından, konu ile ilgili literatürde sıklıkla karşılaşılan yaygın alternatif kavramlar ifade edilmekte, bu alternatif kavramların neden yanlış olduğu açıklanmaktadır. Sonunda da konuyla ilgili yeni bilimsel bilgiler açıklanarak örnekler verilmektedir. Özellikle öğrenci sayısının fazla olduğu sınıflarda kavramsal değişim metinlerinin uygulanması, öğretmene yardımcı olmakta ve öğretimi zenginleştirmektedir (Chambers ve Andre, 1997).

Fen bilimlerinde farklı konuların öğretiminde kavramsal değişim metinleri sıklıkla kullanılmış ve alternatif kavramları gidermedeki etkililiği araştırılmıştır. Ancak, burada dikkati çeken durum kavramsal değişim metinleri ile ilgili çalışmaların daha çok ortaöğretim düzeyi öğrencileri ile yürütülmüş olmasıdır (Çakır vd., 2002; Çetingül ve Geban, 2005, 2011; Demircioğlu, 2009; Özmen ve Demircioğlu, 2003; Tamer, 2006). Yine, asitler ve bazlar konusunda kavramsal değişim metinlerinin etkililiğini araştıran çalışmaların sınırlı sayıda olması (Demirci, 2011; Ültay, 2012b) da dikkati çekmektedir. Özmen, Demircioğlu ve Demircioğlu (2009) da kavramsal değişim metinlerinin moleküler düzey öğrenmelerde yetersiz kalabileceğine vurgu yaparak, animasyonlarla birlikte kullanıldıklarında bu sınırlılığın ortadan kalkabileceğini ifade etmektedirler. Kavramsal değişim metinleri, 5E modeline dayalı olarak geliştirilen etkinliklerde sıklıkla kullanılmaktadır. Ancak, REACT stratejisi doğrultusunda kavramsal değişim metinlerinin etkililiğinin araştırıldığı tek çalışmanın Ültay, Durukan ve Ültay (2014) tarafından yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmada da kavramsal değişim metinleri alternatif kavramların giderilmesine yardım ettiği ve anlamlı öğrenmeyi sağladığı için tercih edilmiştir.



#### 2. 1. 7. 4. Hikâyeler

Eğitimciler ve araştırmacılar tarafından, öğrencileri kendi öğrenmelerinden sorumlu bireyler haline getirmek için motive etmeye ve onları öğrenmeye karşı istekli hale getirmeye vurgu yapılmaktadır (Bennet, Gräsel, Parchmann ve Waddington, 2005; Stolk vd., 2009). Bu nedenle de öğrenme ortamları düzenlenirken öğrencilerin ön bilgilerinin yanı sıra, öğrenmeye karşı isteklilikleri de dikkate alınmalıdır. Bu doğrultuda, bağlam temelli yaklaşım, fen konularını günlük yaşam ile ilişkilendirmeye, güncel olaylarda karşılaşılan bilimsel kavramların tartışılması ile öğrencilerin fen bilimine yönelik tutum ve hayranlıklarının gelişmesine yardımcı olmaktadır (Barker ve Millar, 2000).

Bağlam temelli yaklaşım doğrultusunda, pek çok ülkede farklı öğretim programlarının geliştirildiği bilinmektedir. Bunlardan bir tanesi de İngiltere'deki okullarda denemeleri yapılan Salters kursudur. Kimyasal hikâyeler bu kursun önemli bölümlerinden biridir. Bu hikâyeler kimyanın içeriğini sağlamakta, yaşanmış olaylardan esinlenerek ya da tamamıyla uydurularak oluşturulmaktadır. Hikâyeyi ortaya çıkarmak ve hikâyenin anlaşılmasını desteklemek için yeri geldikçe hikâye içerisinde ilişkili kimyasal kavramlar sunulmaktadır (Barker ve Millar, 1999; Hughes, 2000). Hikâyeler, teorik bilgilerin gerçek dünya ile ilişkilendirilmesinde bel kemiği olarak düşünülmektedir (Bennet ve Lubben, 2006).

Öğrencilerin fen bilimleri ile ilgilenmelerini sağlamak amacıyla hikâye anlatma yöntemi kullanılabilir. Bu yöntem, öğrencilerin hayal gücünü harekete geçirmekte, aktif katılımını sağlayan bir ortam oluşturmakta, kimya ile ilgili öğrendiklerini kolayca hatırlanabilir yapmakta, öğrencilere önemli sorumluluklar yüklemektedir (Demircioğlu, 2008). Literatürde hikâye anlatmanın fen bilimlerinde etkili bir öğretim stratejisi olabileceği de ifade edilmektedir (Fensham, 2001).

Kimyasal hikâyelerin öğrenme ortamında kullanılması sürecinde, konu ile ilgili kimyasal kavramların verilen hikâyede bulunup ortaya çıkarılması en önemli noktadır. Öğrenciler hikâyeyi anlamlaştırmak için hikâyede geçen kavram ya da kavramlara ihtiyaç duyacaklarından, ilk olarak kavramları belirlerler. Ardından, anahtar kavramlar kurs süresince tekrar tekrar görülür ve yeni hikâyelerle ilişkili olanlar kullanılarak pratik yapılır. Üçüncü olarak, öğrenciler konu ile ilgili çeşitli etkinlikler (laboratuvar çalışmaları, sınıf tartışmaları, çalışma yaprakları, sunu hazırlama) gerçekleştirmektedirler. Bu araştırmada da asitler ve bazlar konusunun günlük yaşamla ilişkilendirilmesi sürecinde, REACT stratejisinin ilk aşamasında hikâyelerden yararlanılmıştır. Öğrencilerden, konu ile ilgili kavramları hikâye içerisinde bulmaları istenmiş, öğretim süreci bu kavramlar etrafında şekillendirilmiştir.

### 2. 1. 7. 5. Animasyonlar

Animasyon genel anlamı ile bir nesneye hayat ve canlılık verme sanatı olarak tanımlanmaktadır (Bayram, Özdemir ve Koçak, 2011). Bilgisayar animasyonu ise, bilgisayarlarda grafik araçlar kullanılarak görsel etkilerin oluşturulması, ekranda bir dizi görüntü ve resmin hızlı bir şekilde gösterilmesi, çeşitli bilgisayar yazılımları kullanılarak ekranda hareketli grafik, resim veya görüntülerin oluşturulmasıdır (Arıcı ve Dalkılıç, 2006; Emrahoğlu ve Bülbül, 2010).

Kimya öğretiminde, soyut kavramlar ve bazı somut kavramların öğrenciler için ulaşılabilir ve anlaşılabilir yapılması oldukça güç olabilmektedir (Güneş, Gülçiçek ve Bağcı, 2004). Orta dereceli okullardaki ve üniversitelerdeki birçok öğrenci kimyayı anlamada zorlanmaktadır. Bu nedenle, öğrenciler kimyadaki birçok konu ve kavramla ilgili bilimsel olarak kabul edilmeyen anlayışlar geliştirmektedirler. Kimya hakkındaki bilgileri bu yüzden eksik ve tutarsız kalmaktadır (Pekdağ, 2010).

Araştırmacılar tarafından kimyasal olayları görselleştirmede animasyonların sıklıkla kullanıldıkları ifade edilmektedir (Marcano vd., 2004; Pekdağ ve Le Marechal, 2010). Animasyonlar, zihinde canlandırılması zor olan olayların, kavramların öğrenilmesini ve daha sonra hatırlanmasını kolaylaştıran materyallerdir (Pekdağ, 2010). Doğrudan algılanamayan kimyasal olayları moleküler seviyede gösterme yeteneğine sahiptirler (Ardaç ve Akaygün, 2004). Bu nedenle, kavramların öğretilmesinde ve kavramsal anlamının geliştirilmesinde oldukça önemli bir yere sahiptirler (Daşdemir vd., 2008). Ayrıca, gözle görülmeyen kimyasal oluşumlar ile ilgili zihinsel modellerin geliştirilmesinde ve alternatif kavramaların düzeltilmesinde de animasyonların yararlı oldukları dile getirilmektedir. Öğrencilerde öğrenmeye karşı isteksizlikleri azaltarak algılama becerisini geliştirmede, dikkati toplamada, öğrenmede kalıcılığını arttırmada da yardımcı oldukları ifade edilmektedir (Kelly ve Jones, 2007; Yang, Andree, Greenbowe ve Tibell, 2003). Daşdemir (2006)'e göre animasyonlar sayesinde hem okuma, hem görme hem de duyma olayı işe karıştığı için öğrenme daha kolay, bilgiler daha kalıcı olabilmektedir. Ayrıca, araştırmacılar ilköğretim seviyesindeki öğrenciler için asit-baz konusunun öğrenilmesinde animasyonların etkili olduğunu, bu seviyedeki öğrenciler için animasyonları içeren öğretimin en iyi yöntem olduğunu ifade etmektedirler (Own ve Wong, 2000'dan aktaran: Pekdağ, 2010. 83). Bu araştırmada da sekizinci sınıf düzeyinde asitler ve bazlar konusunda anlamlı öğrenmeyi sağladığı için animasyonlara sıklıkla yer verilmiştir.

## 2. 2. Literatür Taramasının Sonucu

İlköğretim düzeyinde, öğrencilere pek çok kavram ile ilgili temel düzeyde bilgiler verilmektedir. Bu düzeyde öğrenilen temel kavramlar daha ileri öğrenim seviyeleri için temel oluşturmaktadır (Demircioğlu, Demircioğlu ve Ayas, 2004; Güneş vd., 2010). Bu süreçte kaçınılmaz olan öğrencilerin çeşitli alternatif kavramlarla öğrenme ortamlarına gelmeleridir. Bu durum, araştırmacılar tarafından da vurgulanmakta ve bu alternatif kavramların değişime karşı dirençli olduğu, ileri öğrenim seviyelerinde farklı alternatif kavramların oluşmasına neden olabilecekleri ifade edilmektedir (De Posada, 1997; Guzzetti, 2000). Bu nedenle, etkili kavram öğretiminin gerçekleştirilmesi sürecinde öğrencilerde var olan alternatif kavramların belirlenmesi ve öğretim sürecinin bu alternatif kavramlar doğrultusunda tasarlanması önemlidir (Aydın ve Uşak, 2003).

Öğrencilerin alternatif kavramlara sahip oldukları konulardan biri de asitler ve bazlar konusudur. Bu konu öğrencilere ilk defa 8. sınıf düzeyinde öğretilmektedir. Dolayısıyla bu seviyede öğrenilen bilgiler sonraki öğrenim seviyelerinde temel oluşturmaktadır (Güneş vd., 2010). Tablo 7’de yapılan çalışmaların örneklem grupları incelendiğinde, örneklem gruplarının 6. sınıf öğrencilerinden, lise ve üniversite öğrencilerine, öğretmen adaylarına ve hatta yüksek lisans öğrencilerine kadar uzanan geniş bir yelpazede yer aldığı görülmektedir. Ancak, en fazla tercih edilen örneklem gruplarının 10. sınıf öğrencileri ve 8. sınıf öğrencileri olduğu görülmektedir. 10. sınıf öğrencilerinin sıklıkla örneklem grubu olarak tercih edilmesinin nedeni ise asit-baz konusunun 10. sınıf kimya öğretim programında yer alması olabilir. 8. sınıf öğrencilerinin sıklıkla örneklem grubu olarak tercih edilmesinin nedeni de asit-baz kavramlarının ilk defa 8. sınıf düzeyinde öğrencilere öğretilmesidir.

Tablo 7’de görüldüğü gibi kavramsal değişim metinlerinin (Çakır vd., 2002; Çetingül ve Geban, 2005; Özmen ve Demircioğlu, 2003), kavram haritalarının (Ekmekçioğlu, 2007; Özmen, Demircioğlu ve Coll, 2009), 5E modelinin (Akar, 2005; Kılavuz, 2005; Aydın ve Yılmaz, 2010; Yalçın ve Bayrakçeken, 2010), analogilerin (Çetingül ve Geban, 2011), çalışma yapraklarının (Özmen ve Yıldırım, 2005), ARCS modelinin (Feng ve Tuan, 2005), animasyonların (Daşdemir, 2006; Daşdemir vd., 2008), farklı laboratuvar yaklaşımlarının (Yahşi, 2006), çoklu zeka kuramının (Gökçek, 2007), araştırma temelli öğretimin (Kaya, 2009), animasyonlarla desteklenmiş kavramsal değişim metinlerinin (Demirci, 2011), probleme dayalı öğrenme yaklaşımının (Özeken ve Yıldırım, 2011), yapılandırmacı yaklaşımın 4 basamaklı modelinin (Demirci ve Özmen, 2012), bilgisayar destekli öğretimin (Güven ve Sülün, 2012), tahmin et-gözle-açıkla stratejisinin (Özdemir vd., 2012) ve jigsaw tekniğinin (Tarhan ve Şeşen, 2012) asit-baz konusunun öğretimine etkileri araştırılmıştır. Ancak, literatürde 8. sınıf düzeyinde animasyonların (Daşdemir vd., 2008), çoklu zeka

kuramının (Gökçek, 2007), araştırma temelli öğretimin (Kaya, 2009), animasyonlarla desteklenmiş kavramsal değişim metinlerinin (Demirci, 2011), yapılandırmacı yaklaşımın 4 basamaklı modelinin (Demirci ve Özmen, 2012) ve bilgisayar destekli öğretimin (Güven ve Sülün, 2012) asit-baz konusunun öğretimine etkilerinin araştırıldığı görülmektedir. Bu çalışmalar içerisinde, 8. sınıf düzeyinde kavramsal anlamayı arttırmaya yönelik yapılmış iki çalışmaya (Daşdemir, 2006; Yahşi, 2006) rastlanılmıştır. Bu durum 8. sınıf düzeyinde asitler ve bazlar konusunda kavramsal anlamayı araştırmaya ilişkin bu çalışmanın yapılma gerekçesini ortaya koymaktadır. Ayrıca, literatürde asitler ve bazlar konusuna ilişkin kavramların günlük yaşam ile ilişkilendirilmesine yönelik çalışmalar sınırlı sayıdadır ve kimya öğretmen adayları ile çalışılmıştır (Ayas ve Özmen, 1998; Özmen, 2003). Yapılan bazı çalışmalarda ise bu konunun günlük yaşam ile ilişkilendirilmesi sürecine sınırlı sayıda soru ile yer verilmiş, bu konunun yanı sıra farklı konular da ele alınmış, daha çok kimya ve fen bilgisi öğretmen adayları ile çalışılmıştır (Ay ve Kahveci, 2009; Özmen, Karamustafaoğlu, Sevim ve Ayas, 2002; Pekdağ vd., 2013; Yadigaroglu ve Demircioğlu, 2012; Yıldırım ve Konur, 2014). 8. sınıf düzeyinde ise, sadece yapılan bir çalışmada (Yiğit vd., 2002) asitler ve bazlar konusunun günlük yaşam ile ilişkilendirilmesine sınırlı sayıda soru ile yer verilmiştir. Bu durum 8. sınıf düzeyinde asitler ve bazlar konusu günlük yaşam ile ilişkilendirme sürecini araştırmaya ilişkin bu çalışmanın yapılma gerekçesini ortaya koymaktadır. Tablo 7'deki çalışmalar veri toplama araçları bakımından değerlendirildiğinde ise, çalışmalarda kavram testi, başarı testi, tutum ölçeği, bilimsel süreç becerileri testi, mülakat, bilimsel işlem beceri testi, teşhis testi, anket, görüş ölçeği, mantıksal düşünme yeteneği testi, ön bilgi testi, gözlem, motivasyon ölçeği, kavram haritası ve video gibi araçların kullanıldığı görülmüştür. Ancak, çalışmalarda sıklıkla kavram ve başarı testlerinin kullanıldığı dikkati çekmektedir. Buradan yola çıkarak, çalışmalarda en çok kavramsal anlama boyutunun ve başarı düzeyinin dikkate alındığı söylenebilir. 8. sınıf düzeyinde asitler ve bazlar konusunda kavramsal anlamayı arttırmaya yönelik yapılan çalışmaların birinde (Daşdemir, 2006) başarı testi, animasyon ve tutum ölçeğine; diğerinde ise (Yahşi, 2006) farklı türde iki aşamalı sorular içeren kavram testi ve tutum ölçeğine rastlanılmıştır. Asitler ve bazlar konusunda yapılmış olan diğer çalışmalarda ise kavram testlerinin daha çok çoktan seçmeli ve açık uçlu sorulardan oluştuğu (Çakır vd., 2002; Köseoğlu vd., 2002; Pabuçcu, 2008; Tamer, 2006) görülmüştür. Bu durumlar, bu araştırmaya ilişkin iki aşamalı soruların kullanılma gerekçesini ortaya koymaktadır.

Yapılan çalışmalar elde edilen sonuçlar açısından değerlendirildiğinde ise farklı sonuçlara ulaşıldığı görülmüştür. Asit-baz konusunda öğrencilerin kavramsal anlamalarının (Demirci ve Özmen, 2012; Köseoğlu vd., 2002; Özdemir vd., 2012; Tarhan

ve Şeşen, 2012) ve başarılarının (Çetingül ve Geban, 2005; Demircioğlu, 2003; Ekmekçioğlu, 2007; Özmen ve Yıldırım, 2005; Feng ve Tuan, 2005) arttığı ve yapılan öğretimden sonra öğrencilerin alternatif kavramalarının devam ettiği (Toplis, 1998), öğrencilerin derse karşı olumlu tutum geliştirdikleri (Akar, 2005; Demircioğlu vd., 2005; Yahşi, 2006; Gökçek, 2007), yapılan öğretimin öğrencilerin tutum düzeylerinde bir değişme meydana getirmediği (Güven ve Sülün, 2012; Tamer, 2006), öğrencilerin günlük yaşamdaki asit-baz örneklerini birbirlerine karıştırdıkları (Konur ve Ayas, 2008) ve asit-baz kavramları ile ilgili bilgilerini günlük yaşamda karşılaştıkları asit-baz olaylarını açıklamada istenen düzeyde kullanamadıkları (Özmen, 2003) sonuçlarına ulaşılmıştır. Yapılan öğretimden sonra öğrencilerin alternatif kavramalarının devam ettiği, öğrencilerin günlük yaşamdaki asit-baz örneklerini birbirlerine karıştırdıkları ve asit-baz kavramları ile ilgili bilgilerini günlük yaşamda karşılaştıkları asit-baz olaylarını açıklamada istenen düzeyde kullanamadıkları sonuçlarının yanı sıra, Ay ve Kahveci (2009) ve Pekdağ ve diğerlerinin (2013) çalışmalarında kimya bilgilerinin günlük yaşam ile ilişkilendirme düzeyi ve akademik başarı arasındaki ilişkiyi araştırmaları ve Ay ve Kahveci (2009)'nin yapmış oldukları çalışmanın sonucunda, veri toplama araçlarının gözlem ve mülakatlar ile desteklenmesini önermesi, bu çalışmanın yapılma gerekçesini ortaya koymaktadır. Ancak, araştırmanın amaçları doğrultusunda yalnızca asitler ve bazlar konusunda elde edilen literatürden söz etmek doğru olmayacaktır. Bu nedenle, asitler ve bazlar konusunda elde edilen literatür, bağlam temelli yaklaşım ve REACT stratejisi ile ilgili literatür ile desteklenmiştir.

Tablo 2'de görüldüğü gibi, literatürde kimya alanında bağlam temelli yaklaşım doğrultusunda element, bileşik, karışım, kütle korunumu ve kimyasal değişim (Ramsden, 1997), kimyasal reaksiyonlar (Barker ve Millar, 1999), periyodik tablo (Demircioğlu vd., 2009; Ramsden, 1997), elektrokimyasal piller (Markic ve Eilks, 2006), yükseltgenme-indirgenme, kimyasal denge, elektrokimya ve elektroliz (King, Bellocchi ve Ritchie, 2008), su kalitesi (Bulte, Westbroek, de Jong ve Pilot, 2006; Westbroek vd., 2005), kimyasal bağlar (Barker ve Millar, 2000), kimyasal termodinamik (Barker ve Millar, 2000, Belt vd., 2005), asit kirliliği (Campbell ve Lubben, 2000) gibi konular araştırılmıştır. Bağlam temelli yaklaşım doğrultusunda, ortaokul düzeyinde yapılan çalışmaların sınırlı sayıda olduğu (Campbell ve Lubben, 2000; Markic ve Eilks, 2006; Sağlam vd., 2012; Westbroek vd., 2005) görülmüştür. Asitler ve bazlar konusunda, ortaokul düzeyinde, yalnızca asit kirliliği ile ilgili gündelik durumları yorumlama becerileri (Campbell ve Lubben, 2000) araştırılmıştır. Bu durum çalışmanın yapılma gerekçesini ortaya koymaktadır. Yapılan çalışmaların bazılarında öğretmenlerin bağlam temelli yaklaşım ve materyalleri ile ilgili deneyimleri ve görüşleri belirlenmiştir (Bennet, Gräsel, Parchmann ve Waddington, 2005;

Parchmann vd., 2006; Topuz vd., 2013; Vos vd., 2010, 2011). Bağlam temelli yaklaşım öğrencilerin çevrelerini algılamalarını etkilediğinden, çalışmalardan bazılarının kavramların/konuların daha etkili öğretilmesini kolaylaştırmak için öneriler sundukları da (Demircioğlu, 2008; Glynn ve Winter, 2004; Markic ve Eilks, 2006; Westbroek vd., 2005; Vos vd., 2010, 2011) görülmüştür.

Tablo 2 çalışmaların büyük çoğunluğunun 11 ile 18 yaş grubu arasındaki öğrencilerle yapıldığını (Acar ve Yaman, 2011; Barker ve Millar, 1999, 2000; Bulte vd., 2006; Campbell ve Lubben, 2000; Dlamini ve Lubben, 1996; Markic ve Eilks, 2006; Sağlam vd., 2012; Westbroek vd., 2005) göstermiştir. Ancak, yapılan çalışmalardan yalnızca ikisi 14-15 yaş grubu öğrenciler ile (Westbroek vd., 2005; Bulte vd., 2006) yürütülmüştür. Çalışmanın yapılma gerekçesi doğrultusunda, asitler ve bazlar konusundaki literatürün bağlam temelli yaklaşım konusundaki literatür ile desteklendiği söylenebilir. Bunların yanı sıra, kimya bölümü öğrencileri ve kimya öğretmenlerinin örneklem grubu olarak sıkça kullanıldığı görülmektedir (Belt vd., 2005; Bennet, Gräsel, Parchmann ve Waddington, 2005; King, 2007; Overton ve Potter, 2011; Potter ve Overton, 2006; Vos vd., 2010, 2011). Yapılan bir çalışmada ilkökul öğretmenleri (Glynn ve Winter, 2004), bir çalışmada da (Parchmann vd., 2006) fen eğitimi araştırmacıları ve öğretmenleri örneklem grubu olarak tercih edilmiştir. Tablo 2'deki çalışmalar veri toplama araçları bakımından değerlendirildiğinde ise, mülakat ve gözlemin en fazla tercih edilen veri toplama araçları olduğu (Barker ve Millar, 1999, 2000; Sağlam vd., 2012; Topuz vd., 2013; Vos vd., 2011) görülmüştür. Mülakat ve gözlemden sonra ise en fazla tercih edilen araçların açık uçlu sorular ve anket olduğu (Acar ve Yaman, 2011; Belt vd., 2005; Overton ve Potter, 2011; Parchmann vd., 2006) görülmüştür. Ortaokul düzeyinde kavramsal anlamının geliştirilmesine yönelik yapılan çalışmalarda, alan notları, ses kayıtları, çalışma yaprağı, açık uçlu sorular, mülakat, anket, likert tipi test ve gözlem (Campbell ve Lubben, 2000; Markic ve Eilks, 2006; Sağlam vd., 2012; Westbroek vd., 2005) veri toplama araçları olarak kullanılmıştır. 8. sınıf düzeyinde asit kirliliği ile ilgili olarak yapılan çalışmada (Campbell ve Lubben, 2000) yalnızca açık uçlu sorular kullanılmıştır. Yukarıda görüldüğü gibi, asitler ve bazlar konusunda 8. sınıf düzeyinde kavramsal anlamayı geliştirmeye yönelik veri toplama araçları arasında mülakat ve gözlem kullanılmamıştır. Ancak, Ay ve Kahveci (2009)'nin önerisi ile bağlam temelli yaklaşım ile ilgili literatürde mülakat ve gözleme dikkat çekilmesi, bu çalışmada mülakat ve gözlemin kullanılma gerekçesini ortaya koymaktadır. Yapılan az sayıda çalışmada da likert tipi testler (Bennet, Gräsel, Parchmann ve Waddington, 2005; Demircioğlu, 2008; Demircioğlu vd., 2009; Markic ve Eilks, 2006; Schwartz, 2006) ve portfolyo (Glaser ve Carson, 2005) veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Verilerin güvenilirliği açısından yapılan veri üçgenlemesi yani üç

ve daha fazla veri toplama aracının bir arada kullanılması sadece dokuz çalışmada tercih edilmiştir (Bulte vd., 2006; Demircioğlu, 2008; Glynn ve Winter, 2004; Markic ve Eilks, 2006; King vd., 2011; Topuz vd., 2013; Vos vd., 2010, 2011; Westbroek vd., 2005).

Tablo 2'de görüldüğü gibi, bağlam temelli yaklaşımın öğrencilerin ilgi ve motivasyonlarını arttırdığı (Acar ve Yaman, 2011; Belt vd., 2005; Bulte vd., 2006; Dlamini ve Lubben, 1996; King vd., 2011; Overton ve Potter, 2011), uygulanabilir bir yaklaşım olduğu (Markic ve Eilks, 2006), öğrencilerin kavramsal anlamalarını arttırdığı (Acar ve Yaman, 2011; Barker ve Millar, 1999, 2000; Demircioğlu vd., 2009; Ramsden, 1997), bilgileri günlük yaşam ile ilişkilendirmede etkili olduğu (Belt vd., 2005; Demircioğlu, 2008; Glaser ve Carson, 2005; King vd., 2008; Wu, 2003), öğrenci başarısını arttırdığı (Köse ve Tosun, 2011; Schwartz ve Halpin, 2003), öğrenciler arası işbirlikli etkileşimi arttırdığı (Glynn ve Winter, 2004), öğrencileri kendi öğrenmelerinde sorumluluk almaları için cesaretlendirdiği (Bennet, Gräsel, Parchmann ve Waddington, 2005) sonuçlarına ulaşılmıştır. Bunların yanı sıra, öğrencilerin içerik ve bağlam arasında ilişki kuramaması, dolayısıyla motivasyonlarının artmamış olması (Westbroek vd., 2005), öğrencilerin öğretim sürecinde değişime karşı direnç göstermesi (King, 2007), öğrencilerin sahip oldukları doğru kavramın yeni bağlamda yetersiz kalması (Sağlam vd., 2012), öğretmenlerin bağlam seçme konusunda yetersiz olması (Parchmann vd., 2006), öğretmenlerin sahip oldukları özelliklerin (inançlar) materyallerin sınıf içi uygulamalarını etkilemesi (Vos vd., 2010, 2011) gibi sonuçlara da ulaşıldığı görülmektedir. Bağlam temelli yaklaşımın öğrencilerin kavramsal anlamalarını arttırması (Acar ve Yaman, 2011; Barker ve Millar, 1999, 2000; Demircioğlu vd., 2009; Ramsden, 1997), bilgilerini günlük yaşam ile ilişkilendirmede etkili olması (Belt vd., 2005; Demircioğlu, 2008; Glaser ve Carson, 2005; King vd., 2008; Wu, 2003), öğrencilerin içerik ve bağlam arasında ilişki kuramaması (Westbroek vd., 2005), öğretmenlerin sahip oldukları özelliklerin (inançlar) materyallerin sınıf içi uygulamalarını etkilemesi (Vos vd., 2010, 2011) gibi sonuçlar bu çalışmanın yapılma gerekçesini ortaya koymaktadır.

Tablo 5 ise REACT stratejisi doğrultusunda çalışmaların matematik (Coştu, 2009; Çatlıoğlu, 2010), fizik (Değermenci, 2009; Saka, 2011; Ültay, 2012a), kimya (Ültay, 2012b) ve fen (Demircioğlu, Vural ve Demircioğlu, 2012; Ingram, 2003) alanlarında yapıldığını göstermiştir. REACT stratejisi doğrultusunda yapılan çalışmaların kavramsal anlama (Demircioğlu, Vural ve Demircioğlu, 2012; Ültay, 2012a; Ültay, 2012b), başarı (Aktaş, 2013; Ingram, 2003; Saka, 2011), tutum (Ingram, 2003; Ültay, 2012b), öğrenme sürecine ilişkin teori ve model ortaya koyma (Çatlıoğlu, 2010) ve öğrenme ortamında öğretmen deneyimleri (Coştu, 2009) üzerine odaklandıkları görülmüştür. Tablo 5'deki çalışmaların örneklem grupları incelendiğinde ise, yapılan çalışmaların örneklem

gruplarının farklılık gösterdiği görülmüştür. Coştu (2009) ve Aktaş (2013)'in 6. sınıf öğrencileri, Demircioğlu, Vural ve Demircioğlu. (2012)'nin 7. ve 8. sınıf üstün yetenekli öğrencileri, Değermenci (2009)'nin 9. sınıf öğrencileri, Ingram (2003) ve Saka (2011)'nin 10. sınıf öğrencileri, Çatlıoğlu (2010)'nun matematik öğretmen adayları, Ültay (2012a) ve Ültay (2012b)'in fen bilgisi öğretmen adayları ile çalışmalarını yürüttükleri görülmektedir. Kavramsal anlama üzerine odaklanan çalışmaların bir tanesinin 7. ve 8. sınıf üstün yetenekli öğrencileri (Demircioğlu, Vural ve Demircioğlu, 2012), diğer ikisinin fen bilgisi öğretmen adayları ile çalışmalarını yürüttükleri (Ültay, 2012a; Ültay, 2012b) dikkati çekmiştir. Tablo 5'e göre REACT stratejisi doğrultusunda yapılan sınırlı sayıda çalışmada, veri toplama aracı olarak gözlem (Coştu, 2009; Çatlıoğlu, 2010; Değermenci, 2009; Ingram, 2003) ve mülakat (Aktaş, 2013; Coştu, 2009; Değermenci, 2009; Saka, 2011) kullanılmıştır. Yapılan üç çalışmada ise başarı testi (Aktaş, 2013; Ingram, 2003; Saka, 2011) veri toplama aracı olarak tercih edilmiştir. Öğrencilerin kavramsal anlamalarının tespitinde kullanılan iki aşamalı soruların yalnızca iki çalışmada kullanıldığı (Ültay, 2012a, 2012b) görülmüştür. Ayrıca, yapılan çalışmaların dört tanesinde veri üçgenlemesinin (Aktaş, 2013; Coştu, 2009; Çatlıoğlu, 2010; Ingram, 2003) sağlandığı görülmektedir. Yapılan sınırlı sayıda çalışmada, kavramsal anlama üzerine odaklanan çalışmaların birinde kelime ilişkilendirme testi ve anket (Demircioğlu, Vural ve Demircioğlu, 2012), diğer ikisinde iki aşamalı sorular içeren teshiş testi (Ültay, 2012a; Ültay, 2012b) kullanılmıştır. Bu durum bu çalışmada veri toplama aracı olarak iki aşamalı soruların kullanılma gerekçesini ortaya koymaktadır. Tablo 5'deki çalışmalar sonuçları açısından değerlendirildiğinde ise, REACT stratejisinin tutum ve başarı (Aktaş, 2013; Ingram, 2003; Saka, 2011), kavramsal anlama üzerinde (Demircioğlu, Vural ve Demircioğlu, 2012; Ültay, 2012a; 2012b) etkili olduğu; stratejinin yetersiz görüldüğü, bu nedenle açıklama ve uygulama gibi basamakların eklendiği (Coştu, 2009); stratejinin uygulanmasında öğretmenlerin önceki deneyim ve alışkanlıklarından vazgeçmedikleri (Değermenci, 2009); öğrencilerin ön bilgi yetersizliği ve alternatif fikirlerinin stratejinin uygulanmasını zorlaştırdığı (Çatlıoğlu, 2010) sonuçlarına ulaşılmıştır.

Bu bölümde bağlam temelli yaklaşım, bağlam temelli yaklaşımı temel alan REACT stratejisi, bağlam temelli yaklaşımı ve REACT stratejisini temel alan çalışmalar, asitler ve bazlar konusunu temel alan çalışmalar irdelenmiştir. Ardından, çalışmanın yapılma gerekçelerini destekleyecek şekilde literatür özetlenmiştir. Bir sonraki bölümde ise yöntem doğrultusunda araştırmanın tasarlanması, evren, örneklem, veri toplama araçlarının geliştirilmesi, pilot çalışma ve asıl çalışma süreci ve örnek materyaller sunulmuştur.



### 3. YÖNTEM

#### 3.1. Araştırmanın Tasarlanması

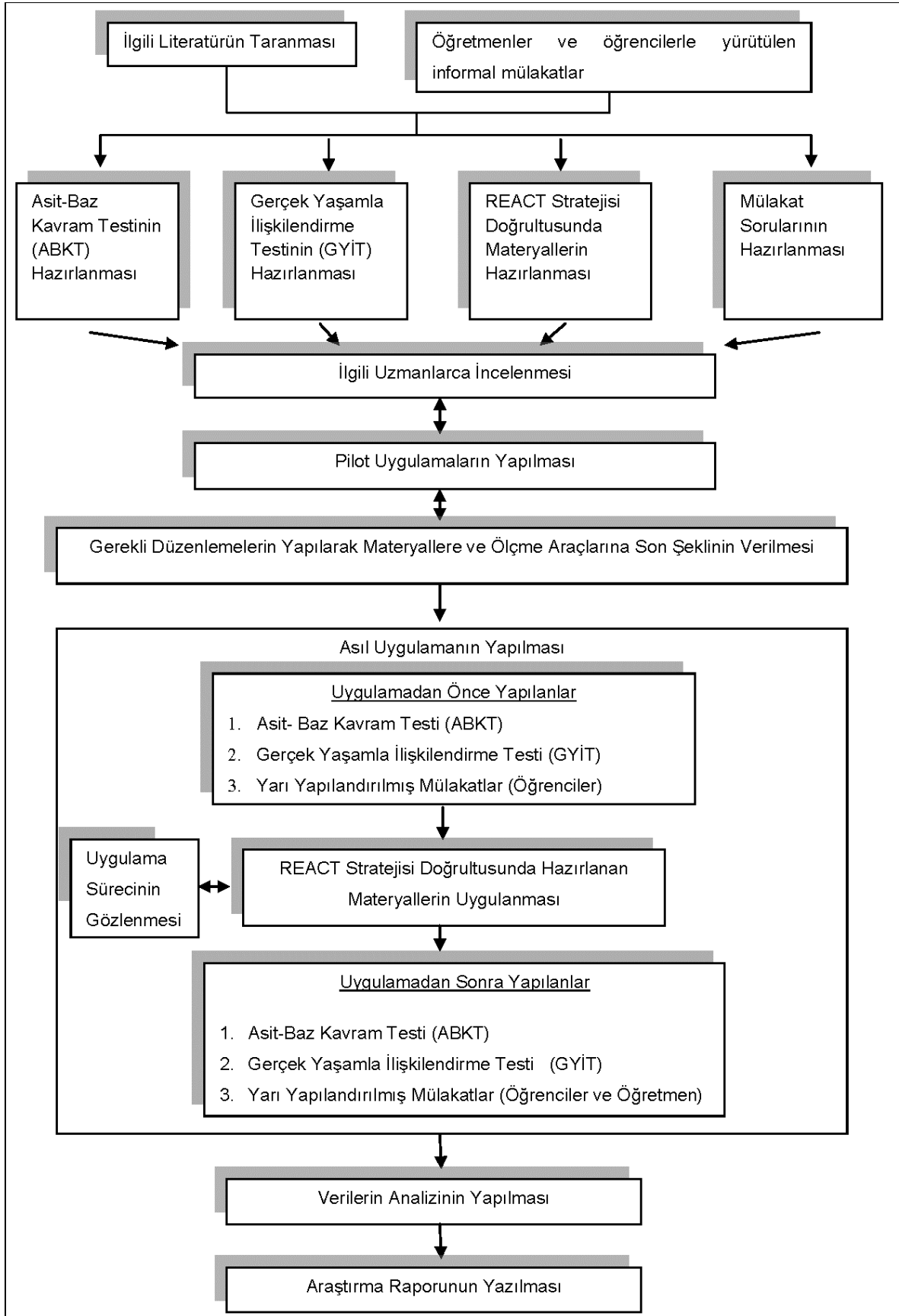
Bu araştırmanın amacı, asitler ve bazlar konusunda REACT stratejisine dayalı olarak materyallerin geliştirilmesi, uygulanması ve 8. sınıf öğrencilerinin anlamalarına ve konuyu gerçek yaşamla ilişkilendirmelerine olan etkisinin araştırılmasıdır.

Bu amaç doğrultusunda, ilk olarak öğrencilerin kavramsal anlamalarına ilişkin olarak literatür taraması yapılmıştır. Bu literatürde, ilköğretimden üniversiteye kadar her öğrenim seviyesinde öğrencilerin bazı kimya kavramlarını anlamakta güçlük çektikleri ve hatta bu kavramlarla ilgili pek çok alternatif kavramlara sahip oldukları görülmüştür. Bu alternatif kavramlar öğrenciler tarafından olayları açıklamada kullanılmakta, değerli ve mantıklı olarak görülmektedir. Bu nedenle, öğrencilerin zihinlerine iyice yerleşmiş durumdadırlar (Guzzetti, 2000). Öğrencilerin pek çok alternatif kavramlara sahip oldukları konulardan biri de asitler ve bazlar konusudur. Bu konu kapsamında yer alan kavramların her öğrenim seviyesinde yer alması, günlük yaşamda pek çok örneğinin bulunması, bu örneklerin öğrenciler tarafından birbirine karıştırılması (Konur ve Ayas, 2008), temel düzeyde ilk defa 8. sınıfta öğretilmeye başlanması; öğrencilerin asit-baz kavramları ile ilgili bilgilerini günlük yaşamda karşılaştıkları asit-baz olaylarını açıklamada istenen düzeyde kullanamamaları, bu olayları açıklamada zorlanmaları (Özmen, 2003); bağlam temelli yaklaşım doğrultusunda yalnızca “asit kirliliği” konusunun ele alınması (Campbell ve Lubben, 2000); REACT stratejisi doğrultusunda asitler ve bazlar konusu ile ilgili fen bilgisi öğretmen adayları (Ültay, 2012b) ve yalnızca nötralleşme konusunda 8. sınıfta öğrenim gören üstün yetenekli öğrenciler ile yapılan çalışmaların olması dikkati çekmektedir. Özetlenen bu nedenlerden ötürü, asitler ve bazlar konusu, 8. sınıf düzeyi, REACT stratejisi ve gerçek yaşamla ilişkilendirme süreci bu araştırmanın kapsamını oluşturmaktadır.

Asitler ve bazlar konusunun belirlenmesinin ardından, ulusal ve uluslararası alanda literatür taraması yapılarak öğrencilerde bu konuda görülen alternatif kavramlar tespit edilmiş ve rapor haline getirilmiştir. Literatürün yanı sıra, 4 Fen ve Teknoloji öğretmeni ve bazı öğrencilerle informal mülakatlar yürütülmüş, literatürden farklı alternatif kavramaların olup olmadığı incelenmiştir. Ardından, bağlam temelli yaklaşımın ve REACT stratejisinin yer aldığı çalışmalar incelenmiştir. Araştırma kapsamında kullanılacak materyaller REACT stratejisine uygun olarak geliştirilmiştir. Geliştirilen materyaller göz önünde bulundurularak veri toplama araçları belirlenmiştir. Veri toplama aracı olarak asit-baz kavram testi (ABKT), gerçek yaşamla ilişkilendirme testi (GYİT) ve mülakat soruları hazırlanmıştır. Hazırlanan veri toplama araçları ve materyaller uzmanlar tarafından incelenmiştir. Uzman görüşleri

doğrultusunda, materyallere ve ölçme araçlarına son şekli verilmiştir. Ardından, materyallerin ve ölçme araçlarının işlerliğinin kontrol edilmesi için pilot uygulama yapılmıştır. Pilot uygulama sırasında ortaya çıkan durumlara göre tekrar düzenlemeler yapılarak araştırmaya son hali verilmiştir.

Uygulama öncesinde ABKT ve GYİT ön test olarak uygulanmıştır. Öğrencilerin ABKT'den almış oldukları puanlar doğrultusunda, üst, orta ve alt grup oluşturulmuş, her gruptan iki öğrenci alınarak, GYİT'de yer alan sorulara ilişkin mülakatlar yürütülmüştür. Ön testlerin uygulanmasından en az iki hafta sonra uygulama yapılmıştır. Uygulamanın tamamlanmasından en az iki hafta sonra da aynı araçlar son test olarak uygulanmıştır. Uygulama öncesinde olduğu gibi sonrasında da örneklemden aynı yolla seçilen öğrenciler ile GYİT'de yer alan sorulara ilişkin mülakatlar yürütülmüştür. Aynı zamanda, yürütülen öğretim etkinliklerine yönelik olarak araştırmanın yürütüldüğü sınıftan seçilen öğrenciler ve uygulama öğretmeni ile de mülakatlar yürütülmüştür. Ardından, araştırmanın rapor haline dönüştürülmesi süreci başlamıştır. Araştırmanın işlem basamakları Şekil 2'de verilmektedir.



Şekil 2. Araştırmanın işlem basamakları

### 3. 2. Araştırma Modeli

Bu araştırmada, asitler ve bazlar konusunda REACT stratejisine dayalı olarak materyaller geliştirilip, geliştirilen materyallerin öğrencilerin anlamalarına ve konuyu gerçek yaşamla ilişkilendirmelerine olan etkisinin incelenmesi amaçlandığından, deneysel yöntemin bu araştırma için uygun olduğu düşünülmüştür.

Bu araştırmaya benzer şekilde, literatürde materyal geliştirme ve etkililiğini inceleme alanında yapılan çalışmalar incelendiğinde bu tür araştırmalarda deneysel yöntemin sıklıkla tercih edildiği görülmektedir (Pabuççu, 2008; Yalçın ve Bayrakçeken, 2010). Nicel olarak ölçülebilen, farklı değerler alabilen değişkenleri ölçebilmek ve bu değişkenler arasındaki sebep sonuç ilişkilerini ortaya çıkarmak için deneysel yöntem kullanılmaktadır (Çepni, 2007). Deneysel modelle gerçekleştirilen bir araştırmada, iki ya da daha fazla araştırma gurubunda, belli bir değişkenin etkililiği incelenmektedir. Deneysel araştırma bulguları, gruplar arası farklılık olduğunu gösterirse, neden-sonuç ilişkisi kurulabilmektedir. Deneysel yöntemin, tam deneysel yöntem, yarı deneysel yöntem ve basit deneysel yöntem gibi çeşitleri bulunmaktadır (Çepni, 2007).

Yarı deneysel yöntem, tam deneysel yöntemine alternatif olarak kullanılmaktadır. Çünkü bazı durumlarda kişilerin gruplara rastgele dağılması imkânsız olabilmektedir (Karasar, 2006). Okullarda rastgele örneklem seçimine ve grupların oluşturulmasına okul yönetimi tarafından müsaade edilmemektedir. Kişilerin deney ve kontrol gruplarına rastgele dağıtılmasının mümkün olmadığı durumlarda yarı deneysel yöntem kullanılmaktadır. Bu araştırma bir ortaokulun iki sınıfında yürütüldüğü için ve ülkemizde okullardaki sınıflar önceden oluşturulduğu için rastgele bir dağıtım yapılması mümkün olmamaktadır. Bu nedenle araştırmada yarı deneysel yöntemin kullanılmasına karar verilmiştir. Bu yöntemde önceden oluşturulmuş gruplar aynen alınmakta, şans yoluyla bunlardan biri deney grubu diğeri kontrol grubu olarak atanmaktadır. Gruplar uygulamaya başlanmadan önce ve uygulamadan sonra ölçülmektedir. Bunlardan başlangıçta yapılan teste ön test, uygulamadan sonra yapılan teste son test adı verilmektedir (Karasar, 2006).

Yarı deneysel yöntem çerçevesinde, belirlenen gruplardan deney grubunda geliştirilmiş olan materyaller uygulanırken, kontrol grubuna böyle bir müdahalede bulunulmamıştır. Araştırma kapsamında ön test-son test kontrol gruplu model kullanılmıştır. Araştırmanın amacı doğrultusunda, bu yöntem gereği asit-baz kavram testi (ABKT) ve gerçek yaşamla ilişkilendirme testi (GYİT) uygulama öncesinde her iki gruba ön test ve uygulama sonrasında her iki gruba son test olarak uygulanmıştır. Yarı deneysel araştırma deseninde yürütülen bu araştırmada kullanılan testlerin puanlandırılması aracılığıyla, nicel veriler elde edilmiştir.

Araştırmanın nitel boyutunda ise, uygulama öncesinde ve sonrasında deney ve kontrol grubu öğrencileri ile mülakatlar yürütülmüştür. Uygulama öncesinde öğrencilerin ABKT'nden aldıkları puanlar doğrultusunda, kavramsal anlamaları üst, orta ve alt düzeyde gerçekleşen 2'şer öğrenciyle, toplamda her bir sınıftan altışar öğrenci ile yarı yapılandırılmış mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Uygulama sonrasında da aynı yolla örneklemeden seçilen öğrencilerle yeniden mülakatlar yürütülmüştür. Ayrıca, deney grubunda yürütülen öğretim etkinlikleri hakkındaki görüşlerini ve değerlendirmelerini alabilmek amacıyla, deney grubunda belirlenmiş olan 6 altı öğrenci ve uygulamayı yürüten uygulama öğretmeni ile de uygulama sonrasında yarı yapılandırılmış mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı tarafından, deney grubunda öğrencilerin ve uygulama öğretmenin geliştirilen materyallerle yürütülen öğretim sürecine katılımlarına ve tepkilerine dair bilgi edinebilmek amacıyla uygulamalar sırasında gözlemler yapılmış, gözlem verileri elde edilmiştir. Kontrol grubunda da öğretmenin derslerinde konunun öğretiminde kullandığı yöntem ve teknikleri, öğrencileri aktif kılan etkinlikleri, öğrencilerin konuya ilgilerini çekmek için yaptıkları, kullandıkları yardımcı materyalleri, aynı zamanda öğretim sırasında gerçek yaşam örneklerini kullanma sıklığı gözlemlenmiştir. Aynı zamanda, her iki grupta uygulama süreci kamera ile kayıt altına alınmıştır. Araştırma bu yönüyle hem nitel hem de nicel verileri içermektedir. Bu şekilde bir metodolojinin uygulanması ile araştırmada veri üçgenlemesi yoluna gidilmiştir. Veri üçgenlemesi ile birden çok veri toplama tekniği kullanarak, elde edilen bulguların daha sağlam temellerde yorumlanması ve araştırma ile ilgili daha güvenilir sonuçlar elde edilmesi amaçlanmıştır.

Bu araştırma kapsamında, geliştirilen materyallerin uygulanabilmesi ve mülakatların yürütülebilmesi amacıyla çalışmanın yapılacağı okul belirlendikten sonra, bu okulda çalışmak için MEB'den izin alınmasına karar verilmiştir. Bu amaçla, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü aracılığıyla Trabzon İl Millî Eğitim Müdürlüğü'ne yazılı başvuruda bulunulmuştur. MEB tarafından yapılan değerlendirme sonucunda, bir ortaokulda çalışmaların yürütülebilmesi için gerekli izin alınmıştır (Ek 1).

### **3. 3. Araştırma Grubu**

Bu araştırma, Trabzon il merkezinde bulunan bir ortaokulu kapsamaktadır. Araştırmanın örneklemini, aynı okulun 8. sınıfında öğrenim görmekte olan iki farklı şube oluşturmaktadır. Her iki grupta öğrencilerin büyük çoğunluğu dershanelere devam etmektedir. Geliştirilen testlerin pilot uygulamasına deney grubu olarak belirlenen sınıftan 40, kontrol grubu olarak belirlenen sınıftan 38 öğrenci olmak üzere toplam 78 öğrenci katılmıştır. Rehber materyallerin pilot uygulamasına da 40 öğrenci katılmıştır. Asıl uygulamaya da aynı ortaokulda, deney grubu olarak atanan sınıfta 37 öğrenci, kontrol

grubu olarak atanan sınıfta 39 öğrenci olmak üzere toplam 76 öğrenci katılmıştır. Araştırma sürecine katılan örneklem ve bu örneklem ile yürütülen çalışmalar Tablo 8'de ayrıntılı bir şekilde verilmiştir.

Tablo 8. Araştırmanın Örnekleme ve Yapılan Çalışmalar

Yürütülen Çalışmalar	Örneklem	Sayı	Uygulama Zamanı
Konu ile ilgili öğrenci anlamaları hakkında informal mülakatların yürütülmesi	Fen ve Teknoloji öğretmenleri	4	2013 - 2014 Güz yarıyılı
Testlerin pilot uygulaması	Deney grubu öğrencileri	40	2013 - 2014 Bahar yarıyılı
	Kontrol grubu öğrencileri	38	
Rehber materyallerin pilot uygulaması	Deney grubu öğrencileri	40	2013 - 2014 Bahar yarıyılı
Mülakatların pilot uygulaması	Deney grubu öğrencileri	6	2013 - 2014 Bahar yarıyılı
	Kontrol grubu öğrencileri	6	
	Uygulama öğretmeni	1	
Asıl çalışma için ön testlerin uygulanması	Deney grubu öğrencileri	37	2014 - 2015 Güz yarıyılı (Ocak ayı birinci haftası)
	Kontrol grubu öğrencileri	39	
Asıl çalışma için ön mülakatların yapılması	Deney grubu öğrencileri	6	2014 - 2015 Güz yarıyılı (Ocak ayı üçüncü haftası)
	Kontrol grubu öğrencileri	6	
Rehber materyallerin asıl uygulaması	Deney grubu öğrencileri	37	2014 - 2015 Bahar Yarıyılı (Şubat ayı ikinci haftası)
Son testlerin uygulanması	Deney grubu öğrencileri	37	2014 - 2015 Bahar Yarıyılı (Mart ayı üçüncü haftası)
	Kontrol grubu öğrencileri	39	
Son mülakatların yapılması	Deney grubu öğrencileri*	6	2014 - 2015 Bahar Yarıyılı (Mart ayı dördüncü haftası)
	Kontrol grubu öğrencileri	6	
	Uygulama öğretmeni**	1	

\* Seçilen deney grubu öğrencileri ile uygulama sonrasında hem kavramsal anlamalarına hem de öğretim etkinliklerine ilişkin mülakatlar yürütülmüştür.

\*\* Uygulama öğretmeni ile öğretim etkinliklerine ilişkin mülakat yürütülmüştür.

Tablo 8'den anlaşılacağı gibi, araştırma kapsamında yapılan literatür taraması dışında, öğrencilerin konu ile ilgili anlamaları hakkında farklı deneyimlere sahip 4 Fen ve Teknoloji öğretmeni ile informal mülakatlar yürütülmüştür. Araştırma örneklemini oluşturan sınıflar, ortaokuldaki sekizinci sınıflar arasından rastgele yolla seçilmiştir. Rastgele yolla seçilen bir grup deney grubu, bir grup da kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin uygulama öncesinde ve sonrasında ABKT'den aldıkları puanlar, en yüksek puandan en düşük puana doğru sıralanmış, her iki grupta bu sıralamadan %27'lik dilimler halinde üst, orta ve alt grup oluşturulmuştur. Üst, orta ve alt gruptaki puan ortamları dikkate alınarak, her grupta bu ortalamaya yakın puan alan ikişer öğrenci seçilmiştir. Deney ve kontrol gruplarından uygulama öncesinde ve sonrasında seçilen 6'şar öğrenciyle, yani toplam 24 öğrenci ile kavramsal anlamalarını belirlemeye yönelik olarak yarı yapılandırılmış mülakat

gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, deney grubunda yürütülen öğretim etkinlikleri hakkındaki görüşlerini ve değerlendirmelerini alabilmek amacıyla deney grubunda uygulama sonrasında seçilen 6 öğrenci ve uygulama öğretmeni ile yarı yapılandırılmış mülakatlar yürütülmüştür.

Yürütülen araştırmada geliştirilen ölçme araçları ve rehber materyallerin pilot ve asıl uygulamaları aynı okulda yapılmıştır. Bu yolla, okulun laboratuvar ve teknolojik imkânlarının değerlendirilmesi, öğrenci yapısının belirlenmesi, dolayısıyla geliştirilen materyallerin uygulanması sürecinde doğabilecek aksaklıkların önlenmesi amaçlanmıştır. Asıl uygulama kapsamında deney ve kontrol gruplarındaki dersler iki farklı öğretmen tarafından yürütülmüştür. Deney ve kontrol gruplarındaki derslerin farklı öğretmenler tarafından yürütülmesi her iki grupta öğretmen etkisinden gelen farklılığı düşündürdüğü için, uygulama öncesinde her iki öğretmen derslerini nasıl yürüttükleri konusunda informal mülakatlar yürütülmüştür. Aynı zamanda, bazı dersleri gözlemlenmiştir.

Geliştirilen materyallerin uygulanacağı deney grubunda uygulamayı yürütecek öğretmenle uygulama öncesinde bağlam temelli yaklaşım ve REACT stratejisi, geliştirilen materyallerin uygulama sürecinin nasıl olacağı, öğrencilerde gözlemlenen alternatif kavramalar hakkında çeşitli zamanlarda düzenli olarak görüşmeler yapılmıştır. Geliştirilen öğretmen kılavuz kitabı tanıtılmış, REACT stratejisinin fen ve teknoloji öğretim programının dayandığı yapılandırmacı yaklaşım ile ne gibi benzerlik ve farklılıkları olduğu konusunda bilgilendirme yapılmıştır. Deney grubunda uygulamayı yürüten öğretmen ile uygulama öncesinde yapılan informal mülakatta, araştırma çalışmalarına karşı ilgili ve çalışmaya katılmaya istekli olduğu görülmüştür. Aynı zamanda, uygulama öğretmeni bu araştırmaya benzer şekilde, her konuda olmasa da bazı konuların öğretimi sürecinde hikâyeler oluşturduğunu ve hikâyeleri öğretim sürecinde kullandığını ifade etmiştir. Bu gibi nedenler, uygulamanın bu okulda kendisiyle yürütülmesinde belirleyici rol oynamıştır.

Deney grubunda yürütülen araştırma, testler ve mülakatlar hariç, 11 ders saati sürmüştür. Deney grubunda yürütülen araştırma süreci ve kontrol grubundaki öğretim süreci araştırmacı tarafından gözlenmiştir. Her iki grupta bütün süreçler kamera ile kayıt altına alınmıştır.

### **3. 4. Verilerin Toplanması**

Bu başlık altında araştırmada kullanılan veri toplama araçları, nasıl geliştirildikleri, pilot çalışmaları ve asıl uygulamaları ile ilgili bilgiler sunulmuştur.

### 3. 4. 1. Veri Toplama Araçları

#### 3. 4. 1. 1. Testler

Testler, öğrencilerin bir konu ya da kavram hakkındaki öğrenme eksikliklerini ve öğrencilerin öğrenme düzeylerini belirlemek amacıyla kullanılan araçlardır. Genel olarak, kısa cevaplı sorular, seçmeli sorular ve sınıflama gerektiren sorular olmak üzere testler üç grupta toplanmaktadır (Turgut, 1997). Son yıllarda, iki aşamalı testlerin kullanılmaya başlanması dikkat çekmektedir. İki aşamalı testler yardımıyla elde edilen bilgiler, uygun öğrenme ve öğretme stratejilerinin belirlenmesine ve etkili bir öğretimin planlanarak öğrenci zihnindeki alternatif kavramaların giderilmesine imkân vermektedirler (Karataş, Köse ve Coştu, 2003).

Treagust (1988) tarafından iki aşamalı testlerin geliştirilmesi sürecinde, *içeriğin belirlenmesi, öğrencilerin yanlış anlamaları hakkında bilgi edinilmesi ve teşhis testinin geliştirilmesi* şeklinde üç ana aşamadan söz edilmektedir. Chandrasegaran, Treagust ve Mocerino (2007) tarafından da testlerin geliştirilmesi sürecinde aynı yolun izlenmiş olduğu görülmektedir. Treagust (1988)'un iki aşamalı testlerin geliştirilmesiyle ilgili önerisi Karataş ve diğerlerinin (2003) yaptığı bir araştırmada da ayrıntılı olarak verilmiştir. Bu araştırma kapsamında kullanılan testler "Asit-Baz Kavram Testi" ve "Gerçek Yaşamla İlişkilendirme Testi" dir.

#### 3. 4. 1. 1. 1. Asit-Baz Kavram Testi (ABKT)

Bu araştırmada Treagust (1988)'un test geliştirme adımları dikkate alınarak, ABKT iki aşamalı test olarak hazırlanmış ve öğrencilere uygulanmıştır. ABKT kapsamında sınıflama gerektiren iki aşamalı test maddelerine yer verilmiştir. Test maddeleri kapsamında, birinci aşamada öğrencilere bir önerme veya ifade verilmiş, bunun doğru veya yanlış olduğunu belirlemeleri istenmiştir. İkinci aşamada ise, birinci aşamada verilen önerme veya ifade için birtakım nedenler maddeler halinde verilmiş, öğrencilerden birinci aşamada işaretlediği seçeneğe ilişkin nedenini seçmeleri istenmiştir. İkinci aşamada verilen nedenlerden biri doğru olup, diğer nedenlerde alternatif kavramlara yer verilmiştir. Alternatif kavrama içeren nedenlerden birini işaretleyen öğrencinin, ifade edilen alternatif kavramaya sahip oldukları kabul edilmektedir (Demircioğlu, 2003; Karataş vd., 2003; Kenan, 2005). Bu araştırmada da aynı düşünce kabul edilmiştir. ABKT ilk aşamada 25 soru olarak hazırlanmış, pilot çalışma sonucunda soru sayısı 23 olarak belirlenmiştir.

İçeriğin belirlenmesi aşamasında, asitler ve bazlar konusu çerçevesinde öğrencilere verilmek istenen kazanımlar, kavramlar ve kavramlar arası ilişkiler, Fen ve Teknoloji Öğretim programından ve Fen ve Teknoloji ders kitabından yararlanılarak belirlenmiştir.



Aynı yolla, konu içerisinde yer alan kavramların sınırları net olarak belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla, Fen ve Teknoloji öğretim programında yer alan kavram haritası da incelenmiştir. 8. sınıf Fen ve Teknoloji dersi “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesi içerisinde yer alan “Asitler ve Bazlar” konusuyla ilgili kazanımlar Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9. Asitler ve Bazlar Konusu ile İlgili Fen ve Teknoloji Öğretim Programı’nda Yer Alan Kazanımlar

Kazanımlar
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Asitleri ve bazları; dokunma, tatma ve görme duyuları ile ilgili özellikleriyle tanıır.</li> <li>➤ Asitler ile H<sup>+</sup> iyonu; bazlar ile OH<sup>-</sup> iyonu arasında ilişki kurar.</li> <li>➤ pH’in, bir çözeltinin ne kadar asidik veya ne kadar bazik olduğunu bir ölçüsü olduğunu anlar ve asitlik-bazlık ile pH skalası arasında ilişki kurar.</li> <li>➤ Sanayide kullanılan başlıca asitleri ve bazları; piyasadaki adları, sistematik adları ve formülleri ile tanıır.</li> <li>➤ Gıdalarda ve temizlik malzemelerinde yer alan en yaygın asit ve bazları isimleriyle tanıır.</li> <li>➤ Günlük yaşamında sık karşılaştığı bazı ürünlerin pH’larını yaklaşık olarak bilir.</li> <li>➤ Asitler ile bazların etkileşimini “nötralleşme tepkimesi” olarak adlandırır. Nötralleşme sonucu neler oluştuğunu belirtir.</li> <li>➤ Asit-baz çözeltilerini kullanırken neden dikkatli olması gerektiğini açıklar. Kimyasal maddeler için tehlike işaretlerinin anlamlarını belirtir.</li> <li>➤ Asitlerin ve bazların günlük kullanımdaki eşya ve malzemeler üzerine olumsuz etkilerini belirler ve bu durumla ilgili neler yapılabileceğini açıklar.</li> <li>➤ Endüstride atık madde olarak havaya bırakılan SO<sub>2</sub> ve NO<sub>2</sub> gazlarının asit yağmurları oluşturduğunu ve bunların çevreye zarar verdiğini fark eder.</li> </ul>

İkinci aşamada, literatürde asitler ve bazlar konusu ile ilgili yapılan araştırmalar incelenmiş, konuyla ilgili alternatif kavramalar belirlenmiştir (Hand ve Treagust, 1991; Nakhleh ve Krajcik, 1994; Çil, 2000; Uzuntiryaki, Çakır ve Geban, 2001; Demircioğlu, Özmen ve Ayas, 2002; Köseoğlu, Budak ve Kavak, 2002; Morgil, Yılmaz, Şen ve Yavuz, 2002; Üce ve Sarıçayır, 2002; Demircioğlu, 2003; Özmen ve Demircioğlu, 2003; Canpolat, Pınarbaşı, Bayrakçeken ve Geban, 2004; Kind, 2004; Demircioğlu, Ayas ve Demircioğlu, 2005; Özmen ve Yıldırım, 2005; Tamer, 2006; Yahşi, 2006; Altınyüzük, 2008; Burhan, 2008; Konur ve Ayas, 2008; Demircioğlu, 2009; Özdemir, Köse ve Bilen, 2012).

Elde edilen alternatif kavramalar arasından, 8. sınıf düzeyinde asitler ve bazlar konusu çerçevesinde ele alınan kazanımlarla ve kavramlarla ilişkili olan alternatif kavramalar belirlenmiştir. Bir grup 8. sınıf öğrencisi ile yürütülen mülakatlar yoluyla da literatürden farklı alternatif kavramaların var olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Bu iki aşamada, aynı zamanda, 4 Fen ve Teknoloji öğretmenin görüşleri alınmıştır. Alternatif kavramalar hangi kavramlarla ilişkili olduklarına bakılarak gruplandırılmıştır.

Tablo 10. Asitler ve Bazlar Konusuyla İlgili Alternatif Kavramalar

Gruplar	Alt Gruplar	Alternatif Kavramalar
Asit-Baz Tanım	a	➤ Sulu çözeltilerde iyonlaşarak H <sup>+</sup> iyonu oluşturan maddelere baz, OH <sup>-</sup> iyonu oluşturan maddelere asit denir.

Tablo 10'un devamı

Asitler	a	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Asitlerin bileşik yapılarında OH<sup>-</sup> iyonu kesinlikle bulunmaz.</li> <li>➤ Asitlerin bileşik yapılarında H bulunmalıdır.</li> <li>➤ NH<sub>3</sub> bileşiği H içerdiği için asittir.</li> <li>➤ Hidrojen içeren bütün maddeler asittir.</li> <li>➤ Asitlerin bileşik yapısında hidroksit iyonu bulunmalıdır.</li> <li>➤ Bileşik yapılarında H<sup>+</sup> iyonu içeren maddeler asittir.</li> <li>➤ Asitler CH<sub>3</sub>COOH gibi suya OH<sup>-</sup> iyonu verir.</li> </ul>
	b	➤ Keskin kokulu tüm maddeler asittir.
	c	➤ Bütün asitler acıdır.
	d	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Asitler yakıcı ve tahriş edicidir.</li> <li>➤ Bir madde yakıcı ise kesinlikle asittir.</li> <li>➤ Yanan maddeler asittir.</li> <li>➤ Asitler yiyecekleri aşındıran ya da insanları yakan bir şeydir.</li> <li>➤ Tüm asitler her türlü şeyi yakar ve eritir.</li> <li>➤ Tüm asitler kuvvetlidir.</li> </ul>
	e	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tüm asitler zararlı ve zehirlidir.</li> <li>➤ Asitler sindirilemez.</li> <li>➤ İçinde asit olan hiçbir şey yenilemez ve içilemez. Çünkü yakar ve öldürür.</li> </ul>
	f	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Asitler turnusol kâğıdının rengini maviye çevirir.</li> <li>➤ Asitleri test etmek yalnızca bir şeyleri aşındırmayı denemek yoluyla yapılabilir</li> </ul>
Bazlar	a	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Baz, asit oluşturan bir şeydir.</li> <li>➤ Bütün bazlar hidroksit içermektedir</li> <li>➤ Bazik çözeltiler H<sup>+</sup> iyonu içermez.</li> <li>➤ OH<sup>-</sup> iyonu içeren maddeler baziktir.</li> </ul>
	b	➤ Bazlar turnusol kâğıdının rengini kırmızıya çevirir.
	c	➤ Bazların sulu çözeltilerindeki tadı ekşidir.
	d	➤ Meyveler baziktir.
Asitler-Bazlar	a	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kuvvetli asitler zararlı ve zehirli iken kuvvetli bazlar zararsızdır.</li> <li>➤ Tüm asitler ve bazlar zararlı ve zehirlidir.</li> </ul>
	b	➤ Kuvvetli asit ile zayıf asit arasındaki fark, kuvvetli asitler bir materyali zayıf asitlere göre daha hızlı aşındırır.
	c	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bazlar mavi, asitler pembe renklidir.</li> <li>➤ Bir madde eğer bazikse mavi, asidikse pembe renklidir.</li> </ul>
	d	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Asit/baz çözeltileri elektrik akımını iletmez.</li> <li>➤ Bütün asitler/bazlar elektriği aynı şekilde iletir.</li> <li>➤ Asitler, elektriği iletir, ancak bazlar elektriği iletmezler.</li> </ul>
Nötralleşme	a	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Nötralleşme sonucu asit ve baz birbirlerini yok eder.</li> <li>➤ Nötralleşme, bir asidin bozunması ya da asidin değişmesiyle oluşan bir şeydir.</li> </ul>
	b	➤ Asitler ve bazlar doğru oranlarda bir araya gelince birbirlerini yok ederler.
	c	➤ Tuzların pH değeri yoktur ya da pH değeri 0'dır.
pH	a	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bir asitle bir baz karıştırıldığında reaksiyon gerçekleşmez, fiziksel bir karışım oluşur.</li> <li>➤ pH sadece asitliğin bir ölçüsüdür, bazlığın bir ölçüsü değildir.</li> <li>➤ pH arttıkça asidik özellik artar.</li> <li>➤ Kuvvetli asitlerde pH daha yüksektir.</li> <li>➤ pH küçükse bazik, yüksekse asidiktir. (pH yükseldikçe bazdan aside geçer)</li> </ul>
	a	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Belirteçler asidin güçlü ya da zayıf olduğunu test etmek için laboratuvarında kullanılan kâğıttir.</li> <li>➤ Belirteçler asitlerin rengini kırmızıya, bazların rengini maviye çevirmektedir.</li> </ul>
Asit yağmurları	a	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Asit yağmurları içerisinde nitrik asit bulunmaz.</li> <li>➤ Asit yağmurlarının çevreye olumlu etkileri vardır.</li> </ul>
	b	➤ Üzerinde birçok şey yetiştiği için toprak asidik olamaz.

Tablo 10'da görüldüğü gibi, "Asitler" grubunda yer alan alternatif kavramalar altı alt gruba; "Bazlar" grubunda yer alan alternatif kavramalar dört alt gruba; "Asitler-Bazlar" grubunda yer alan alternatif kavramalar dört alt gruba; "Nötralleşme" grubunda yer alan alternatif kavramalar üç alt gruba; "Asit yağmurları" grubunda yer alan alternatif kavramalar iki alt gruba ayrılmıştır.

Asitler ve bazlar konusunun kapsamı ve bu kapsamda ele alınan alternatif kavramalar belirlendikten sonra test geliştirme aşamasına geçilmiştir. Testte yer alacak soru sayısını belirleyebilmek amacıyla belirtke tablosu hazırlanmıştır. Tablo 11 hazırlanan belirtke tablosunu göstermektedir.

Tablo 11. Asit-Baz Kavram Testi'ndeki Soru Sayısını Belirlemek İçin Hazırlanan Belirtke Tablosu

KAZANIMLAR	GRUPLAR																
	Tanım		Asitler		Bazlar		Asitler-Bazlar		Nötralleşme		pH		Belirtce		Asit Yağmurları		
	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	a	b	c	a	b	a	b
Asitleri ve bazları; dokunma, tatma ve görme duyuları ile ilgili özellikleriyle tanırlar.	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
Asitler ile H <sup>+</sup> iyonu; bazlar ile OH <sup>-</sup> iyonu arasında ilişki kurar.	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
pH'in, bir çözeltinin ne kadar asidik veya ne kadar bazik olduğunun bir ölçüsü olduğunu anlar. Asitlik-bazlık ile pH skalası arasında ilişki kurar.	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
Günlük yaşamında sık karşılaştığı bazı ürünlerin pH'larını yaklaşık olarak bilir.	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
Asitler ile bazların etkileşimini "nötralleşme tepkimesi" olarak adlandırır. Nötralleşme sonucu neler oluştuğunu belirtir.	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
Asit-baz çözeltilerini kullanırken neden dikkatli olması gerektiğini açıklar.	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
Asitlerin ve bazların günlük kullanımındaki eşya ve malzemeler üzerine olumsuz etkilerini belirler, bu durumda neler yapılabileceğini açıklar.	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
Endüstride atık madde olarak havaya bırakılan SO <sub>2</sub> ve NO <sub>2</sub> gazlarının asit yağmurları oluşturduğunu ve bunların çevreye zarar verdiğini fark eder.	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#

\* Pilot çalışma sonucunda testten çıkarılan maddeler

Belirtke tablosu dikkate alınarak iki aşamalı 25 sorudan oluşan bir test hazırlanmıştır. Testte yer alan 6., 14., 17. ve 19. sorular Ültay (2012b) tarafından geliştirilen testten alınarak 8. sınıf düzeyine ve alternatif kavramalara göre yeniden düzenlenmiştir. 1. soru Yahşi (2006) tarafından geliştirilen testten, 23. soru Tamer (2006) tarafından geliştirilen testten alınarak iki aşamalı soru şeklinde yeniden düzenlenmiştir. 8. ve 13. sorular Demirci (2011) tarafından geliştirilen testten alınarak yeniden düzenlenmiştir. Soruların hazırlanması sürecinde Fen ve Teknoloji dersi ile ilgili çeşitli soru bankalarından da faydalanılmıştır. ABKT'nde yer alan soruların ölçmek istediği alternatif kavramalar da Tablo 12'de gösterilmiştir.

Tablo 12. ABKT'de Yer Alan Soruların Ölçmek İsteddiği Alternatif Kavramalar ve Soru Maddesi Eşleşmesi

Gruplar	Alternatif Kavramalar	ABKT Soru No	
Asit-Baz Tanım	➤ Sulu çözeltilerde iyonlaşarak $H^+$ iyonu oluşturan maddelere baz, $OH^-$ iyonu oluşturan maddelere asit denir.	13. soru 4. soru	
Asitler	➤ Asitlerin bileşik yapılarında $OH^-$ iyonu kesinlikle bulunmaz.	1. soru	
	➤ Asitlerin bileşik yapılarında H bulunmalıdır.		
	➤ $NH_3$ bileşiği H içerdiği için asittir.		
	➤ Hidrojen içeren bütün maddeler asittir.		
	➤ Asitlerin bileşik yapısında hidroksit iyonu bulunmalıdır.		
	➤ Bileşik yapılarında $H^+$ iyonu içeren maddeler asittir.		
	➤ Asitler $CH_3COOH$ gibi suya $OH^-$ iyonu verir.		
	➤ Keskin kokulu tüm maddeler asittir.		8. soru
	➤ Bütün asitler acıdır.		12. soru
	➤ Asitler yakıcıdır.		3. soru 20. soru
➤ Bir madde yakıcı ise kesinlikle asittir.			
➤ Yanan maddeler asittir.			
➤ Asitler yiyecekleri aşındıran ya da insanları yakan bir şeydir.			
➤ Tüm asitler her türlü şeyi yakar ve eritir.			
➤ Tüm asitler kuvvetlidir.	16. soru 3. soru		
➤ Tüm asitler zararlı ve zehirlidir.			
➤ Asitler sindirilemez.			
➤ İçinde asit olan hiçbir şey yenilemez ve içilemez. Çünkü yakar ve öldürür.	18. soru 22. soru		
➤ Asitler turnusol kâğıdının rengini maviye çevirir.			
Bazlar	➤ Asitleri test etmek yalnızca bir şeyleri aşındırmayı denemek yoluyla yapılabilir	4. soru	
	➤ Baz, asit oluşturan bir şeydir.		
	➤ Bütün bazlar hidroksit içermektedir		
	➤ Bazik çözeltiler $H^+$ iyonu içermez.		
	➤ $OH^-$ iyonu içeren maddeler baziktir.		
Asitler-Bazlar	➤ Bazlar turnusol kâğıdının rengini kırmızıya çevirir.	14. soru 22. soru	
	➤ Bazların sulu çözeltilerindeki tadı ekşidir.	5. soru	
	➤ Meyveler baziktir.	12. soru	
Asitler-Bazlar	➤ Kuvvetli asitler zararlı ve zehirli iken kuvvetli bazlar zararsızdır.	20. soru	
	➤ Tüm asitler ve bazlar zararlı ve zehirlidir.		
	➤ Kuvvetli asit ile zayıf asit arasındaki fark, kuvvetli asitler bir materyali zayıf asitlere göre daha hızlı aşındırır.		
Asitler-Bazlar	➤ Bazlar mavi, asitler pembe renklidir.	7. soru	
	➤ Bir madde eğer bazikse mavi, asidikse pembe renklidir.		

Tablo 12'nin devamı

Asitler- Bazlar	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Asit/baz çözeltileri elektrik akımını iletmez.</li> <li>➤ Bütün asitler/bazlar elektriği aynı şekilde iletir.</li> <li>➤ Asitler elektriği iletir, ancak bazlar elektriği iletmezler.</li> </ul>	6. soru 23. soru
Nötralleşme	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Nötralleşme sonucu asit ve baz birbirlerini yok eder.</li> <li>➤ Nötralleşme, bir asidin bozunması ya da asidin değişmesiyle oluşan bir şeydir.</li> <li>➤ Asitler ve bazlar doğru oranlarda bir araya gelince birbirlerini yok ederler.</li> <li>➤ Tuzların pH değeri yoktur ya da pH değeri 0'dır.</li> <li>➤ Bir asitle bir baz karıştırıldığında reaksiyon gerçekleşmez, fiziksel bir karışım oluşur.</li> </ul>	9. soru 17. soru
pH	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ pH sadece asitliğin bir ölçüsüdür, bazlığın bir ölçüsü değildir.</li> <li>➤ pH arttıkça asidik özellik artar.</li> <li>➤ Kuvvetli asitlerde pH daha yüksektir.</li> <li>➤ pH küçükse bazik, yüksekse asidiktir. (pH yükseldikçe bazdan aside geçer)</li> </ul>	2. soru 21. soru
Belirteç	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Belirteçler asidin güçlü ya da zayıf olduğunu test etmek için laboratuvarında kullanılan kâğıttır.</li> <li>➤ Belirteçler asitlerin rengini kırmızıya, bazların rengini maviye çevirmektedir.</li> </ul>	11. soru 7. soru
Asit yağmurları	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Asit yağmurları içerisinde nitrik asit bulunmaz.</li> <li>➤ Asit yağmurlarının çevreye olumlu etkileri vardır.</li> <li>➤ Üzerinde birçok şey yetiştiği için toprak asidik olamaz.</li> </ul>	10. soru 15. soru 19. soru

### 3. 4. 1. 1. 1. ABKT'nin Pilot Çalışması, Geçerlik ve Güvenirliği

Bir ölçmenin geçerliği, ölçülmek istenen niteliğin ölçülebilmiş olma derecesi ile ilgilidir. Bu bağlamda bir ölçme aracının geçerli olabilmesi için ölçülmek isteneni başka değişkenlerle karıştırmadan ölçebilmesi gerekmektedir. Yani, ölçme aracının amaca uygunluğu önemlidir. Pek çok geçerlik ölçütü olsa da sıklıkla kapsam (içerik) geçerliği, uygulama (deneysel) geçerliği ve yapı geçerliğinden söz edilmektedir (Büyüköztürk, 2008; Karasar, 2006). Bu araştırmada sözü edilen geçerlik türlerinden kapsam geçerliğine başvurulmuştur. Kapsam geçerliğinin sağlanmasında ölçme aracında bulunan soruların amaca uygun olup olmadığı ve ölçülmek istenen alanı temsil edip etmediği uzman görüşü ile belirlenmektedir (Büyüköztürk, 2008). Bu bağlamda geliştirilen iki aşamalı test öncelikle dört öğretim üyesi ve MEB'de görev yapan dört Fen ve Teknoloji öğretmeni tarafından incelenmiş ve testi oluşturan soruların konunun temel kavramlarını yoklamaya yönelik olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca testin geliştirilmesi sürecinde dikkate alınan kazanımların ve alternatif kavramaların incelenmesi sonucunda oluşturulan belirtke tablosunun da kapsam geçerliliğini sağlamada katkısı olmuştur. Geçerliğin sağlanmasının ardından, testin pilot çalışmasına geçilmiştir. Geliştirilen test, Trabzon il merkezinde bulunan bir ortaokulun 8. sınıfında öğrenim gören 78 kişiden oluşan öğrenci grubuna pilot çalışma yapmak amacıyla uygulanmıştır. Testi cevaplamak için gerekli süre belirlenmiştir. Testin ikinci aşamasında alternatif kavrama içeren neden ifadelerinin uzunluğu da göz

önüne alınarak, testi cevaplamak için gerekli sürenin 35 dakika olması uygun görülmüştür. Pilot çalışmada elde edilen verilerden hareketle, testin güvenilirliği incelenmiştir.

Güvenirlik, Karasar (2006) tarafından aynı niteliğin bağımsız ölçümleri arasındaki tutarlılık olarak tanımlanmıştır. Aynı süreçlerin izlenmesi, aynı ölçütlerin kullanılması ile aynı sonuçların alınması ve ölçmenin tesadüfi hatalardan arınık olması anlamına gelmektedir. Alfa modeli (Cronbach Alpha Coefficient), ikiye bölünmüş model (Split Half) ve Guttman modeli güvenilirlik analizi yapmak amacıyla kullanılan modellerden bazılarıdır (Kalaycı, 2008). Bu çalışmada, alfa modeli kullanılarak güvenilirlik hesaplanmıştır. Pilot çalışmadan elde edilen veriler SPSS 16.0 paket programında analiz edilerek Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı hesaplanmış ve 0.851 bulunmuştur. Bu yolla bir güvenilirlik belirleme yöntemi literatürde farklı araştırmacılar tarafından da kullanılmıştır (Coştu, 2006; Çalık, 2006).

Yapılan güvenilirlik analizi ile ölçme aracında bulunan soruların homojen bir yapı gösteren bir bütünü temsil etme durumu araştırılmıştır. Güvenirlik bir korelasyon katsayısı ile belirlenmektedir. Bu katsayı sıfır ile bir arasında değişen değerler almaktadır. Değer bir (1.00)'e yaklaştıkça güvenilirliğin yüksek olduğu kabul edilir. Değerin düşük olması, ölçeğin birkaç özelliği bir arada ölçtüğünün işaretidir (Tavşancıl, 2006; Karasar, 2006). Alfa güvenilirlik katsayısının 0.00-0.40 arasında olduğu durumlarda ölçeğin güvenilir olmadığı; 0.40-0.60 arasında olduğu durumlarda ölçeğin düşük güvenilirlikte olduğu; 0.60-0.80 arasında olduğu durumlarda ölçeğin oldukça güvenilir olduğu; 0.80-1.00 olduğu durumlarda ölçeğin yüksek derecede güvenilir olduğu ifade edilmektedir (Kalaycı, 2008). Bu durumda çalışmada kullanılan ölçeğin amaca uygun ve güvenilir olduğu söylenebilir.

Cronbach alfa katsayısının hesaplanmasının ardından "Soru-bütün İstatistikleri" tablosu incelenmiştir. Bu tablodan testin güvenilirliğinin tekrardan gözden geçirilebilmesi için yararlanılabilmektedir. Bu amaçla, "Madde silinirse alpha değeri" ve "Madde-bütün ilişkisi" bölümlerinden faydalanılmaktadır. Tablo 13'de ABKT'nde yer alan maddelerin madde/soru-bütün istatistikleri verilmiştir.

Tablo 13. ABKT Soru-Bütün İstatistikleri

SORU	Madde-Bütün İlişkisi	Madde silinirse Alpha değeri
1	.491	.842
2	.375	.846
3	.523	.841
4	.435	.844
5	.398	.845
6	.448	.844
7	.341	.847
8	.473	.843
9	.310	.848
10	.138	.853

Tablo 13'ün devamı

11	.471	.843
12	.166	.853
13	.098	.856
14	.420	.845
15	.333	.847
16	.317	.848
17	.318	.848
18	.327	.848
19	.501	.842
20	.540	.840
21	.502	.842
22	.601	.837
23	.369	.846
24	.574	.838
25	.379	.846

Tablo 13'deki soru-bütün (Item-Total) ilişkileri incelendiğinde değerlerin 0.098 ile 0.601 arasında değiştiği görülmektedir. Soru ile bütün arasındaki ilişki katsayılarının 0.25'den büyük olması gerekmektedir. Bu kurala uymayan soruların çıkarılması önerilmekle birlikte kuralın uygulanması zorunlu değildir (Tavşancıl, 2006; Şahin, 2010). ABKT'de soru ile bütün arasındaki ilişki katsayıları incelendiğinde 10., 12. ve 13. soruların 0.25 değerinden küçük olduğu saptanmıştır. 10. sorunun asit yağmurlarının etkisiyle, 12. sorunun asit-bazların maddeler üzerindeki etkisiyle ve 13. sorunun bazların özellikleriyle ilgili olduğu belirlenmiştir. ABKT'de asit yağmurlarının etkisi ile ilgili başka bir soru bulunmadığından 10. soru testten çıkarılmamıştır. 12. ve 13. soruların çıkarılmasının kapsam geçerliliğine zarar vermemesi nedeniyle, başka bir ifadeyle bu soruların ölçmek istediği kavramları ölçen başka soruların olması sebebiyle bu sorular testten çıkarılmıştır.

Özetle, ABKT'nin asıl uygulamada kullanılan hali 23 adet iki aşamalı test maddesinden oluşmaktadır ve güvenilirliği Cronbach alpha ile tekrar hesaplanarak 0.859 olarak bulunmuştur. Testten bazı maddeler çıkarıldığı için, madde numaraları yeniden düzenlenmiş ve teste son şekli verilmiştir. Geliştirilen test asıl uygulamada, uygulamadan en az iki hafta önce ve en az iki hafta sonra öntest ve sontest olarak uygulanmıştır. Testin son hali Ek 2'de verilmiştir.

### 3. 4. 1. 1. 2. Gerçek Yaşamla İlişkilendirme Testi (GYİT)

Öğrenciler bilgilerin soyut kavramlardan ibaret olmadığını, her bilginin mutlak olarak gündelik hayatla bir ilişkisinin olduğunu kavradıklarında, kavramsal anlamının gerçekleşmesinin yanı sıra, bilgiye karşı olan ilgileri ve pozitif tutumları da artar (Ayas ve Özmen, 1998). Bu nedenle, araştırma kapsamında, öğrencilerin kavramsal anlamalarının yanı sıra gerçek yaşamla ilişkilendirme becerisini de ölçmek amacıyla bir test geliştirilmiştir.



Geliştirilen test, açık uçlu 10 sorudan oluşmaktadır. Soruların açık uçlu olarak hazırlanmasının amacı, öğrencilerin konuya ilişkin kavramlarla ilgili sahip oldukları düşünceleri ve bilgileri daha derinlemesine açıklayabilmelerine olanak sağlamaktır. Bu testte yer alan sorular araştırılan konuya ilişkin kavramların gerçek yaşama yansımış örneklerinden hareketle anlamayı ölçmeyi amaçlamaktadır. ABKT'nin geliştirilmesi sürecinde olduğu gibi, "içeriğin belirlenmesi" ve "alternatif kavramaların belirlenmesi" süreci bu testin geliştirilmesi sürecinde de takip edilmiştir. "Testin geliştirilmesi" sürecinde, araştırılan konu ile ilgili günlük hayattan örnekler bulabilmek amacıyla çeşitli ders kitapları, yardımcı kitaplar, internet adresleri, bilimsel dergiler incelenmiş, günlük yaşamımızda sıklıkla yaşadığımız sağlık sorunları ve bu sorunların temel nedeni araştırılmış, elde edilen örneklerin asit-baz konusu ile ilişkisi irdelenmiştir. Seçilen örnekler açık uçlu bir şekilde yapılandırılarak ABKT'ndeki sorulara eşlenik sorular haline getirilmiştir. Burada "eşlenik" ifadesinden kastedilen alternatif kavramaların gruplandırılması sonucunda ortaya çıkan ve ABKT'nin de temelini oluşturan "asitler", "bazlar", "asitler-bazlar", "nötralleşme", "pH", "belirteç", "asit yağmurları" temaları doğrultusunda GYİT'ndeki soruların hazırlanmış olmasıdır.

Geliştirilen test, açık uçlu 10 sorudan oluşmaktadır. Testin geliştirilmesi sürecinde, 1, 4, 6, 7 ve 10 numaralı sorular, asit-baz konusu ile ilişkisi irdelenen örneklerden hareketle, araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Testte yer alan 2 numaralı soru, Yılmazoğlu (2004) tarafından yapılan çalışmadan alınarak açık uçlu soru formatına dönüştürülmüştür. Sorunun orijinali Yılmazoğlu (2004)'nun çalışmasında çoktan seçmeli soru şeklindedir. 3 numaralı soru, Newmark (2004) tarafından yazılan "Kimyanın Öyküsü" adlı kitaptan hareketle geliştirilmiştir. Bu soru, literatürde yer alan "Asitler pembe, bazlar mavi renklidir" alternatif kavraması (Nakhleh ve Krajcik, 1994; Uzuntiryaki vd., 2001) ile ilişkilendirilerek oluşturulmuştur. Testte yer alan 5 numaralı soru, Yiğit, Devocioğlu ve Ayvacı (2002) tarafından yapılan çalışmadan alınarak, yeniden düzenlemiştir. 8 numaralı soru da Yiğit, Devocioğlu ve Ayvacı (2002) tarafından yapılan çalışmadan aynen alınarak teste dâhil edilmiştir. 9 numaralı soru da Ay ve Kahveci (2009) tarafından yapılan çalışmadan alınarak, değiştirilmiş ve teste dâhil edilmiştir. Geliştirilen test asıl uygulamada, uygulamadan önce ve sonra öntest ve son test olarak uygulanmıştır.

### **3. 4. 1. 1. 2. 1. GYİT'nin Pilot Çalışması, Geçerlik ve Güvenirliği**

Geliştirilen GYİT ilk hali ile 10 açık uçlu soru olacak şekilde hazırlanmıştır. Testin pilot çalışması Trabzon il merkezinde bulunan bir ortaokulda öğrenim gören 78 öğrenci ile yürütülmüştür. Pilot çalışma sonunda 3 soru testten çıkarılarak soru sayısı 7 olarak

belirlenmiştir. Testten çıkarılan sorular öğrencilerin çoğunluğunun herhangi bir yorum yapmaması üzerine anlaşılmadığı düşünülerek çıkarılmıştır.

GYİT'in geçerliğinin sağlanmasında, uzman görüşüne başvurularak kapsam geçerliğinin sağlanması yoluna gidilmiştir. Ayrıca, güvenilirlik için puanlayıcılar arası güvenilirlik katsayısı hesaplanmıştır. İki'den fazla gözlemcinin olması durumunda güvenilirlik için hesaplanması gereken korelasyon katsayısı, parametrik olmayan istatistiksel bir teknik olan Kendall W Uyuşma katsayısıdır (Tavşancıl, 2006). GYİT için SPSS programı aracılığıyla hesaplanan Kendall W = 0.71 olarak bulunmuştur.

Ayrıca, öğrencilerin daha kolay anlamalarını sağlamak amacıyla bazı ifadeler düzeltilmiş ve teste son hali verilmiştir. Pilot çalışma sırasında testi cevaplamak için ayrılacak süre 20 dakika olarak belirlenmiştir. Testin son hali Ek 3'de verilmiştir.

### 3. 4. 1. 2. Mülakat

Mülakat ya da diğer adıyla görüşme tekniği, karşılıklı iletişim yoluyla bireylerin çeşitli konulardaki bilgi, düşünce, tutum ve davranışları ve bunların nedenleri hakkında daha derinlemesine ve doğrudan bilgiler edinilmesi sürecidir (Aziz, 2008; Karasar, 2006). Mülakat tekniğinin temeli karşılıklı ilişki ve iletişime dayanır, bu nedenle mülakat yapacak kişinin iyi bir iletişim yeteneğinin olması gerekmektedir. Mülakatlar yürütülme şekillerine göre yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmamış mülakat olmak üzere üç şekilde yürütülebilmektedir (Çepni, 2007). Yapılandırılmış mülakat türünde mülakatçı belirlenmiş bir soru setini kullanmaktadır. Önceden belirlenen sorular mülakatı yürüten birey tarafından mülakat yapılan bireye okunmakta, alınan cevaplar bir cevap kâğıdı üzerine işaretlenmektedir. Mülakat yapılacak kişi sayısının fazla olduğu durumlarda daha çok tercih edilmektedir. Asıl amaç, görüşülen bireylerin verdikleri bilgiler arasındaki benzerlik ve farklılıkları tespit edip, karşılaştırmalar yapmaktır. Bu tip mülakatlarda mülakatçı etkisi en aza indirilmiştir ve analizleri de diğer mülakat türlerine göre daha kolaydır (Coll ve Chapman, 2000; Mintzes, Wandersee ve Novak, 2001; Çepni, 2007).

Yarı yapılandırılmış mülakat ise araştırmacının görüşülen kişilerin açıklamalarına vurgu yapmak istediği durumlarda kullanılmaktadır. Yapılandırılmış mülakata göre daha esneklerdir. Mülakat soruları mülakata başlamadan önce hazırlanmaktadır, ancak koşullara göre soruların ve cümlelerin yeri ve sırası değiştirilebilmektedir. Bu mülakat türü, soruları daha geniş açıklama imkânı vermektedir. Bir mülakat rehberinin kullanılması ise verilerin daha sistematik toplanmasında ve analiz edilmesinde mülakatçıya kolaylık sağlamaktadır (Coll ve Chapman, 2000; Çepni, 2007). Yapılandırılmamış (informal) mülakatta ise konular sohbet niteliğinde bireylerle herhangi bir sınırlama getirmeksizin tartışılarak irdelenmektedir. Bu yolla daha geniş veri elde etme imkânı vardır.

Mülakatlar eğitim araştırmalarında da sıklıkla kullanılan veri toplama araçlarındandır. İyi düzenlenmiş mülakat çalışmalarıyla öğrencilerin konular hakkındaki bilgileri ve bu bilgilerin altında yatan nedenler derinlemesine ortaya çıkarılabilmektedir (Büyüköztürk, 2008). Bu çalışmada, uygulama öncesinde öğrencilerin asitler ve bazlar konusunda literatürden farklı olarak sahip olabilecekleri alternatif kavramaları hakkında daha ayrıntılı bilgi edinebilmek amacıyla literatüre ek olarak 4 Fen ve Teknoloji öğretmeniyle ve seçilen bazı öğrencilerle informal mülakatlar yürütülmüştür. Uygulama öncesinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ABKT'den aldıkları puanlar doğrultusunda, üst orta ve alt gruptan 2'şer öğrenci seçilerek GYİT'de yer alan sorulara ilişkin yarı yapılandırılmış mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Uygulama sonrasında da, örneklemden yine aynı yolla seçilen öğrencilerle mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Deney ve kontrol gruplarından seçilen her bir öğrenci ile yürütülen mülakatlar ortalama 15 dakika sürmüştür. Ayrıca, deney grubunda yürütülen öğretim etkinlikleri hakkındaki görüşlerini ve değerlendirmelerini alabilmek amacıyla, deney grubunda belirlenmiş olan altı öğrenci ve uygulamayı yürüten uygulama öğretmeni ile de hazırlanmış 5'er soru doğrultusunda, uygulama sonrasında yarı yapılandırılmış mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Mülakatın kapsam geçerliliği için de iki alan uzmanına danışılmıştır.

Yürütülen öğretim etkinliklerine ilişkin deney grubundan seçilen öğrencilerin her biri ile yürütülen mülakat ortalama 20 dakika sürmüştür. Yine yürütülen öğretim etkinliklerine ilişkin uygulama öğretmeni ile yürütülen mülakat ise yaklaşık 30 dakika sürmüştür. Tüm görüşmeler katılımcıların izni doğrultusunda ses kayıt cihazı ile kaydedilmiştir. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerle ve uygulama öğretmeni ile yürütülen mülakatlarda kullanılan sorular Ek 4 ve 5'te verilmiştir.

### **3. 4. 1. 3. Gözlem**

Gözlem araştırmacının, araştırma konusu birey ve objeleri, kendi duyu organları yoluyla bir plan dâhilinde izlemesi ve kayıt altına alması olarak tanımlanabilmektedir (Aziz, 2008). Gözlem süresince, bireylerin göstermiş olduğu davranışlar, sahip oldukları tutumlar ve sergiledikleri beceriler tespit edilip kayıt altına alınabilmektedir (Çepni, 2007). Bu teknikte araştırmacı, bireylerin içinde yer aldığı olguları gözlemleyerek veri toplar. Gözlem yapılandırılmış veya yapılandırılmamış gözlem olarak ikiye ayrılabilir. Ayrıca araştırmacının katılımcı olduğu ya da dışarıdan gözlemci olduğu durumlara göre de gözlemleri sınıflamak mümkündür (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

Bu çalışmada kontrol grubunda ve deney grubunda yürütülen dersler boyunca araştırmacının katılımcı olmadığı ve yapılandırılmamış türde gözlem çalışmaları yapılmıştır. Kontrol grubunda yürütülen gözlemlerde öğretmenin derslerinde konunun

öğretiminde kullandığı yöntem ve teknikleri, öğrencileri aktif kılan etkinlikleri, öğrencilerin konuya ilgilerini çekmek için yaptıkları, kullandıkları yardımcı materyalleri, aynı zamanda öğretim sırasında gerçek yaşam örneklerini kullanma sıklığı incelenmiştir. Deney grubunda yürütülen gözlemlerde ise öğrencilerin ve uygulama öğretmenin uygulamalara ve öğrenme ortamına ilişkin tepkileri ve davranışları belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmacı tüm bu gözlemler boyunca kısa notlar yoluyla gözlem verilerini kaydetmiştir.

Gözlemler süresince dersler bir yandan da video kamera ile kayıt altına alınmıştır. Bu durum çalışma izninde belirtildiği gibi, okulda yönetimden ve ders öğretmenlerinden de izin alınmıştır. Video kamera uygulama sürecinde sınıfı görebilecek ve öğrencileri etkilemeyecek şekilde yerleştirilmiştir. İnsanların davranışlarını bir film ya da video ile kayıt altına almak, araştırmacıya belirli davranışların tekrar görülebilmesine ve daha sonrasında bunu nasıl kodlayacağına daha rahat ve uygun bir zamanda karar vermeye olanak sağlar (Tosun, 2011). Edinilen kayıtlar gözlem sonrasında tekrar izlenerek gözlem verilerinin geliştirilmesinde önemli rol oynamıştır.

### **3. 4. 2. Öğretim Materyallerinin Geliştirilmesi**

Bu araştırmada, 8. sınıf asitler ve bazlar konusuna yönelik öğrencilerin kavramsal anlamalarını geliştiren ve konunun gerçek yaşamla bağlantılı olarak öğretimini hedefleyen bir rehber materyal geliştirilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca, REACT stratejisinin uygulanması sürecinde, uygulama öğretmenin sıkıntı yaşamaması ve ona yol göstermesi amacıyla öğretmen kılavuzu da geliştirilmiştir. Bu amaçla,

1. Öncelikle asitler ve bazlar konusu ile ilgili literatür taraması yapılarak, öğrencilerin alternatif kavramaları ve anlamakta güçlük çektikleri noktalar belirlenmiştir.
2. Ayrıca, öğretmenlerle ve öğrencilerle alternatif kavramalar hakkında yapılan informal mülakatlardan ve testlerin pilot çalışmalarından elde edilen veriler incelenmiştir.
3. Ardından, asitler ve bazlar konusuna ilişkin programda yer alan kazanımlar ve öğretim programı içerisinde yer verilen kavram haritası incelenmiştir. Bu yolla, öğretim materyallerinin içeriği belirlenmiştir.
4. İçeriğin belirlenmesinin ardından, öğretim materyalleri geliştirilmiştir.
5. Daha sonra geliştirilen öğretim materyellerinin REACT stratejisi içerisinde hangi adımda ve nasıl kullanılacağına karar verilmiş ve uygulamalar planlanmıştır.
6. Geliştirilen öğretim materyalleri, 4 alan uzmanı ve 4 Fen ve Teknoloji öğretmeni tarafından incelenmiştir. Görüşler doğrultusunda gerekli görülen düzeltmeler yapılmıştır.

7. Ardından, materyallerin pilot çalışması yapılmıştır. Pilot çalışma sonrası gerekli düzenlemeler yapılarak materyallere son şekli verilmiştir.

Öğretim materyallerinin geliştirilmesi sürecine paralel olarak öğretmen kılavuzu geliştirilmiştir. Bu süreçte, ilk basamak aynen dikkate alınmıştır. İkinci basamakta, öğretmenlerle ayrıca kılavuzun özelliklerine yönelik informal mülakatlar yürütülmüştür. Üçüncü basamakta, kazanımlar ve kavram haritalarının yanısıra, mevcut ders kitapları ve öğretmen kılavuz kitapları incelenmiştir. Ardından, öğretmen kılavuzu geliştirilmiştir. Geliştirilen kılavuz yine alan uzmanları ve Fen ve Teknoloji öğretmenleri tarafından incelenmiştir. Görüşler doğrultusunda gerekli görülen düzeltmeler yapılmıştır. Geliştirilen öğretim materyalleri ile birlikte pilot çalışması yapılmıştır. Pilot çalışma sonrası, gerekli düzenlemeler yapılarak kılavuza son şekli verilmiştir.

Bu yolla, toplam 11 ders saatini kapsayacak 5 ders planı geliştirilmiştir. Öğretmen kılavuzunun geliştirilmesi sürecinde ders planları kılavuz içerisine yerleştirilerek, ders yürütme sürecinin nasıl olacağı, yapılması ve dikkat edilmesi gereken noktaları ifade edilmiştir. Öğretim materyalleri ve öğretmen kılavuzuna Ek 6 ve 7'de yer verilmiştir.

### **3. 4. 2. 1. REACT Stratejisine Uygun Öğretim Materyallerinin Geliştirilmesi**

Fen ve Teknoloji dersi öğretim programında yer alan kazanımlar dikkate alınarak, REACT stratejisi doğrultusunda öğretim materyallerini içerisine alan 5 adet ders planı geliştirilmiştir. Bu planlardan bir tanesine üç ders saati, diğer planlara ikişer ders saati süre ayrılmıştır. Toplam 11 ders saati içerisinde uygulama tamamlanmıştır.

Fen ve Teknoloji dersi öğretmen kılavuz kitabında (FTDÖKK) hangi kazanımların birlikte ele alındığı ve önerilen süreler dikkatle incelenmiş, alan uzmanlarının görüşleri doğrultusunda REACT stratejisi öğretmen kılavuzunda (RSÖK) birlikte ele alınacak kazanımlar ve bu kazanımların uygulama süresi belirlenmiştir. Tablo 14'de her iki öğretmen kılavuzunda birlikte ele alınan kazanımlar ve uygulama süreleri karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

REACT stratejisi doğrultusunda geliştirilen ders planlarının dördünde, ilişkilendirme basamağı doğrultusunda, hikâyelere yer verilmiştir. Hikâyelerin tamamı araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Barker ve Millar (1999) ve Hughes (2000) tarafından yapılan çalışmalarda, hikâyelerin yaşanmış olaylardan esinlenerek ya da tamamıyla uydurularak oluşturuldukları ve yeri geldikçe hikâye içerisinde ilişkili kimyasal kavramlar sunulduğu ifade edilmektedir. Bu doğrultuda, literatürden faydalanılarak öğretim sürecinde hikâyelerden yararlanan araştırmacıların geliştirmiş oldukları hikâyeler ve bu hikâyelerden nasıl yararlandıkları incelenmiştir.

Hikâyelerin geliştirilmesi sürecinde her bir ders planı içerisinde kazanımlar doğrultusunda, öğretilmek istenen kavramlar ile ilgili öğrencilerin aşına olduğu, kavramları günlük yaşamları ile ilişkilendirebilecekleri olaylar ya da durumlar bağlamlar olarak belirlenmiştir. Bağlamların belirlenmesi sürecinde alan uzmanlarının ve Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin görüşleri alınmıştır. Ayrıca, literatürde yer alan çalışmalar incelenerek farklı araştırmacıların çalışmalarında kullanmış oldukları bağlamlar incelenmiştir. Belirlenen bağlamlar doğrultusunda hikâyeler tasarlanmıştır. Ders planları kapsamında öğretilmek istenen kimyasal kavramlara ve bu kavramlara ilişkin örneklere de hikâyeler içerisinde yer verilmiştir. Hikâyeler aracılığıyla teorik bilgilerin günlük yaşam ile ilişkilendirilmesi sağlanmıştır. Hikâyeler, öğrenci seviyesine uygunluğu, kullanılan dil ve anlaşılabilirliği bakımından değerlendirilmesi amacıyla uygulamanın yapıldığı okulda görevli Türkçe öğretmeni tarafından incelenmiştir.

Tablo 14. FTDÖKK ve RSÖK Kazanımlarının ve Uygulama Sürelerinin Karşılaştırılması

KAZANIMLAR	FTDÖKK	RSÖK
Asitleri ve bazları, dokunma, tatma ve görme duyuları ile ilgili özellikleriyle tanıır.	40 dakika	40+40 dakika
Asitler ile H <sup>+</sup> iyonu, bazlar ile OH <sup>-</sup> iyonu arasında ilişki kurar.		
pH'ın, bir çözeltinin ne kadar asidik veya ne kadar bazik olduğunun bir ölçüsü olduğunu anlar ve asitlik - bazlık ile pH skalası arasında ilişki kurar.	40 dakika	
Sanayide kullanılan başlıca asitleri ve bazları; piyasadaki adları, sistematik adları ve formülleri ile tanıır.		40+40+40 dakika
Gıdalarda ve temizlik malzemelerinde yer alan en yaygın asit ve bazları isimleriyle tanıır.	40 dakika	
Günlük yaşamında sık karşılaştığı bazı ürünlerin pH'larını yaklaşık olarak bilir.		
Asitler ile bazların etkileşimini deney ile gösterir, bu etkileşimi "nötralleşme tepkimesi" olarak adlandırır, nötralleşme sonucu neler oluştuğunu belirtir.	40+40 dakika	40+40 dakika
Asit-baz çözeltilerini kullanırken neden dikkatli olması gerektiğini açıklar; kimyasal maddeler için tehlike işaretlerinin anlamlarını belirtir.	40+40 dakika	40+40 dakika
Asitlerin ve bazların günlük kullanımdaki eşya ve malzemeler üzerine olumsuz etkisinden kaçınmak için neler yapılabileceğini açıklar.	40+40 dakika	40+40 dakika
Endüstride atık madde olarak havaya bırakılan SO <sub>2</sub> ve NO <sub>2</sub> gazlarının asit yağmurları oluşturduğunu ve bunların çevreye zarar verdiğini fark eder.	40+40 dakika	40+40 dakika
Suları, havayı ve toprağı kirleten kimyasallara karşı duyarlılık edinir.	40 dakika	

Birinci ders planında yer alan "Farklı Tatlardan Farklı Lezzetlere", ikinci ders planında yer alan "Çocukluk Anılarım" ve beşinci ders planında yer alan "Yağan Yağmur"

başlıklı hikâyeler araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Köse ve Tosun (2011)'un çalışmalarında gazete ve haberlere konu olmuş örnekleri bağlam olarak kullanmaların hareketle, üçüncü ders planı içerisinde yer alan hikâye gerçek yaşamdan alınmış bir gazete haberi (URL-5, 2012) çerçevesinde araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Bu hikâyenin geliştirilmesi sürecinde, çamaşır suyu ve tuz ruhu örneklerinin seçimi ve bu örneklerin karıştırılması sonucu ortaya çıkan durum hakkındaki bilgiler URL-6 (2012) aracılığıyla edinilmiştir. Dördüncü ders planı içerisinde ise ilişkilendirme basamağında doğrudan gazete haberi (URL-9, 2012) öğrencilere sunulmuştur.

Birinci ve ikinci ders planında tecrübe etme basamağında yer alan deneyler Fen ve Teknoloji ders kitabından alınarak, günlük yaşamdan örnekler ile zenginleştirilmiş ve deneyler animasyonlar ile desteklenmiştir. Üçüncü ders planında nötralleşme tepkimesi ile ilgili deney ve dördüncü ders planında asitlerin metaller üzerine etkisi ile ilgili deney [www.fendeneyleri.com](http://www.fendeneyleri.com) sitesi aracılığıyla satışa sunulan CD setinden faydalanılarak; dördüncü ders planında asitlerin ve bazların farklı malzemeler üzerindeki etkilerinin gözlemlendiği deney ise internet (URL-10, 2012) aracılığıyla öğrencilere izlettirilmiştir. Beşinci ders planında asit yağmurları ile ilgili deneye internet (URL-11, 2012) aracılığıyla ulaşılmış, deneyi grupların evde hazırlamaları istenmiş, hazırlanan deney tecrübe etme basamağında laboratuvar ortamında incelenmiştir. Deneyin evde hazırlanmasının nedeni, sirkeli suyun yumurta kabukları üzerindeki uzun süreli etkisini gözlemleyebilmektir.

Vitamin yazılımı yoluyla birinci ders planında “Hayatımızda Asit ve Bazlar”; ikinci ders planında “Asitler”, “Bazlar”, “Ne Kadar Asit Ne Kadar Baz”; beşinci ders planında ‘Asit Yağmuru’ başlıklı animasyonlar öğrencilere REACT stratejisinin farklı aşamalarında izlettirilmiştir. İkinci ders planında, uygulama basamağında farklı maddelerin pH değerlerini belirleme ile ilgili olarak öğrencilere bilgisayar yoluyla yaptırılan etkinlik internetten (URL-4, 2012) alınmıştır. Kimyasal olayların moleküler düzeyi ile ilgili olarak ikinci ders planında uygulama basamağında izlenen animasyonlar (URL-2, 2012) (URL-3, 2012); üçüncü ders planında tecrübe etme basamağında izlenen nötralleşme tepkimesi ile ilgili animasyonlar (URL-7, 2012) (URL-8, 2012) internetten alınmıştır.

Beşinci ders planında uygulama basamağında yer verilen metin bölümü URL-12 (2012)'den alınmıştır. İkinci ders planında işbirliği basamağında verilen “Kanın pH değerinin düşmesi ya da yükselmesinin insan vücudu için sonuçları nelerdir?” sorusu internetten (URL-13, 2012) alınmıştır. Birinci ders planında transfer etme basamağında “Bal ve eşek arısı sokmalarında, arıların iğnelerini soktuğu yerde neden acı hissi duyarız?” sorusu Newmark (2004) ten; beşinci ders planında transfer etme basamağında “Merve'nin saçlarının yeşil renge dönmesini nasıl açıklarsınız?” sorusu da Arnold (2011)'den hareketle hazırlanmıştır. Hazırlanmış olan ders planları içerisinde çalışma yapraklarından

faaydalanılmıştır. Çalışma yaprakları araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. İlişkilendirme basamağında hikâyeler yoluyla öğretim sürecinin ardından, öğrencilere çalışma yaprakları dağıtılmıştır. Tecrübe etme, uygulama, işbirliği ve transfer basamaklarına ilişkin etkinlikler varsa bu etkinlikler çalışma yaprakları içerisinde öğrencilere sunulmuştur. Daha sonra uzman görüşleri doğrultusunda düzenlemeler yapılmıştır.

Birinci, üçüncü ve dördüncü ders planlarında araştırmacı tarafından geliştirilen üç adet kavramsal değişim metni yer almıştır. Kavramsal değişim metinlerinde konu edinilen alternatif kavramalar, ölçme araçları ve öğrencilerle yürütölen mülakatlar sonucunda öğrencilerde sıklıkla görölen alternatif kavramalardır. Kavramsal değişim metnlerinin geliştirilmesinde Ünal (2007) tarafından yapılan çalışmadan yararlanılmıştır. Ünal (2007)'a göre kavramsal değişim metni dört bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde, öğrencilerin alternatif kavramalarını ortaya çıkarmak ve bu alternatif kavramaların farkında olmalarını sağlamak amacıyla sorulmuş bir soru yer almaktadır. İkinci bölümde, birinci bölümde öğrenciye sorulan soru ile birlikte öğrencilerin kendilerinin ve arkadaşlarının alternatif kavramalarının farkında olmalarını sağlayan açıklamalara yer verilmektedir. Üçüncü bölümde, öğrencilerin bu alternatif kavramalara sahip olma nedenleri bilimsel açıklamalar ile sunulmaktadır. Dördüncü bölümde ise, kavramsal değişim metinlerinde konuyla ilgili verilmek istenen doğru kavram, açıklama ve şekiller sunulmaktadır. Geliştirilen kavramsal değişim metinleri alan uzmanları tarafından incelenmiş, onlardan gelen dönütler doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılarak, kavramsal değişim metinlerine son hali verilmiştir.

### 3. 4. 2. 1. 1. REACT Stratejisine Örnek Bir Öğretim Materyali

Bu araştırma kapsamında REACT stratejisinin basamaklarında kullanılan yöntem ve teknikler Tablo 15'te verilmiştir.

Tablo 15. Araştırma Kapsamında REACT Stratejisinin Aşamalarında Kullanılan Yöntem ve Teknikler

	İlişkilendirme	Tecrübe Etme	Uygulama	İşbirliği	Transfer
1. Ders Planı	Hikâye Soru-cevap	TGA yöntemine dayalı deney Animasyon KDM	-	D-Y etkinliği	Tartışılmayan konu ile ilgili soru
2. Ders Planı	Hikâye Soru-cevap Animasyon	Deney Animasyon	Anlam çözümlene tablosu Animasyon	Araştırma Sunum	Tartışılmayan konu ile ilgili soru
3. Ders Planı	Hikâye Soru-cevap	Deney (CD) Animasyon destekli KDM	Günlük yaşam örnekleri üzerinden tartışma	Araştırma Sunum	Deney



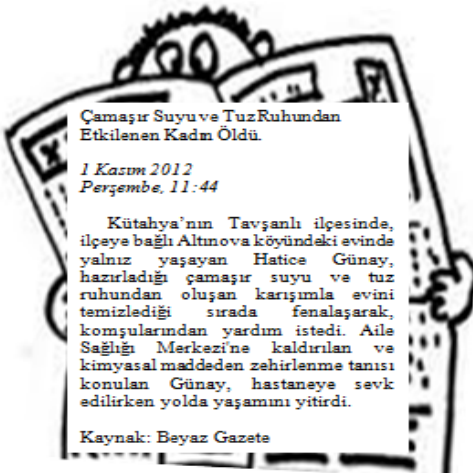
Tablo 15'in devamı

4. Ders Planı	Hikâye Soru-cevap	Deneysel (URL) Soru-cevap KDM	-	Günlük yaşam örnekleri üzerinden tartışma Araştırma Sunum	Tartışılmayan konu ile ilgili soru Tanılayıcı dallanmış ağaç
5. Ders Planı	Hikâye Soru-cevap	Deneysel Animasyon	Tartışma	Kavram haritası	Tartışılmayan konu ile ilgili soru

Bu araştırma kapsamında REACT stratejisi doğrultusunda her basamakta öğrenciler ile grup çalışması yürütülmüştür. REACT stratejisine uygun olarak geliştirilen ders planlarından bir tanesi materyalleriyle birlikte aşağıda örnek olarak verilmiştir. REACT stratejisi basamaklarında neler yapıldığı kısaca anlatılmıştır.

### 3. 4. 2. 1. 1. 1. İlişkilendirme Basamağı

Uygulama öncesinde öğrencilerden 4 kişilik gruplar oluşturulur. Derse, “Tehlikeli Alışkanlık” adlı hikâye ile başlanır. Öğrencilere hikâye dağıtıldıktan sonra dikkatlice okumaları ve hikâye içerisinde geçen asit-baz konusuyla ilgili kavramları bulmaları istenir. Hikâyede geçen ve bulunması beklenen kavramlar asit, baz, çamaşır suyu, tuz ruhu, nötralleşme ve hidroklorik asit kavramlarıdır. Anahtar kavramlar bulduktan sonra bu kavramlarla ilgili öğrencilere sorular sorulur. Varsa yeni öğrenilecek kavramlara dikkat çekilir. Öğrenciler tarafından bilinen diğer kavramların anlamlarını, öğrenciler tartışma ortamı içerisinde hatırlamaya çalışırlar. Temizlik malzemelerinin birbirlerine karıştırılma alışkanlığı ve aralarında gerçekleşebilecek tepkimelere dikkat çekilir. Gruplara zaman verilerek, ders planında hikâye ile ilgili olarak verilen soruları cevaplamaları istenir. Ardından, cevaplar sınıf ortamında paylaşılır.



**TEHLİKELİ ALIŞKANLIK**

Birçok ev hanımında gözlemlenen tehlikeli alışkanlık, temizlik esnasında kirleri daha etkili bir biçimde temizleyeceği düşüncesinden hareketle iki veya daha fazla temizlik malzemesinin karıştırılmasıdır. Sinem'in annesi de bu tehlikeli alışkanlığa sahiptir.

Gazetede ki olayın annesinin başına gelmesinden endişelenen Sinem, kimyager olan komşuları Ahmet Bey'e danışır. Ahmet Bey haberi okuduktan sonra Sinem'e şunları söyler:

"Biliyorsunuz bu temizlik malzemelerinden biri asit, diğeri baz! Bilmediğim şey asitlerin ve bazların karıştırıldığında adma 'nötrleşme' denilen bir tepkimenin gerçekleştiğidir. Her ne kadar nötrleşme denilse de çamaşır suyu ve tuz ruhu örneğinde olduğu gibi tepkimede bazı tehlikeli durumlar gözlemlenebilir. Çünkü tuz ruhu ve çamaşır suyu karıştırıldığında, sarı-yeşil renkte klor gazı açığa çıkar. Bu gaz solunduğunda, solunum yollarına ciddi zararlar verir. Sen nasıl diye sormadan ben söyleyeyim. Klor gazı bulunduğu zaman, hava yollarında bulunan su ile tepkimeye girer ve en kuvvetli asitlerden biri olan hidroklorik aside (HCl) dönüşür. Hidroklorik asidin kuvvetli bir asit olduğu düşünüldüğünde, solunum yollarına vereceği zararlar kaçınılmazdır. Bu yüzden uzmanlar bu iki temizlik maddesinin asla karıştırılmamasını, tek kullanıldıklarında bile gaz maskesi takılmasını ve temizlikten sonra ortamın havalandırılmasını önermektedirler."

URL-5 <http://beyazgazete.com/haber/2012/11/1/camasir-suyu-ve-tuz-ruhundan-etkilenen-kadin-oldu-1482140.html>  
URL-6 <http://www.izafet.net/threads/camasir-suyu-ve-tuzruhu-karistirilrsa.477864.#ixzz1vF8MIYCr>

**TEHLİKELİ ALIŞKANLIK**

Birçok ev hanımında gözlemlenen tehlikeli alışkanlık, temizlik esnasında kirleri daha etkili bir biçimde temizleyeceği düşüncesinden hareketle iki veya daha fazla temizlik malzemesinin karıştırılmasıdır. Sinem'in annesi de bu tehlikeli alışkanlığa sahiptir.

Gazetede ki olayın annesinin başına gelmesinden endişelenen Sinem, kimyager olan komşuları Ahmet Bey'e danışır. Ahmet Bey haberi okuduktan sonra Sinem'e şunları söyler:

"Biliyorsunuz bu temizlik malzemelerinden biri asit, diğeri baz! Bilmediğim şey asitlerin ve bazların karıştırıldığında adma 'nötrleşme' denilen bir tepkimenin gerçekleştiğidir. Her ne kadar nötrleşme denilse de çamaşır suyu ve tuz ruhu örneğinde olduğu gibi tepkimede bazı tehlikeli durumlar gözlemlenebilir. Çünkü tuz ruhu ve çamaşır suyu karıştırıldığında, sarı-yeşil renkte klor gazı açığa çıkar. Bu gaz solunduğunda, solunum yollarına ciddi zararlar verir. Sen nasıl diye sormadan ben söyleyeyim. Klor gazı bulunduğu zaman, hava yollarında bulunan su ile tepkimeye girer ve en kuvvetli asitlerden biri olan hidroklorik aside (HCl) dönüşür. Hidroklorik asidin kuvvetli bir asit olduğu düşünüldüğünde, solunum yollarına vereceği zararlar kaçınılmazdır. Bu yüzden uzmanlar bu iki temizlik maddesinin asla karıştırılmamasını, tek kullanıldıklarında bile gaz maskesi takılmasını ve temizlikten sonra ortamın havalandırılmasını önermektedirler."

URL-5 <http://beyazgazete.com/haber/2012/11/1/camasir-suyu-ve-tuz-ruhundan-etkilenen-kadin-oldu-1482140.html>  
URL-6 <http://www.izafet.net/threads/camasir-suyu-ve-tuzruhu-karistirilrsa.477864.#ixzz1vF8MIYCr>

Hikâyeyi okuyunuz. Ardından, aşağıda yer alan soruları grup arkadaşlarınızla tartışınız. Cevaplarınızı verilen boşluğa yazınız.

❖ Hikâyede, asit ve baz konusu ile ilgili olduğunuzu düşündüğünüz kavramlar nelerdir?  
.....  
.....

❖ Maddelerde meydana gelen değişim fiziksel midir / kimyasal mıdır? Neden?  
.....  
.....

Şekil 3. İlişkilendirme basamağında kullanılan hikâye

### 3. 4. 2. 1. 1. 2. Tecrübe Etme Basamağı

Bu basamakta öğrenciler, bilgisayar ortamında eğitim CD'si aracılığıyla deneyi izlemeye yönlendirilir. İzlemeye başlamadan önce, çalışma yaprağının başlığından hareketle öğrencilere "Asit-baz yan yana durmaz söylemi neye işaret eder?" sorusu sorularak görüşleri alınır. Ardından, öğrencilerden deney sürecini takip etmeleri istenir. Yer yer CD durdurularak, neler gözlemlediklerini ifade etmeleri beklenir, deneye ilişkin gözlemlerini çalışma yaprağında verilen boşluğa kaydetmeleri istenir. Ardından, deneye ilişkin çalışma yaprağında verilen soruları grupça cevaplamaları istenir. Sorulara ilişkin cevaplar sınıf ortamında paylaşılır. Öğrenciler kavramsal değişim metnini okumaya yönlendirilir. Metnin okunmasının ardından, öğrencilerin animasyonları izlemeleri sağlanır. Kavramsal değişim metni ve animasyonlar aracılığıyla tartışma yapılır. Bu aşamada deneyin sınıf ortamında öğrenciler ile yapılmama nedeni, pilot çalışma sürecinde kimyasal maddeler ile çalışılma güçlüğü yaşanmasıdır.

## ASİT-BAZ YANYANA DURMAZ

Dünya dâherjan emâkâstr-işînün  
İlma edemmedüği kadînlâr!



Asit-baz yan yana  
durmaz! Bu  
söyleni doğrumu?  
Gelin birlikte  
gözlemleyelim.

### Gerçekli Malzemeler:

Döküm avak  
Destek çubuk  
Bağlama parçası  
Bünyen kısıkaçı  
Mısırlıku püret  
İspirto ocağı  
Dereceli silindir  
HCl  
NaOH  
Eriyenayar  
Çekmek  
Metil oranj  
Sac avak  
Tel kağıs

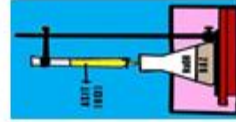
## Nerdesiniz?

Bölüm A. Fen deneyleri CD'si aracılığıyla yapılan deneyi gözlemleyiniz, gözlemlerinizi kaydediniz.



Deneyin amacı:

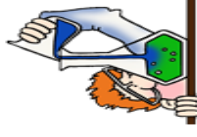
Süre:



❖ Bir kimyasal tepkimenin bilinen işaretleri;

a) renk değişimi b) gaz çıkışı c) berrak çözeltilde çökelek oluşması d) ısı salınması alınmasıdır.

izlemiş olduğunuz deneyde bu işaretlerden hangisi/hangilerini gözlemlediniz?



❖ Okumuş olduğunuz hikâye ile izlemiş olduğunuz deney arasındaki benzerlik ve farklılıklar nelerdir?

❖ Deneyde renk değişimi gözlenmesinin nedeni nedir?

❖ Deneyde metil oranj kullanılmamasının amacı nedir? Metil oranjın asitler, bazlar ve tuzlar ile etkileşiminde hangi renkler gözlenir?

Metil oranj	Asitler	Bazlar	Tuzlar

Şekil 4. Tecrübe etme basamağında kullanılan deney etkinliği

**Bölüm B.** Kavramsal değişim metnini okuyunuz. İzlemiş olduğunuz deney ile ilişkisini irdeleyiniz.

**KDM**

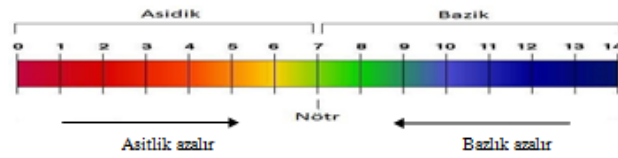
*Nötrleşme tepkimesi sürecinde ortamda bulunan iyonlar birbirlerini nasıl etkilerler?*

Bazı öğrenciler, nötrleşme tepkimesi sürecinde ortamda bulunan  $H^+$  ve  $OH^-$  iyonlarının birbirlerini yok ettiğini, bu nedenle de tepkime sonucunda oluşan tuzun pH değerinin sıfır olacağını düşünmektedirler.

Öğrencilerin bu düşünceleri yanlıştır. Öğrenciler asit ve baz arasında görülen kimyasal tepkimeyi, +1 ve -1 sayıların toplandığında sıfır (0) elde edilmesi işlemi ile ilişkilendirmektedirler. Onlara göre,  $H^+$  ve  $OH^-$  iyonları birbirini yok eder, ortamda hiçbir şey kalmaz, bu nedenle ortamın pH değeri sıfırdır. Yani, sıfır pH değeri öğrenciler için yokluk anlamı taşımaktadır. Bazı öğrencilere göre de bu ortamın ürünü olan tuzun pH değeri sıfırdır. Oysaki bilimsel çerçevede iyonların birbirini yok etmesi söz konusu değildir ve sıfır pH değerinin anlamı farklıdır.

Kuvvetli bir asit olan hidroklorik asidin ( $HCl$ ) sulu çözeltisinde  $H^+$  ve  $Cl^-$  iyonları bulunmaktadır ( $HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$ ). Kuvvetli bir baz olan sodyum hidroksitinin ( $NaOH$ ) sulu çözeltisinde de  $Na^+$  ve  $OH^-$  iyonları bulunmaktadır ( $NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$ ).  $NaOH$  çözeltisine yavaş yavaş  $HCl$  çözeltisi ilave ettiğimizde, ortamda bulunan  $OH^-$  iyonları ile  $H^+$  iyonları birbirini yok etmez. Aksine bir araya gelip bulunduğu ortamda tepkime ürünlerinden biri olan  $H_2O$  bileşiğini yani suyu oluşturmaktadırlar. Aynı zamanda, ortamda bulunan  $Cl^-$  iyonları ile  $Na^+$  iyonları da bir araya gelerek sodyum klorür ( $NaCl$ ) tuzunu oluşturmaktadırlar. Dolayısıyla iyonların birbirini yok etmesi söz konusu değildir. İyonlar arasında gerçekleşen kimyasal tepkimelerdir.  $HCl$  ve  $NaOH$  arasında gerçekleşen tepkime ortamda hiçbir şey kalmadığı anlamına gelmemektedir. Aksine, iyonlar bir araya gelerek tuzu ( $NaCl$ ) ve suyu ( $H_2O$ ) oluşturmaktadırlar ( $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$ ).

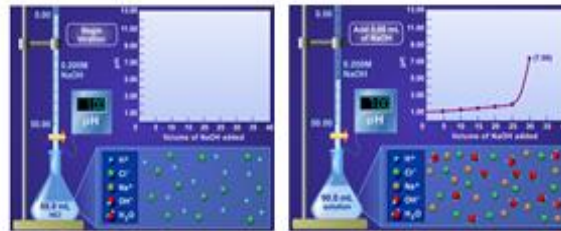
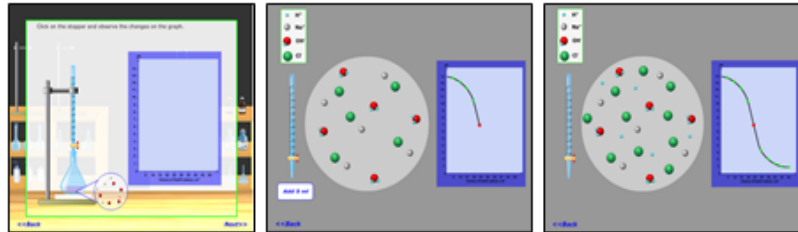
Sıfır (0) pH değeri, öğrencilerin düşündüğünün aksine kuvvetli bir asidin varlığını göstermektedir. Kuvvetli bir bazın da pH değeri 13 veya 14'tür. Nötrleşme tepkimesi süresince, asit ve baz birbirlerinin etkinliğini azalttığından pH değeri 7'ye doğru değişmektedir. Tepkime sonunda tuzun pH değeri 7 olmaktadır. pH değeri 7 olan ortam nötr bir ortamdır. Bu nötr ortamda asit ve baz eşit derecede etkindir. Çünkü  $H^+$  ve  $OH^-$  iyonları eşit sayıdadır.



❖ URL'ler aracılığıyla nötrleşme tepkimesi süreci ve pH değişimleri ile ilgili iki animasyonu izleyiniz.

URL-7 <http://www.fq.utm.my/projek/psm/webtr/Neutralisation/learning3c.html>

URL-8 [http://www.mhhe.com/physsci/chemistry/animations/chang\\_7e\\_esp/crm3e\\_5.swf](http://www.mhhe.com/physsci/chemistry/animations/chang_7e_esp/crm3e_5.swf)



❖ Animasyonların, izlemiş olduğunuz deney doğrultusunda size sağladığı katkılar nelerdir? Açıklayınız.

.....

.....

.....

Şekil 5. Tecrübe etme basamağında kullanılan animasyon destekli kavramsal değişim metni

### 3. 4. 2. 1. 1. 3. Uygulama Basamağı

Bu basamakta öğrenciler çalışma yaprağının C bölümünde yer alan soruları cevaplamaya yönlendirilirler. Tecrübe etme basamağında yapmış oldukları deneyden hareketle, “Deneyi çamaşır sodası ve sirke kullanarak yapsaydınız ne olmasını beklerdiniz?” sorusu ve günlük yaşamdan farklı örnekler üzerinden grupların tartışmaları sağlanır. Ardından, görüşlerini sınıf ortamında paylaşmaları sağlanır.

**Bölüm C.** Deney sonuçlarını dikkate alarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

❖ Yukarıda yapmış olduğumuz deneyi, çamaşır sodası ve sirke kullanarak yapsaydınız ne olmasını beklerdiniz? Açıklayınız.

.....


.....

.....

❖ Günlük yaşamımızda karşılaştığımız aşağıda verilen bazı durumların izlemiş olduğunuz deney ile bir ilişkisi var mıdır? Açıklayınız.

Asidik topraklara neden kireç serpilir?

Midelerindeki yanma hissini gidermek için insanlar neden soda ya da karbonatlı su içiyorlar?



Annelerimiz cam temizliğinde deterjanlı suya neden sirke ilave ederler?

Kek yaparken karbonat üzerine neden limon sıkılır?

.....

.....

.....

❖ Aşağıda tepkimeler sonucunda oluşacak ürünleri verilen boşluğa yazınız ve denklemleri denkleştiriniz.

$\dots \text{H}_2\text{SO}_4 + \dots \text{KOH} \longrightarrow \dots + \dots \text{H}_2\text{O}$      
  $\dots \text{H}_3\text{PO}_4 + \dots \text{NaOH} \longrightarrow \dots + \dots \text{H}_2\text{O}$   
 $\dots \text{HNO}_3 + \dots \text{KOH} \longrightarrow \dots + \dots \text{H}_2\text{O}$      
  $\dots \text{HCl} + \dots \text{Ca(OH)}_2 \longrightarrow \dots + \dots \text{H}_2\text{O}$

❖ Verilen denklemlerin izlemiş olduğunuz deney ile ilişkisi nedir? Açıklayınız.

.....

.....

.....

❖ İzlemiş olduğunuz deneyden hareketle, aşağıda verilen boşlukları uygun şekilde doldurunuz.

*Asitler ve bazlar arasında gerçekleşen tepkimelere.....tepkimesi denir. Tepkime sonucunda..... ve ..... oluşur. Nötralleşme tepkimelerinde asitten gelen.....iyonları ile bazdan gelen .....iyonları birleşerek.....oluşturur.*

❖ “Tuz denilince akla sadece sofraya tuzu olarak da bilinen NaCl gelir” ifadesi;

D (...)      Y (...)

Çünkü.....

.....

.....

Şekil 6. Uygulama basamağında kullanılan çalışma yaprağının C bölümü

### **3. 4. 2. 1. 1. 4. İşbirliği Basamağı**

Bu aşamada öğrencilerden günlük yaşamlarında nötralleşme tepkimelerine örnek olabilecek durumları araştırmaları istenir. Öğrenciler grup çalışması yoluyla araştırmalarını yapmaya ve fikir alışverişinde bulunmaya yönlendirilirler. Araştırma kapsamında öğrencilerden temizlik malzemelerinin karıştırılması bağlamında da örnekler bulmaları istenir. Gruplar araştırma sonucunda elde ettikleri örnekleri sınıfta arkadaşlarıyla paylaşıp tartışırlar.

### **3. 4. 2. 1. 1. 5. Transfer Etme Basamağı**

Bu basamakta, öğrencilerden grup çalışması yoluyla uygulama basamağında ilk soruda verilen maddeleri (çamaşır sodası ve sirke) kullanarak deneyi yeniden yapmaları ve sonuçlarını önceki deneyle karşılaştırarak aynı sonuca varıp varamadıklarını belirlemeleri beklenir. Öğrencilerden sürece ilişkin denklemleri yazmaları istenir. Çamaşır sodası ve sirkenin karıştırılması sonucu karbondioksit gazı (CO<sub>2</sub>) çıkışı görülen bir nötralleşme tepkimesi gerçekleşir.

### **3. 4. 3. Pilot Uygulama**

Araştırma kapsamında geliştirilen öğrenci ve öğretmen materyalleri ile veri toplama araçlarının işlevlerinin belirlenebilmesi ve eksikliklerinin giderilmesi amacıyla pilot uygulama yapılmıştır. Geliştirilen öğrenci ve öğretmen materyallerinin pilot uygulamaları 2013–2014 bahar yarıyılında Şubat ayında bir ortaokulda öğrenim gören 40 öğrenci ile yapılmıştır. Pilot uygulama ile öğrencilerin materyallerde anlamakta zorluk çektikleri noktalar tespit edilmiş, materyallerin okunabilirliği sağlanmış, gerekli düzenlemeler ve düzeltmeler yapılmıştır.

Araştırmada kullanılan ABKT'nin ve GYİT'nin pilot uygulaması 2013–2014 bahar yarıyılında 78 öğrenci (deney grubunda 40, kontrol grubunda 38 öğrenci) ile yürütülmüştür. Deney grubu olarak belirlenen sınıfta öğrenciler 4 kişilik gruplara ayrılmıştır. Verimli bir şekilde çalışabilmeleri için gruplar uygulama öğretmeni tarafından oluşturulmuştur. Uygulamadan önce, ABKT ve GYİT öntest olarak öğrencilere uygulanmıştır. Öntestlerin uygulanmasından en az iki hafta sonra, geliştirilen materyaller öğrencilere uygulanmıştır. Uygulamaların bitiminden en az iki hafta sonra ABKT ve GYİT sontest olarak öğrencilere uygulanmıştır. Pilot uygulama testlerin uygulanması hariç, 12 ders saati sürmüştür. Uygulama sırasında dersler uygulama öğretmeni tarafından yürütülmüştür. Derslerin büyük çoğunluğu projeksiyonun bulunduğu sınıf ortamında yapılmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesinde ve sonrasında



ABKT'den aldıkları puanlardan hareketle, üst, orta ve alt grup oluşturulmuş, her gruptan ikişer öğrenci seçilmiştir. Her iki gruptan bu yolla seçilen toplam 12 öğrenci ile uygulama öncesinde ve sonrasında, GYİT'nde yer alan sorulardan hareketle yarı yapılandırılmış mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Mülakatlar, ABKT ve GYİT'nin uygulanmasından bir hafta sonra gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, araştırmanın yürütüldüğü deney grubundan seçilen 6 öğrenci ve uygulama öğretmeni ile yürütülen öğretim etkinliklerine ilişkin görüşlerini alabilmek amacıyla da uygulamadan sonra yarı yapılandırılmış mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Yarı yapılandırılmış mülakatlar yoluyla mülakat sorularının pilot çalışmaları yürütülmüş, gerekli görülen düzeltmeler yapılmıştır.

Araştırmacı yürütülen dersler boyunca araştırmacının katılımcı olmadığı ve yapılandırılmamış türde gözlem çalışmaları yapmıştır. Kontrol grubunda yürütülen gözlemlerde öğretmenin derslerinde konunun öğretiminde kullandığı yöntem ve teknikleri, öğrencileri aktif kılan etkinlikleri, öğrencilerin konuya ilgilerini çekmek için yaptıkları, kullandıkları yardımcı materyalleri, aynı zamanda öğretim sırasında gerçek yaşam örneklerini kullanma sıklığı incelenmiştir. Kontrol grubunda bütün dersler sınıf ortamında gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda yürütülen gözlemlerde ise öğrencilerin ve uygulama öğretmenin uygulamalara ve öğrenme ortamına ilişkin tepkileri ve davranışları belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmacı tüm bu gözlemler boyunca kısa notlar yoluyla gözlem verilerini kaydetmiştir. Deney grubunda yürütülen derslerin bazıları kamera ile kayıt altına alınmıştır.

Pilot uygulama sırasında REACT stratejisinin uygulandığı sınıfta öğrenciler önceden alışkın oldukları öğretim yönteminden farklı olarak derslerin işlenmesine biraz tepkili ve önyargılı yaklaşmışlardır. Bu nedenle, asıl uygulamadan önce öğrencilerin uygulamalara alışması için tanıtım dersleri yapılmasına karar verilmiştir.

### 3. 4. 3. 1. Pilot Uygulama Sonucunda ABKT'de Yapılan Değişiklikler

1. Birinci sorunun c şıkkı öğrenciler tarafından anlaşılmadığından, "*CH<sub>3</sub>COOH, NaOH ve KOH bileşik yapılarında OH grubu bulundursalar da sulu çözeltilerine H<sup>+</sup> iyonu verirler*" ifadesi, "*CH<sub>3</sub>COOH, NaOH ve KOH bileşik yapılarında OH grubu bulundurduklarından birer bazdır*" şeklinde yeniden düzenlenmiştir.

2. İkinci sorunun b şıkkında "pH arttıkça asidik özellik artar. Hâlbuki HCl portakal suyundan daha kuvvetli bir asittir. Bu nedenle, HCl ve portakal suyuna ilişkin pH değerleri yanlış yazılmıştır" ifadesi "Portakal suyu HCl'den daha zayıf bir asittir. pH arttıkça asidik özelliğin arttığı düşünülürse, HCl ve portakal suyunun pH değerleri değiştirilmelidir" şeklinde yeniden düzenlenmiştir.

3. Üçüncü sorunun c şıkkında “Mide salgı hücreleri tarafından salgılanan asit, midede sindirimi sağlar. Ancak, canlılara zarar vermez. Bu nedenle, bütün asitler yararlıdır” ifadesi “Mide salgı hücreleri tarafından salgılanan asit, mideyi eritir. Bu nedenle, asitler sindirilemez” şeklinde yeniden düzenlenmiştir.

4. Dokuzuncu soruda soru kökünü oluşturan “NaOH çözeltisine HCl çözeltisi ilave edildiğinde nötrleşme tepkimesi gerçekleşir. Tepkime sonucunda oluşan tuzun ve suyun pH değeri sıfırdır” ifadesi iki yargı içermekteydi. Bu nedenle, soru kökü “NaOH çözeltisine HCl çözeltisinin eklenmesiyle gerçekleşen nötrleşme tepkimesi sonucunda oluşan tuzun ve suyun pH değeri sıfırdır” şeklinde yeniden düzenlenmiştir.

5. Pilot çalışma sonucunda, soru ile bütün arasındaki ilişki katsayıları 0,25’ten küçük olan on ikinci ve on üçüncü sorular testten çıkarılmıştır.

6. Testten bazı sorular çıkarıldığı için soru numaraları yeniden düzenlenmiştir.

7. Pilot uygulamada, öğrencilerin ABKT’ndeki sorulara ilişkin cevaplarını işaretlemeleri için bir cevap anahtarı verilmemiştir. Bu durum, testin puanlandırılmasında güçlük yaratmıştır. Bu nedenle, asıl çalışmada testin sonuna cevap anahtarı ilave edilmiştir.

### **3. 4. 3. 2. Pilot Uygulama Sonucunda GYİT’de Yapılan Değişikler**

1. Birinci soru “Modern yaşam insanların beslenme alışkanlıklarının değişmesine neden olmuştur. Bu nedenle, birçok insan mide rahatsızlıkları ile mücadele eder hale gelmiştir. Bu durumun sebebini nasıl açıklarsınız?” şeklinde idi. Ancak, soru genel bir soru olarak düşünüldüğünden soru ifadesi “Fast-food gıdalar ile beslenen birçok insan mide rahatsızlıkları ile mücadele eder hale gelmiştir. Bu durumun sebebini nasıl açıklarsınız?” şeklinde yeniden düzenlenmiştir.

2. İkinci soru “Ali Bey, mide yanması şikâyetiyle aile doktoruna gider. Doktor, Ali Bey’e ağırlıklı olarak hangi besinler ile beslendiğini sorar. Ardından, bir ilaç verir. Ali Bey ilacın prospektüsünü okuduğunda ilacın  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  içerikli olduğunu görür. İlacın mide üzerindeki etkisini nasıl açıklarsınız?” şeklinde idi. Sorunun öğrenciler tarafından anlaşılabilirliğini arttırmak için soru “Ali Bey, mide yanması şikâyetiyle aile doktoruna gider. Aile doktoru, Ali Bey’e bir mide ilacı verir. İlacın mide üzerindeki etkisini nasıl açıklarsınız?” şeklinde yeniden düzenlenmiştir.

3. Dördüncü soruya ilişkin pilot uygulamada elde edilen veriler incelendiğinde öğrencilerin soruyu mide rahatsızlıkları ile ilişkilendirdikleri görülmüştür. Oysaki amaç, bu soru yoluyla öğrencilere kanın pH değerinden hareketle vücudun asit-baz dengesini düşündürmektir. Bu nedenle, dördüncü sorunun soru kökünde bulunan “Sizce, Tolga ve



Kerem'den hangisi kolayca hastalanabilir?" ifadesi "Sizce, Tolga ve Kerem'den hangisinin vücut direnci daha zayıftır? Neden?" şeklinde yeniden düzenlenmiştir.

4. Geliştirilen GYİT 10 açık uçlu soru içermekteydi. Pilot çalışma sonunda, öğrencilerin çoğunluğunun herhangi bir yorum yapmaması üzerine anlaşılmadığı düşünülerek üç soru testten çıkarılmıştır.

5. Testten bazı sorular çıkarıldığı için soru numaraları yeniden düzenlenmiştir.

### **3. 4. 3. 3. Pilot Uygulama Sonucunda REACT Stratejisine Göre Hazırlanan Materyallerde Yapılan Değişiklikler**

Pilot uygulama sonucunda REACT stratejisine göre hazırlanan materyallerde aksayan yönler tespit edilmiş olup, yapılan değişiklikler aşağıda sunulmuştur.

1. Beş ders planı içerisinde, ilişkilendirme basamağında kullanılan hikâyeler alan uzmanları ve Fen ve Teknoloji öğretmenleri tarafından uzun görülmüş, öğrencilerin uzun metinleri okumaktan sıkılacakları ya da bu metinleri okumayacakları ifade edilmiştir. Nitekim pilot uygulama sürecinin ilerleyen zamanlarında bazı öğrencilerin hikâyeleri okurken sıkıldıkları gözlenmiştir. Bu nedenle, asıl çalışmada kullanılmak üzere anlam bütünlüğünü bozmayacak şekilde hikâyeler kısaltılmıştır.

2. Birinci ders planı "Asitleri ve bazları, dokunma, tatma ve görme duyuları ile ilgili özellikleriyle tanır" ve "Asitler ile  $H^+$  iyonu, bazlar ile  $OH^-$  iyonu arasında ilişki kurar" kazanımları doğrultusunda hazırlanmıştı. Ancak, alan uzmanları tarafından duyu organları ile ilgili ilk kazanımın başlı başına bir bağlam olduğu ifade edilmiştir. Bu nedenle, birinci ders planı yalnızca "Asitler ile  $H^+$  iyonu, bazlar ile  $OH^-$  iyonu arasında ilişki kurar" kazanımı doğrultusunda yeniden düzenlenmiştir. "Asitler ile  $H^+$  iyonu, bazlar ile  $OH^-$  iyonu arasında ilişki kurar" kazanımı ikinci ders planına dahil edilmiştir. Uzman görüşü doğrultusunda, keşfetme basamağında kullanılan "Asitler" ve "Bazlar" başlıklı animasyonların ikinci ders planında ilişkilendirme basamağında kullanılması uygun görülmüştür.

3. Birinci ders planında, tecrübe etme basamağında verilen "Gerekli Malzemeler" listesi içerisindeki maddeleri öğrencilerden asit ya da baz guplarına yerleştirmeleri istenmişti. Ancak, öğrencilerin nötr olduğunu düşündükleri maddelerin de olabileceği düşünülerek, asıl çalışmada asit, baz ya da nötr olarak gruplandırılmaları istenmiştir.

4. Birinci ders planında, tecrübe etme basamağında deneyin yapılmasının ardından, öğrencilerin gözlemlerini kaydedebilecekleri bir tablo hazırlanmış ve plana eklenmiştir.

5. Birinci ders planında, tecrübe etme basamağında kullanılan bileşiklerin suda iyonlarına ayrılma denklemleri, URL-2 ve URL-3 aracılığıyla izletilen animasyonlar ve kola,

fırın temizleyici ve tuzun asit/baz olma durumlarını gösteren şekiller uzman görüşü de alınarak ikinci ders planında tecrübe etme basamağına yerleştirilmiştir.

6. İkinci ders planında, uzman görüşü doğrultusunda ilişkilendirme basamağında yer verilen hikâye ve tecrübe etme basamağında verilen “Gerekli Malzemeler” listesi içerisine günlük yaşamımızdaki asit/baz örneklerinin yanısıra asit/bazların özel isimleri ve formülleri ilave edilmiştir.

7. İkinci ders planında, tecrübe etme basamağı içerisinde yer verilen deneyin ardından öğrencilerin belirledikleri pH değerlerini verilen sayı doğrusu üzerine yazmaları istenmişti. Uzman görüşleri doğrultusunda, öğrencilerin verilerini kaydedebilecekleri bir tablo hazırlanmış, bu tabloda önce asit/bazların günlük yaşamdan örnekleri, daha sonra da laboratuvarında bulunan kimyasal maddelere yer verilmiştir.

8. İkinci ders planında, transfer etme basamağına uzman görüşleri doğrultusunda asit ya da bazın adı, özel adı, günlük yaşam örneği, formülü ve pH değeri başlıklarını içeren bir tablo ilave edilmiştir. Tabloda bazı yerler doldurulmuş, diğer yerleri öğrencilerin doldurmaları istenmiştir.

9. Birinci, üçüncü ve dördüncü ders planlarında tecrübe etme basamağında yer verilen kavramsal değişim metinleri alan uzmanlarınca uzun görülmüş, bu doğrultuda anlam bütünlüğü bozulmayacak şekilde kısaltılmıştır.

10. Üçüncü ders planında, ilişkilendirme basamağında hikâyenin ardından sorulan “Maddelerde meydana gelen değişimin kimyasal değişim olduğunu nasıl anlarız?” ve “Hikâyede kimyasal değişime örnek olabilecek durumlar nelerdir?” soruları uzman görüşleri doğrultusunda çıkarılarak yerine “Maddelerde meydana gelen değişim fiziksel midir/kimyasal mıdır? Neden?” sorusu ilave edilmiştir.

11. İkinci ve üçüncü ders planlarında, tecrübe etme basamağında yer verilen deneylerin pilot uygulama sırasında yapılması sürecinde kimyasal maddelerden dolayı zorluklar yaşanmış, bu nedenle asıl çalışmada öğrencilerin bilgisayar aracılığı ile deneyleri izlemeleri sağlanmıştır.

12. Üçüncü ders planında, uygulama basamağında yer verilen ilk dört soru, uzman görüşleri doğrultusunda, tecrübe etme basamağında yer verilen deneyin sonucuna ilişkin soruların arasına yerleştirilmiştir.

13. Üçüncü ders planında, uygulama basamağına “Yukarıda yapmış olduğunuz deneyi, çamaşır sodası ve sirke kullanarak yapsaydınız ne olmasını beklerdiniz? Açıklayınız.” sorusu ilave edilmiştir. Nedeni ise, transfer etme basamağında bu maddelerin kullanılarak deneyin yapılmasıdır.

14. Dördüncü ders planının transfer etme basamağında öğrencilere beşinci ders planında tecrübe etme basamağında yapacakları deney ile ilgili soru sorularak, yorumları

alınmıştı. Ancak, soru uzmanlarca basamağa uygun görülmemiş, bu nedenle dördüncü ders planında transfer etme basamağına “Kezzap aşındırıcı ve tahriş edici olmasına rağmen, neden plastik kaplarda saklanır?” sorusu yerleştirilmiştir.

15. Öğretmen kılavuzunda bütün kazanımlar, kılavuzun en başında toplu olarak verilmişti. Ancak, uzman görüşleri doğrultusunda bu kazanımlar ilgili oldukları ders planlarının başına yerleşmiştir.

16. Bütün ders planları içerisinde, öncelikle REACT stratejisi adımları tanıtılmış, sonra öğretmenlere yönelik açıklamalara yer verilmişti. Bu durum, uygulama öğretmeni kılavuzun yoğun ve karmaşık olduğu düşüncesini uyandırmıştır. Uygulama öğretmeni bu görüşünü görüşmeler sırasında ifade etmiştir. Bu nedenle, uzman görüşleri doğrultusunda, REACT stratejisinin basamaklarına yönelik bilgiler kılavuzun en başında toplu olarak verilmiştir.

17. Uzman görüşleri doğrultusunda, ders planlarına zaman çizelgesi bölümü ilave edilmiştir.

### **3. 4. 4. Asıl Uygulama**

Bu araştırma, 2014-2015 bahar yarıyılında bir ortaokulda öğrenim gören toplam 76 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırmaya REACT stratejisinin uygulandığı grupta 37 öğrenci, mevcut öğretimin uygulandığı grupta ise 39 öğrenci katılmıştır. Asıl uygulama kapsamında, deney ve kontrol gruplarında derslerin yürütülmesi sürecine ilişkin açıklamalara aşağıda yer verilmiştir.

#### **3. 4. 4. 1. Deney Grubunda Derslerin Yürütülme Süreci**

Deney grubunda yapılan uygulamalarda araştırmacı tarafından geliştirilen öğretim materyalleri ve öğretmen kılavuzundan faydalanılmıştır. Bütün dersler laboratuvar ortamında uygulama öğretmeni tarafından yürütülmüştür. Araştırmacı tarafından geliştirilen öğretim materyalleri doğrultusunda, uygulama sürecinde gerekli olan laboratuvar malzemeleri, internet kaynakları, CD'ler ve süreçte öğrencilere verilecek olan çalışma yaprakları, kavramsal değişim metinleri gibi materyaller her ders öncesinde hazır hale getirilmiş, süreçte yeri geldiğinde kullanılmıştır.

Uygulama öğretmeni tarafından öğrencilerden dört kişilik gruplar oluşturulmuştur. Her grup için grup temsilcileri belirlenmiştir. Homojen grupların oluşturulmasına dikkat edilmiş, gruplara başarılı öğrencilerin yanı sıra, durumu zayıf olan öğrenciler de yerleştirilmiştir. Stratejinin bütün aşamalarında öğrencilerin gruplar halinde çalışmalarını sağlanmaya çalışılmıştır. Grupların birlikte aynı masada oturmaları istenmiş, tüm

uygulama süresince, öğrenci materyalleri ve deney malzemeleri derslerden hemen önce masalar üzerinde uygun bir yere yerleştirilmiştir. Etkinliklere ilişkin hikâyeler ve çalışma yapraklarından her gruba ikişer adet dağıtılarak öğrencilerin rahat okumalarını sağlamıştır. Bu yolla, dersler süresince ortaya çıkabilecek karmaşa ve zaman kaybı en aza indirilmeye çalışılmıştır.

Asıl uygulama öncesi, geliştirilen materyallerin uygulanacağı deney grubunda uygulamayı yürüten uygulama öğretmeniyle uygulama öncesinde bağlam temelli yaklaşım ve REACT stratejisi, geliştirilen materyallerin uygulama sürecinin nasıl olacağı, öğrencilerde gözlemlenen alternatif kavramlar hakkında çeşitli zamanlarda düzenli olarak görüşmeler yapılmıştır. Geliştirilen öğretmen kılavuz kitabı tanıtılmış; REACT stratejisinin fen ve teknoloji öğretim programının dayandığı yapılandırmacı yaklaşım ile ne gibi benzerlik ve farklılıkları olduğu konusunda bilgilendirme yapılmıştır. Aynı zamanda, deney grubu öğrencilerine uygulama sürecinde kullanılacak materyaller ve yapacakları uygulamalar hakkında tanıtım yapılmıştır. Tanıtımda uygulama için hazırlanan ders planlarından faydalanılmıştır. Tanıtım iki ders saati sürmüş olup, bu süre uygulama süresine dâhil edilmemiştir. ABKT ve GYİT uygulamadan en az iki hafta önce ve sonra öntest ve sontest olarak uygulanmıştır. Seçilen öğrenciler ile GYİT'deki sorular doğrultusunda yürütülen mülakat ise testlerin uygulanmasından bir hafta sonra yapılmıştır. Aynı zamanda, uygulama sonrasında uygulama öğretmeni ve seçilen öğrenciler ile uygulama sürecine ilişkin olarak araştırmacı tarafından geliştirilen sorular aracılığıyla mülakatlar yürütülmüştür.

Ders planları doğrultusunda ilişkilendirme basamağında, öğrencilerin hikâyeleri okumaları, hikâyeye ilişkin soruları cevaplamaları istenmiştir. Bu sorular yoluyla, öğrencilerden hikâye içerisinde asit-baz konusu ile ilgili kavramları bulmaları istenmiştir. Öğrencilere, anahtar kavramlarla ilgili sorular sorularak, kavramların asit-baz konusu ile ilişkisini kısaca tartışmaları sağlanmaya çalışılmıştır. İkinci ders planında hikâyenin yanısıra öğrencilere iki animasyon izletilmiş, animasyonlar ile hikâyeyi ilişkilendirmeyi sağlayan tartışma sorularına yer verilmiştir. Bu süreçte, öğrencilerin kavramlar ile günlük hayattan seçilen bağlamlar arasında ilişki kurmaları sağlanmaya çalışılmıştır.

Tecrübe etme basamağında, çalışma yaprakları aracılığıyla süreç yürütülmüştür. Çalışma yapraklarının giriş bölümündeki sorular hakkında öğrenci görüşlerinin alınması, ardından öğrencilerin deneyi yapmaları sağlanmaya çalışılmıştır. Bu basamakta yürütülen uygulamalar süresince, öğretmen gruplar arasında dolaşarak süreci kontrol etmiş, öğrencileri yönlendirmiştir. Birinci, üçüncü ve dördüncü ders planları doğrultusunda, kavramsal değişim metinleri ile sürecin devam ettirilmesi sağlanmaya çalışılmıştır. Kavramsal değişim metinlerinin başlangıcında verilen soru doğrultusunda öğrenci

görüşlerinin alınması, öğrencilerin kavramsal değişim metinlerini okumaları ve kavramsal değişim metninde verilen durumlarla ilgili kısa tartışma yapmaları sağlanmaya çalışılmıştır. Bu süreçte, öğrencilerin bağlam ile kavram arasındaki ilişkiyi yaparak yaşayarak öğrenmeleri sağlanmaya çalışılmıştır.

Uygulama basamağında, ikinci ders planında grup çalışması yoluyla, anlam çözümleme tablosu, animasyonlar ve günlük yaşam malzemeleri ile yürütülen internet etkinliği aracılığıyla süreç devam ettirilmeye çalışılmıştır. Üçüncü ders planında, öğrencilerin günlük yaşam örnekleri üzerinden tartışma yapmaları, verilen örneklerin günlük yaşam ile ilişkisini sorgulamaları sağlanmaya çalışılmıştır. Ardından, sembolik düzeyi temsilen nötralleşme tepkimesine ilişkin verilen denklemleri denkleştirmeleri istenmiştir. Bu denklemlerin izlenen deney ile ilişkisini sorgulamaları sağlanmıştır. Beşinci ders planında, bir metinden alınan bir paragraf aracılığıyla, öğrencilerin görüşleri alınmaya çalışılmıştır. Ayrıca, sembolik düzeyi temsilen asit yağmurları ile ilgili verilen denklemleri denkleştirmeleri ve asit yağmurlarında pH değişimine ilişkin grafiği çizmeleri istenmiştir. Tecrübe etme basamağında bağlam ile kavram arasındaki ilişki tecrübe edildikten sonra, bu süreçte, öğrencilere kavramları kullanmalarını sağlayan ortamlar yaratılmaya çalışılmıştır. Ayrıca, öğrencilere edinilen bilgilerin günlük hayatta kullanımlarının olduğu bilinci aşılmasına çalışılmıştır. Bu uygulamalar sürecinde, bütün basamaklarda öğrencilerin gruplar halinde çalışmaları sağlanmıştır.

İşbirliği basamağında, ikinci, üçüncü ve dördüncü ders planları doğrultusunda grupların günlük yaşam ile ilişkili farklı araştırma sorularından hareketle araştırma yapmaları istenmiştir. Ardından, elde edilen araştırma sonuçları sınıf ortamında sunmaları sağlanmaya çalışılmıştır. Beşinci ders planında işbirliği basamağında ise öğrencilerden araştırma soruları doğrultusunda araştırma yaparak kavram haritaları oluşturmaları istenmiştir. Bu süreçte, grup çalışmaları yoluyla öğrencilerin kendi fikirlerini ya da bilgilerini değerlendirmeleri sağlanmaya çalışılmıştır.

Transfer etme basamağında, birinci, ikinci, dördüncü ve beşinci ders planlarında günlük yaşam durumları ile ilgili sorular aracılığıyla öğrencilerin tartışmaları sağlanmıştır. Üçüncü ders planında ise, tecrübe etme basamağında yapılan deneyin farklı malzemelerle yapılması durumunda sonucun ne olacağı hususunda grupların görüşleri alınmış, ardından gruplara farklı malzemelerin verilmesi ile deneyi yeniden yapmaları sağlanmıştır. Daha sonra grupların elde ettikleri sonucu, önceki deney sonuçları ile karşılaştırmaları sağlanmıştır. Bu süreçte, öğrencilerin öğrendikleri bilgileri sınıfta bahsi geçmeyen yeni bir durumda veya problemin çözümünde kullanmaları sağlanmaya çalışılmıştır.

Araştırmacı uygulama sürecinde katılımcı olmayan gözlemci rolünü üstlenmiş, yapılandırılmamış gözlemler yapmıştır. Aynı zamanda, tüm uygulama süreci kamera ile kayıt altına alınmıştır. Asıl çalışma Şubat-Mart ayları arasında toplam 11 ders saati sürmüştür.

### **3. 4. 4. 2. Kontrol Grubunda Derslerin Yürütülme Süreci**

Kontrol grubunda, asitler ve bazlar konusunun öğretiminde sürece herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. Bütün dersler, sınıfın fen ve teknoloji öğretmeni tarafından sınıf ortamında gerçekleştirilmiştir. Fen ve teknoloji ders kitabı kaynak olarak kullanılmış, öğretim süreci bu kitap esas alınarak yürütülmüştür. Aynı zamanda, öğretmen tarafından farklı soru bankalarından seçilen sorulara yine öğretmen tarafından belirlenen zamanlarda yer verilmiştir. Öğretmen merkezli uygulamaların yoğun olduğu süreçte, sıklıkla teorik anlatıma yer verilmiş, yazı tahtası kullanılmış, soru-cevap yoluyla öğrencilerin görüşleri alınmıştır. Bu süreçte, soru-cevap yoluyla öğrencilerin görüşlerinin alınmasının yanısıra, öğretmen tarafından konu ile ilgili günlük yaşamdan farklı örnekler verilmiş, bu örneklerin konu ile ilişkisi sıklıkla öğretmen tarafından açıklanmıştır. Konu ile ilgili farklı görseller öğretmen tarafından internetten edinilmiş, belirlenen zamanlarda projeksiyon yoluyla öğrencilere gösterilmiştir. Görseller ile ilgili öğretmen tarafından açıklamalar yapılmıştır. Görsellerin yanısıra öğretmen tarafından seçilen sorular da projeksiyon yoluyla tahtaya yansıtılmış, öğrencilerin farklı sorulara cevap vermeleri ve cevaplara ilişkin tartışmaları sağlanmıştır. Soru çözümünde doğru cevabın yanı sıra, doğru cevabın neden doğru, yanlış cevapların neden yanlış oldukları ile ilgili yorumları da öğrencilerin açıklamaları istenmiştir.

Kontrol grubunda, 10 ders saati süresince yürütülen derslerde takip edilen adımlar aşağıda verilmiştir.

1. Öğretmen tarafından soru-cevap yoluyla öğrencilerin asit ve baz konusunda ön bilgilerinin yoklanması
2. Öğrencilere konunun günlük yaşam ile ilişkisini ortaya koyacak farklı örneklerin sunulması
3. Günlük yaşamdan örnekler ile ilgili soru-cevap yoluyla öğrencilerin görüşlerinin alınması, örnekler ile ilgili öğretmen tarafından açıklamaların yapılması
4. Asitlerin ve bazların özellikleri ile ilgili teorik anlatıma yer verilmesi
5. Teorik anlatımı yapılan bilgilerin deftere yazdırılması
6. Görevlendirilen öğrenciler tarafından sınıfta deneyin yapılması için ortamın hazırlanması

7. Öğretmen tarafından deneyin amacının ifade edilmesi ve görevlendirilen öğrenciler tarafından deneyin yapılması
8. Deneyin yapılması sürecinde, öğretmen tarafından soru-cevap yoluyla sınıftaki öğrencilerin görüşlerinin alınması
9. Deneyden elde edilen sonuçların öğretmen tarafından kısaca özetlenmesi
10. Öğretmen tarafından nötralleşme tepkimesi ile ilgili sözlü ve yazılı açıklamaların yapılması
11. Asit/bazların piyasa adlarının, formüllerinin, bazı günlük yaşam malzemelerinde bulunan asitlerin isimlerinin tahtaya yazılması, yazılanların deftere not edilmesi
12. Farklı öğrencilere süreçte öğrendiklerini açıklamaları için söz hakkı verilmesi, sorular sorulması
13. Tehlike işaretleri ilgili kitaptan bir bölümün okutulması, yine soru-cevap yoluyla öğrencilerin görüşlerinin alınması
14. Tehlike işaretleri ile ilgili görselin internet aracılığıyla bulunması, projeksiyon yoluyla öğrencilere gösterilmesi
15. Asit ve bazların pH'ları, turnusol kâğıdında ortaya çıkardıkları renkler ve nötralleşme tepkimesi ile ilgili görsellerin gösterilmesi, öğretmen tarafından öğrencilere açıklama yapılması
16. Konu ile ilgili soru çözümlerine yer verilmesi
17. Asit yağmurları ile ilgili internetten edinilen görselin projeksiyon aracılığıyla yansıtılması, öğretmen tarafından asit yağmurlarının oluşum sürecinin açıklanması
18. Asit yağmurlarının etkileri ile ilgili öğrencilere sorular sorularak görüşlerinin alınması
19. Asit yağmurlarının bitkiler üzerine etkisi ile ilgili görselin öğrencilere gösterilmesi
20. Asit yağmurlarının hangi çevresel elemanları etkilediği ve asit yağmurlarının engellenebilmesi için alınabilecek önlemler hakkında öğrencilerin görüşlerinin alınması
21. Konu ile ilgili soru çözümlerine yer verilmesi

Süreçte, ABKT ve GYİT uygulamadan en az iki hafta önce ve sonra öntest ve sontest olarak uygulanmıştır. Testlerin uygulanmasından bir hafta sonra da, seçilen öğrenciler ile GYİT'deki sorular doğrultusunda mülakatlar yürütülmüştür. Araştırmacı uygulama sürecinde katılımcı olmayan gözlemci rolünü üstlenmiş, yapılandırılmamış gözlemler yapmıştır. Aynı zamanda, tüm uygulama süreci kamera ile kayıt altına alınmıştır.

### 3. 4. 5. Verilerin Analizi

Bu bölümde araştırmada kullanılan veri toplama araçlarından elde edilen verilerin analiz sürecine ilişkin bilgiler yer almaktadır.

#### 3. 4. 5. 1. ABKT'den Elde Edilen Verilerin Analizi

Öğrenci anlamalarının belirlendiği bir çalışmada, sorunun ilk aşamasında doğru cevap verip, soruya ilişkin doğru gerekçeyi ileri süremeyen öğrencinin ya yüzeysel anlamaya sahip olduğu ya da yanlışlıkla doğru cevabı işaretlemiş olduğu kabul edilmektedir. Bu şekildeki bir cevaba tam puanın yarısından daha düşük bir puan verilmesinin uygun olacağı düşünülmektedir. Benzer şekilde, sorunun ilk aşamasında yanlışlıkla yanlış cevap verip, soruya ilişkin doğru gerekçeyi ileri süren öğrencinin ise konuyla ilgili muhakeme yeteneği dolayısıyla anlama düzeyinin yüksek olduğu kabul edilmektedir. Bu şekildeki bir cevaba tam puanın yarısından fazla puan verilmesinin uygun olacağı düşünülmektedir (Karataş vd., 2003). Öğrenci cevaplarının analizinde kullanılan puanlama anahtarı aşağıdaki tabloda verilmektedir.

Tablo 16. ABKT'de Veri Analizinde Kullanılan Puanlama Anahtarı

1. Aşama		2. Aşama		Değerlendirme Kriterleri	Puan
Doğru Seçenek (DS)	1	Doğru Neden (DN)	2	DS - DN	3
Yanlış Seçenek (YS)	0	Yanlış Neden (YN)	0	YS - DN	2
Boş (B)	0	Boş (B)	0	B - DN	
				DS - YN	1
				DS - B	0
				YS - YN	
				B - YN	
				YS - B	B - B

Tablo 16'dan da görüldüğü gibi, testte yer alan sorulara “doğru seçenek - doğru neden” kategorisinde verilen cevaplar için öğrencilere 3; “yanlış seçenek - doğru neden” ve “boş - doğru neden” kategorilerinde verilen cevaplar için 2; “doğru seçenek - yanlış neden” ve “doğru seçenek - boş” kategorilerinde verilen cevaplar için 1; “yanlış seçenek - yanlış neden”, “yanlış seçenek - boş”, “boş - yanlış neden” ve “boş - boş” kategorilerinde verilen cevaplar için 0 puan verilmiştir. Buradaki sıfır değeri öğrencinin istenen gerekçeyi belirlemediği anlamını taşımaktadır. Bu tür puanlamalar literatürde de kullanılmaktadır (Demirci, 2011; Demircioğlu, 2003; Karataş, Köse ve Coştu, 2003; Kenan ve Özmen, 2014). Öğrencilerin teste verdikleri cevaplar Tablo 16'da belirtilen kategorilere konmuş, bu yolla her bir öğrencinin ön ve son testlerden aldıkları toplam puanlar hesaplanmıştır. Hesaplanan toplam puanlar SPSS programı kullanılarak istatistiksel analiz yapılmıştır. Deney ve kontrol grubunun gruplar arası ön ve son test puanları arasındaki



karşılaştırmalar bağımsız örneklem t-testi kullanılarak yapılmıştır. Grupların kendi içindeki ön ve son test puanlarının karşılaştırılması ise ilişkili örneklem t-testi ile yapılmıştır. Bağımsız örneklem t-testi ve ilişkili örneklem t-testi, parametrik hipotez testlerinin varsayımlarının karşılandığı durumlarda kullanılmaktadırlar (Kalaycı, 2008). Bu araştırmada ABKT'den elde edilen veriler bu varsayımları karşıladığından dolayı parametrik testler kullanılmıştır. Ayrıca, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin, ABKT'nin öntest ve sontest olarak uygulanması sürecinde verdikleri cevapların Tablo 16'daki kategorilere göre dağılımları yüzde değer olarak hesaplanmış ve tablolar halinde sunulmuştur. ABKT'nin ön test ve son test olarak uygulanmasının ardından, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin sahip oldukları alternatif kavramlar belirlenmiş, bu alternatif kavramlara ön testte ve son testte sahip olma yüzdeleri ve kavramsal değişim yüzdeleri hesaplanmış, elde edilen veriler tablolar halinde sunulmuştur.

### 3. 4. 5. 2. GYİT'den Elde Edilen Verilerin Analizi

Bu araştırmada, öğrencilerin asitler ve bazlar konusundaki kavramları gerçek yaşamla ilişkilendirebilme düzeylerini ölçmek amacıyla açık uçlu sorulardan oluşan bir test kullanılmıştır. Açık uçlu sorular yoluyla kavramsal anlamaların araştırılması sürecinde, elde edilen veriler arasındaki ilişkileri açıkça ortaya koymak ve verilerin düzenli bir şekilde sunulmasını sağlamak için kategoriler sıklıkla kullanılmaktadır (Ay ve Kahveci, 2009; Ayas, 1995; Emrahoğlu ve Mengi, 2012; Enginar vd., 2002; Kıyıcı, 2008; Özmen, 2003; Yadigaroğlu ve Demircioğlu, 2012). Öğrencilerin sorulara verdiği cevaplar kategorilere ayrılmakta ve bu kategorilere puan verilmektedir. Bu çalışmada, Ayas (1995) tarafından Türkçe'ye çevrilen kategoriler ve puanları kullanılmıştır. Anlamama (0 puan), alternatif kavrama (1 puan), bir alternatif kavrama ile kısmi anlama (2 puan), kısmi anlama (3 puan) ve tam anlama (4 puan) şeklinde ifade edilen kategoriler ve puanları kullanılarak GYİT'deki sorular analiz edilmiştir. Tablo 17'de çalışmada kullanılan kategorilerin içerikleri ve bu kategorilere verilen puanlar sunulmuştur.

Tablo 17. GYİT'den Elde Edilen Cevapların Analizinde Kullanılan Kategoriler ve Puanlar

Kısaltma	Açıklama	Puan
TA	Tam anlama: geçerliliği olan cevabın bütün yönlerini içeren cevaplar	4
KA	Kısmi anlama: geçerli olan cevabın bir kısmını içeren ancak hepsini içermeyen cevaplar	3
AK - KA	Alternatif kavrama ile kısmi anlama: kavramın kısmen anlaşıldığını gösteren ancak aynı zamanda bir alternatif kavrama da içeren cevaplar	2
AK	Alternatif kavrama: bilimsel olarak yanlış cevaplar	1
Anl.	Anlamama: boş bırakma, bilmiyorum, anlamadım şeklindeki cevaplar, soruyu aynen tekrar etme, ilgisiz veya açık olmayan şeklindeki cevaplar	0

GYİT ön ve son test olarak uygulandıktan sonra, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin verdikleri cevaplar yukarıda belirtilen kategorilere göre puanlandırılmıştır. Her öğrencinin ön ve son testlerden aldıkları toplam puanlar hesaplanmış ve bu puanlar SPSS programı kullanılarak analiz edilmiştir. Deney ve kontrol grubunun gruplar arası ön ve son test puanları arasındaki karşılaştırmalar Mann Whitney U testi kullanılarak yapılmıştır. Grupların kendi içindeki ön ve son test puanlarının karşılaştırılması ise Wilcoxon İşaretli Sıralar testi ile yapılmıştır. Mann Whitney U testi bağımsız örneklem için uygulanan t testlerinin, Wilcoxon İşaretli Sıralar testi ise tekrarlanan ölçekli t testinin non parametrik alternatifleridir ve parametrik hipotez testlerinin varsayımlarının karşılanmadığı durumlarda kullanılmaktadırlar (Kalaycı, 2008). Bu çalışmada GYİT aracılığıyla elde edilen veriler normal dağılım ve varyans homojenliği şartlarını sağlamadıklarından gruplar arası karşılaştırmalar sürecinde Mann Whitney U testi, grupların kendi içindeki karşılaştırmaları sürecinde ise Wilcoxon İşaretli Sıralar testi ile veriler analiz edilmiştir. Ayrıca, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, GYİT'nin öntest ve sontest olarak uygulanması sürecinde verdikleri cevapların Tablo 17'deki kategorilere göre dağılımları frekans ve yüzde değer olarak hesaplanmış ve tablolar halinde sunulmuştur.

### **3. 4. 5. 3. Mülakatlardan Elde Edilen Verilerin Analizi**

Nitel verilerin analizinde standartlaştırılmış bir analiz yöntemi uygulamak araştırmacıyı sınırlar, araştırmadan elde edilecek sonuçları olumsuz yönde etkiler. Ancak, analiz sürecinde beklenen verilerin sistemli, açık ve güvenilir bir şekilde sunulmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Araştırmacılar tarafından nitel verileri analiz etmek için farklı yaklaşımlar öne sürülmektedir. Bunlardan iki tanesi betimsel ve içerik analizidir. Betimsel analiz sürecinde elde edilen veriler belirlenmiş olan temalara göre özetlenmekte ve yorumlanmaktadır. Ayrıca, elde edilen verilerden doğrudan alıntılara yer verilmektedir. İçerik analizi sürecinde ise verilerin daha derin analizi yoluyla, içinde saklı olabilecek gerçekler ortaya çıkarılmaya çalışılmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

Yin (1994), mülakat yoluyla elde edilen verilerin karşılaştırılarak, bireylerin fikir birliğine vardığı veya ayrı düşündüğü noktaları tespit edebilmek için, verilen cevapların frekanslara göre kategorilere konulmasını önermektedir. Bununla birlikte, mülakat yoluyla elde edilen bazı cümleler doğrudan sunularak bireyin düşünceleri olduğu gibi yansıtılabilmektedir. Bu araştırmada elde edilen mülakat verilerinin analizinde araştırma problemlerine daha uygun olduğu düşünülerek betimsel bir yaklaşım seçilmiştir. Ses kayıt cihazı ile kaydedilen veriler yazılı hale getirilmiştir. Bu veriler içinde anlamsız söz öbekleri veya araştırma sorusuyla ilişkili olmayan kısımlar atılmış ve verilerin sadeleştirilmesi sağlanmıştır. Yukarıda ifade edilen analiz yöntemi dikkate alınmış, uygulama öncesinde

ve sonrasında deney (N=12) ve kontrol grubu (N=12) öğrencileri arasından seçilmiş olan toplam 24 öğrenci ile GYİT'de yer alan sorulara ilişkin yapılan mülakatlarda puanlandırma yoluna gidilmemiş, Tablo 17'de verilen kategorilerden faydalanılarak, mülakat verileri kategorilendirilmiştir. Mülakat verileri arasından seçilen özgün öğrenci ifadeleri okuyucuya tablolar halinde sunulmuştur.

Uygulanan öğretim etkinliklerine yönelik olarak, deney grubundan uygulama sonrasında seçilen altı öğrenci ve uygulama öğretmeni ile yapılan mülakatlardan elde edilen veriler ise temalar oluşturularak kodlanmış ve aralarından seçilen veriler okuyucuya olduğu gibi sunulmuştur.

### **3. 4. 5. 4. Gözlemlerden Elde Edilen Verilerin Analizi**

Araştırmacı, araştırma süresince katılımcı olmayan gözlemci rolünü üstlenmiş, deney ve kontrol gruplarında etkinliklerin uygulanması süresince yapılandırılmamış gözlemler yoluyla kısa notlar tutmuştur. Tutulan notlar araştırmacı tarafından düzenlenerek, araştırma verilerini destekleyecek şekilde okuyucuya sunulmuştur. Edinilen kamera kayıtları da gözlem verilerinin geliştirilmesinde ve yorumlanması sürecinde önemli rol oynamıştır.

Bu bölümde, çalışmanın yöntemi, örnekleme, veri toplama araçları, çalışmada kullanılan materyallerin geliştirilme süreci, REACT stratejisine örnek bir öğretim materyali, pilot uygulama ve sonrasında yapılan değişiklikler, asıl uygulama, verilerin analiz yöntemleri hakkında bilgiler yer almıştır. Araştırmanın problemlerine cevap bulmak amacıyla veri toplama araçları yoluyla elde edilen bulgular da bir sonraki bölümde detaylı olarak sunulmaktadır.

## 4. BULGULAR

Bu araştırmanın amacı, 8. sınıf Fen ve Teknoloji programında yer alan asitler ve bazlar konusunda REACT stratejisine dayalı olarak materyal geliştirmek, uygulamak ve geliştirilen materyallerin öğrencilerin kavramsal anlamalarına ve kavramları gerçek yaşamla ilişkilendirme becerileri üzerine etkisini araştırmaktır. Bu araştırma kapsamında, ABKT, GYİT, mülakatlar ve gözlemlerden veri toplamak amacıyla faydalanılmıştır. Bu veri toplama araçlarından elde edilen bulgular bu bölümde verilmiştir.

Bulguların sunulması sırasında kısaltmalardan faydalanılmıştır. Kullanılan kısaltmalar ve açıklamaları Tablo 18’de verilmiştir.

Tablo 18. Bulguların Sunulması Sırasında Kullanılan Bazı Kısaltmalar

Kısaltma	Açıklama	Kısaltma	Açıklama
DS - DN	Doğru seçenek – Doğru Neden	YS - YN	Yanlış seçenek – Yanlış neden
DS - YN	Doğru seçenek – Yanlış neden	YS	Yanlış seçenek
DS	Doğru seçenek	DN	Doğru neden
YS - DN	Yanlış seçenek – doğru neden	YN	Yanlış seçenek
ÜD	Üst düzey	ÖT	Ön test
OD	Orta düzey	ST	Son test
AD	Alt düzey	D	Deney grubu
KD	Kavramsal değişim	K	Kontrol grubu
		KAD	Kavramsal anlama düzeyi

### 4. 1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine Ait Bulgular

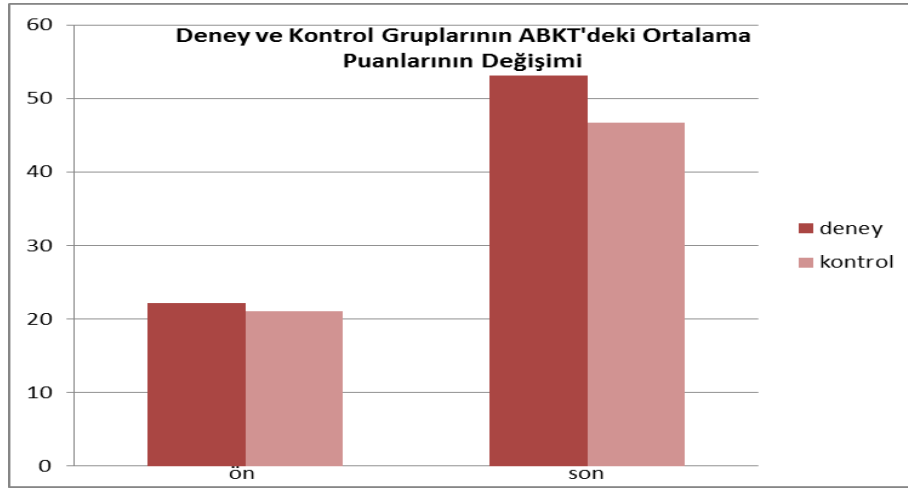
Araştırmanın birinci alt problemi “REACT stratejisi doğrultusunda geliştirilen materyalin 8. sınıf öğrencilerinin asitler ve bazlar konusundaki kavramsal anlamaları üzerinde etkisi var mıdır?” şeklindedir. Bu alt probleme yönelik olarak, ABKT’den elde edilen nicel verilerin istatistiksel analizi sonucunda elde edilen bulgular ve nitel olarak elde edilen bulgular tablolarda verilmiştir.

Gruplara göre ABKT’den elde edilen istatistiksel veriler Tablo 19’da verilmiştir.

Tablo 19. Grupların Kavram Testi İstatistikleri

Gruplar	N	Ön test		Son test		Yüzde değişim (%) (Ön - son)
		$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	
Deney	37	22.1	3.94	53.0	8.73	44.7
Kontrol	39	21.1	4.34	46.7	5.66	37.1

Tablo 19'a göre deney grubu ( $\bar{x}=22.1$ ) ve kontrol grubunun ( $\bar{x}=21.1$ ) ön testten almış oldukları puanların ortalamaları birbirine oldukça yakındır. Grupların son testten almış oldukları puanlara bakılacak olursa her iki grubunda ortalamalarının yükseldiği görülmektedir. Şekil 7, deney ve kontrol gruplarının ABKT'deki ortalama puanlarının değişimini göstermektedir. Grupların ön ve son test arasındaki yüzde değişimlerinin deney grubunda %44.7, kontrol grubunda ise %37.1 olduğu görülmektedir.



Şekil 7. Deney ve kontrol gruplarının ABKT'deki ortalama puanlarının değişimi

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesinde ABKT'nden almış oldukları puanlar için yapılan bağımsız t-testi sonuçlarına ait bulgular, Tablo 20'de verilmiştir.

Tablo 20. ABKT Ön Test Puanlarının Bağımsız t-testi Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{x}$	S	Sd	t	p
Deney	37	22.1	3.94	74	1.054	0.295
Kontrol	39	21.1	4.34			

\*  $p>.05$

Tablo 20 incelendiğinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ABKT ön testinden almış oldukları puanlar arasında anlamlı bir farklılık gözlenmemektedir ( $t(74)=1.054$   $p>.05$ ). Bu bulgu, uygulama öncesinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kavramsal anlama düzeylerinin benzer olduğunu göstermektedir. Tablo 21 ise deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında ABKT'nden almış oldukları puanlar için yapılan bağımsız t-testi sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 21. ABKT Son Test Puanlarının Bağımsız t-testi Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{x}$	S	Sd	t	p
Deney	37	53.0	8.73	74	3.77	0.00
Kontrol	39	46.7	5.66			

\*  $p < .05$

Tablo 21’de verilen analiz sonuçları incelendiğinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ABKT son testinden almış oldukları puanlar arasında anlamlı bir farklılık görülmektedir ( $t(74)=3.77$ ;  $p < .05$ ). Bu fark, deney grubu lehinedir. Deney grubu öğrencilerinin almış oldukları puanların ortalaması 53.0 iken kontrol grubu öğrencilerinin almış oldukları puanların ortalaması 46.7’dir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, uygulama öncesinde ve sonrasında, Tablo 16’da verilen kategoriler dikkate alınarak, ABKT’de yer alan sorulara vermiş oldukları cevapların yüzdeleri Tablo 22 ve 23’te görülmektedir.

Tablo 22. Deneý Grubunun ABKT'de Yer Alan Sorulara Vermiş Oldukları Cevapların Kategorileri ve Yüzdeleri

Kategoriler	Sorular																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
DS-DN	ÖT	-	-	-	8	3	8	3	5	8	-	-	3	8	8	-	11	8	8	-	3	14	3	
	ST	8	38	27	27	51	46	46	60	41	43	38	32	32	38	32	49	38	35	46	46	35	35	
DS-YN	OT	43	27	30	43	22	27	30	38	16	22	8	14	41	43	43	41	46	41	24	19	16	22	19
	ST	5	5	3	5	11	11	8	8	14	11	5	8	3	11	5	8	8	11	5	5	11	3	3
	OT	8	16	14	8	14	19	3	30	32	43	11	49	14	8	8	5	-	16	19	19	41	35	19
	ST	-	-	-	-	-	3	-	5	-	-	-	-	-	-	3	-	-	8	-	-	-	-	-
YS-DN	OT	16	16	-	22	-	19	19	8	24	-	-	14	16	-	11	16	-	14	19	11	-	-	-
	ST	43	38	51	19	8	14	30	16	38	11	27	32	41	19	27	38	24	35	27	32	35	30	32
YS-YN	OT	22	19	3	22	19	11	35	14	19	-	22	5	14	24	19	14	-	24	14	27	22	8	24
	ST	-	-	8	-	8	-	5	-	3	3	5	-	11	-	16	5	5	3	8	5	-	-	11
	OT	8	5	-	-	11	14	5	-	-	19	14	19	-	-	16	16	-	14	11	-	14	-	-
	ST	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DN	OT	-	3	22	-	11	-	-	-	-	19	16	14	14	-	14	-	-	11	5	-	-	5	11
	ST	14	19	19	49	41	24	11	30	11	35	16	22	24	38	35	16	27	14	24	27	24	41	38
	OT	3	8	11	-	14	8	-	-	3	-	-	3	-	3	8	3	-	3	5	8	3	11	11
	ST	3	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	-	-	-	-	-	-	3	-
BOŞ	OT	-	5	-	-	3	-	-	8	-	-	-	-	-	-	5	5	8	-	-	-	-	-	14
	ST	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tablo 223. Kontrol Grubunun ABKT'de Yer Alan Sorulara Vermiş Oldukları Cevapların Kategorileri ve Yüzdeleri

Kategoriler	Sorular																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
DS-DN	ÖT	-	-	8	3	3	3	5	3	8	-	-	5	3	3	5	3	-	3	-	-	3	-	
	ST	15	28	33	23	21	21	26	15	21	18	28	28	23	28	31	31	33	23	28	31	28	26	23
DS-YN	ÖT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ST	18	15	23	13	21	13	28	15	21	18	23	18	26	33	26	21	21	18	18	21	15	15	23
	ST	13	13	18	15	13	23	21	15	10	8	13	13	21	10	5	18	10	13	13	13	8	5	10
DS	ÖT	26	33	36	31	15	26	31	28	36	41	26	23	18	28	33	26	-	26	21	23	31	15	23
	ST	-	-	-	8	3	-	8	5	5	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-
YS-DN	ÖT	13	10	15	15	10	13	23	5	-	10	13	18	5	10	8	15	15	26	-	13	10	10	8
	ST	15	21	28	15	26	15	28	13	28	13	3	15	15	10	13	10	5	21	15	13	15	21	15
YS-YN	ÖT	10	8	-	13	5	18	10	7	3	10	13	18	-	-	10	18	-	23	21	18	15	23	13
	ST	18	13	10	10	10	-	8	8	3	26	21	31	5	21	28	10	26	18	21	21	18	15	15
YS	ÖT	26	15	-	21	-	-	-	-	-	3	8	-	13	15	13	-	18	-	13	10	-	15	5
	ST	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DN	ÖT	-	-	5	-	10	23	13	26	256	10	10	15	21	-	-	13	21	-	18	8	18	8	15
	ST	28	15	-	18	18	23	-	21	10	33	23	8	18	23	13	15	15	15	13	13	21	15	18
YN	ÖT	3	8	13	3	10	-	-	15	8	-	8	8	10	5	8	5	10	-	5	8	3	-	-
	ST	10	10	10	10	10	18	10	23	23	3	13	5	18	8	10	15	10	8	10	10	10	18	18
BOŞ	ÖT	5	10	-	3	13	5	-	-	-	8	-	-	3	5	-	-	10	8	3	-	8	10	13
	ST	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Tablo 22'ye göre, asitlerin özellikleri ile ilgili olan birinci soruya deney grubunda ön testte DS-DN kategorisinde cevap veren öğrenciler bulunmamaktadır. Tablo 23'te de görüldüğü gibi, aynı durum kontrol grubunda yer alan öğrenciler için de geçerlidir. Kontrol grubunda ön testte DS-DN kategorisinde cevap veren öğrenciler bulunmamaktadır. Aynı soruya son testte deney grubunda %38 oranında DS-DN kategorisinde cevap veren öğrenciler olmasına rağmen, kontrol grubunun %15'i aynı kategoride cevap vermiştir. Aynı soruya DS-YN kategorisinde ön testte deney grubu öğrencileri %43 oranında cevap vermişken, kontrol grubu öğrencileri ise %18 oranında; son testte deney grubu öğrencileri %5, kontrol grubu öğrencileri ise %13 oranında cevap vermiştir. Ön testte, YS-YN kategorisinde cevap veren öğrencilerin oranı, deney grubunda %22, kontrol grubunda %10 iken, son testte deney grubunda yok, kontrol grubunda ise YS-YN kategorisinde cevap veren öğrencilerin oranı 18'dir. Ön testte, YN kategorisinde cevap veren öğrencilerinin oranı deney grubunda %3, kontrol grubunda %3 iken, son testte kontrol grubunda bu oran 10'a yükselmiştir.

pH değerini sorgulayan ikinci soruda, ön testte DS-DN kategorisinde cevap veren deney ve kontrol grubu öğrencileri bulunmazken, son testte deney grubu öğrencilerinin %38'i, kontrol grubu öğrencilerinin ise %28'i DS-DN kategorisinde cevap vermiştir. Aynı soruya, DS-YN kategorisinde ön testte deney grubunun %27'si, kontrol grubunun %15'i; son testte ise deney grubunun %5'i, kontrol grubunun %13'ü cevap vermiştir. YS-YN kategorisinde ise, öntestte deney grubunun %19'u, kontrol grubunun %8'i cevap vermişken, son testte YS-YN kategorisinde cevap veren kontrol grubu öğrencilerinin oranı %13'tür. DN kategorisinde, ön testte deney grubunun %3'ü cevap vermişken, kontrol grubunda DN kategorisinde cevap veren öğrenciler bulunmamaktadır. Son testte ise, DN kategorisinde deney grubunun %19'u cevap vermişken, kontrol grubunun %15'i cevap vermiştir. YN kategorisinde, ön testte deney grubunda %8, kontrol grubunda %8 oranında cevap verilmişken; son testte YN kategorisinde cevap veren deney grubu öğrencileri bulunmamaktadır. Kontrol grubunun ise %10'u son testte YN kategorisinde cevap vermiştir.

Asitlerin maddeler üzerindeki etkilerinin sorgulandığı üçüncü soruda, ön testte DS-DN kategorisinde cevap veren deney grubu öğrencileri bulunmazken, kontrol grubu öğrencilerinin oranı %8'dir. Son testte ise, DS-DN kategorisinde deney grubunda %27, kontrol grubunda %33 oranında cevap verilmiştir. DS-YN kategorisinde ise, ön testte deney grubunun %30'u, kontrol grubunun %23'ü; son testte deney grubunun %3'ü, kontrol grubunun %18'i cevap vermiştir. YS-YN kategorisinde ön testte, deney grubunun %3'ü cevap vermişken, kontrol grubunda ön testte YS-YN kategorisinde cevap veren öğrenciler bulunmamaktadır. Aynı kategoride son testte ise, deney grubunun %8'i, kontrol grubunun

%10'u cevap vermiştir. YN kategorisinde ön testte, deney grubu öğrencilerinin %11'i, kontrol grubu öğrencilerinin %13'ü cevap vermişken, son testte bu kategoride cevap veren kontrol grubu öğrencilerinin oranı %10'dur.

Bileşiklerin sulu çözeltilerinden hareketle asit ya da baz olma durumlarının sorgulandığı dördüncü soruda, DS-DN kategorisinde ön testte deney grubunda cevap veren öğrenciler bulunmazken, kontrol grubunun %3'ü DS-DN kategorisinde cevap vermiştir. Son testte ise bu oran deney grubunda %27'ye, kontrol grubunda %23'e yükselmiştir. DS-YN kategorisinde ön testte deney grubunda cevap verenlerin oranı %43 iken kontrol grubunda bu oran %33'tür. Son testte ise bu oran deney grubunda %5'e, kontrol grubunda %15'e inmiştir. YS-YN kategorisinde ön testte deney grubunun %22'si, kontrol grubunun %13'ü cevap vermişken, son testte YS-YN kategorisinde cevap veren kontrol grubu öğrencilerinin oranı %10'dur. DN kategorisinde ön testte cevap veren deney ve kontrol grubu öğrencileri bulunmazken, son testte bu oran deney grubunda %49'a, kontrol grubunda %18'e yükselmiştir.

Meyve ve sebzelerin asit-baz olma durumlarının sorgulandığı beşinci soruda, DS-DN kategorisinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin oranı %8, kontrol grubu öğrencilerinin oranı ise %3'tür. Son testte bu oran, deney grubunda %27'ye, kontrol grubunda %21'e yükselmiştir. DS-YN kategorisinde ön testte deney grubunun %22'si, kontrol grubunun %21'i cevap vermişken, son testte bu oran deney grubunda %11'e, kontrol grubunda %13'e inmiştir. YS-YN kategorisinde ise ön testte deney grubu öğrencilerinin %19'u, kontrol grubu öğrencilerinin %5'i cevap vermişken, son testte deney grubunda bu oran %8'e inmiştir, kontrol grubunda ise %10'a yükselmiştir. DN kategorisinde ön testte deney grubunda %11, kontrol grubunda %10 oranında cevap verilmişken, son testte deney grubunda bu oran %41'e, kontrol grubunda %18'e yükselmiştir. Aynı soruda YN kategorisinde, ön testte deney grubunun %14'ü, kontrol grubunun %10'u cevap vermişken, son testte bu oran deney grubunda %3'e inmiştir. Kontrol grubunda ise son testte YN kategorisinde cevap veren öğrencilerin oranı değişmemiştir. Ön testte soruyu boş bırakan öğrencilerin oranı deney grubunda %3 iken, kontrol grubunda bu oran %13'tür. Son testte ise, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin soruyu boş bırakmadıkları görülmektedir.

Asitlerin ve bazların elektrik iletkenliğinin sorgulandığı altıncı soruda, DS-DN kategorisinde ön testte deney grubunun %3'ü, kontrol grubunun %3'ü cevap vermişken, son testte deney grubunun %51'i, kontrol grubunun %21'i cevap vermiştir. DS-YN kategorisinde ön testte deney grubu öğrencilerinin %27'si, kontrol grubu öğrencilerinin %13'ü cevap vermişken, son testte bu oran deney grubunda %11'e inmiş, kontrol grubunda %23'e yükselmiştir. YS-YN kategorisinde ise ön testte deney grubu

öğrencilerinin %11'i, kontrol grubu öğrencilerinin %18'i cevap vermişken, son testte bu kategoride cevap veren deney ve kontrol grubu öğrencileri bulunmamaktadır. YN kategorisinde ön testte deney grubu öğrencilerinin %8'i cevap vermişken, kontrol grubu öğrencilerinin bu kategoride cevap vermedikleri görülmektedir. Son testte ise YN kategorisinde cevap veren kontrol grubu öğrencilerinin oranı %18'dir.

Belirteçler ile asitlerin-bazların renkleri arasındaki ilişkiyi sorgulayan yedinci soruda, DS-DN kategorisinde ön testte deney grubu öğrencilerinin %8'i, kontrol grubu öğrencilerinin %5'i; son testte deney grubu öğrencilerinin %46'sı, kontrol grubu öğrencilerinin %26'sı cevap vermişlerdir. DS-YN kategorisinde ön testte deney grubu öğrencilerinin %30'u, kontrol grubu öğrencilerinin %28'i; son testte deney grubu öğrencilerinin %8'i, kontrol grubu öğrencilerinin %21'i cevap vermişlerdir. Aynı soruda YS-YN kategorisinde ön testte deney grubunda %35, kontrol grubunda %10 oranında cevap verilmişken, son testte bu oran deney grubunda %5'e, kontrol grubunda %8'e inmiştir. DN kategorisinde ise ön testte deney grubunda cevap veren öğrenciler bulunmazken, kontrol grubunun %13'ü cevap vermiştir. Son testte ise DN kategorisinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin oranı %11'e yükselmişken, kontrol grubu öğrencileri ise bulunmamaktadır.

Keskin kokulu maddelerin asit-baz olma durumunu sorgulayan sekizinci soruda, DS-DN kategorisinde ön testte, deney grubunun %3'ü, kontrol grubunun %3'ü; son testte ise deney grubunun %46'sı, kontrol grubunun %15'i cevap vermiştir. DS-YN kategorisinde ön testte cevap veren deney grubu öğrencilerinin oranı %38, kontrol grubu öğrencilerinin oranı ise %15'tir. Son testte bu oran deney grubunda %8'e inerken, kontrol grubunda değişmemiştir. YS-YN kategorisinde ise aynı soruda ön testte deney grubunun %14'ü, kontrol grubunun %8'i cevap vermiştir. Son testte ise deney grubunda YS-YN kategorisinde cevap veren öğrenci bulunmazken, kontrol grubunda bu oranın yine %8 olduğu görülmüştür. DN kategorisinde ön testte deney grubunda cevap veren öğrenci bulunmazken, kontrol grubunda %26'sı cevap vermiştir. Son testte ise deney grubunun %30'u, kontrol grubunun %21'i cevap vermiştir.

Nötralleşme tepkimesi ve pH değeri arasındaki ilişkiyi sorgulayan dokuzuncu soruda, DS-DN kategorisinde ön testte deney grubu öğrencilerinin %5'i, kontrol grubu öğrencilerinin %8'i; son testte ise deney grubu öğrencilerinin %60'ı, kontrol grubunun %21'i cevap vermiştir. DS-YN kategorisinde ön testte deney grubunun %16'sı, kontrol grubunun %21'i; son testte ise deney grubunun %14'ü, kontrol grubunun %10'u cevap vermiştir. YS-YN kategorisinde aynı soruda ön testte cevap veren deney grubu öğrencilerinin oranının %19, kontrol grubu öğrencilerinin oranının %3 olduğu görülmüştür. Son testte bu oran deney grubunda %3'e inmişken, kontrol grubunda yine %3 olduğu

görülmüştür. DN kategorisinde ön testte cevap veren deney grubu öğrencileri bulunmazken, kontrol grubu öğrencilerinin oranının %26 olduğu görülmüştür. Son testte ise deney grubu öğrencilerinin oranı %11'e yükselmişken, kontrol grubunda %10'a inmiştir. YN kategorisinde ise ön testte cevap veren deney grubunun oranı %3, kontrol grubu öğrencilerinin oranı ise %8'dir. Son testte ise YN kategorisinde cevap veren kontrol grubu öğrencilerinin oranı %23'tür.

Asit yağmurları ile ilgili olan onuncu soruda DS-DN kategorisinde ön testte deney grubunun %8'i cevap vermişken, kontrol grubunda DS-DN kategorisinde cevap veren öğrenciler bulunmamaktadır. Son testte ise bu oran deney grubunda %41'e, kontrol grubunda %18'e yükselmiştir. DS-YN kategorisinde ön testte deney grubunun %22'si, kontrol grubunun %18'i; son testte ise deney grubunun %11'i, kontrol grubunun %8'i cevap vermiştir. YS-YN kategorisinde ön testte cevap veren deney grubu öğrencileri bulunmazken, kontrol grubunda bu oran %10'dur. Son testte ise bu kategoride cevap veren deney grubu öğrencilerinin oranı %3'e yükselmişken, kontrol grubunda öğrencilerin oranı %26'ya yükselmiştir. DN kategorisinde ön testte deney grubunun %19'u, kontrol grubunun %10'u cevap vermişken, son testte deney grubunun %35'i, kontrol grubunun %33'ü cevap vermiştir.

Belirteçler ile ilgili olan on birinci soruda, DS-DN kategorisinde ön testte deney grubunda ve kontrol grubunda cevap veren öğrenci bulunmazken, son testte bu oran deney grubunda %43'e, kontrol grubunda %28'e yükselmiştir. DS-YN kategorisinde ön testte deney grubunda %8 oranında cevap veren öğrenci belirlenirken, kontrol grubunda ise bu oran %23'tür. Son testte ise bu oran deney grubunda %5'e inmişken, kontrol grubunda %13'e inmiştir. YS-YN kategorisinde ön testte deney grubunun %22'si, kontrol grubunun %13'ü; son testte deney grubunun %5'i, kontrol grubunun %21'i cevap vermiştir. YN kategorisinde ise deney grubunda cevap veren öğrenci bulunmazken, kontrol grubunda ön testte bu oran %8'dir. Son testte ise kontrol grubunda bu oran %13'e yükselmiştir.

Meyvelerin asit/baz olma durumunu sorgulayan on ikinci soruda, DS-DN kategorisinde ön testte cevap veren deney ve kontrol grubu öğrencileri bulunmazken, son testte bu oran deney grubunda %38'e, kontrol grubunda %28'e yükselmiştir. DS-YN kategorisinde ön testte deney grubunun %14'ü; kontrol grubunun %18'i; son testte ise deney grubunun %8'i, kontrol grubunun %13'ü cevap vermiştir. YS-YN kategorisinde ise ön testte deney grubunda cevap veren öğrencilerin oranı %5 iken, kontrol grubunda %18'dir. Son testte ise deney grubunda YS-YN kategorisinde cevap veren öğrenci bulunmazken, kontrol grubunda bu oran %31'dir. DN kategorisinde ön testte deney grubunun %14'ü; kontrol grubunun %15'i cevap vermişken, son testte ise deney grubunun

%22'si, kontrol grubunun %8'i bu kategoride cevap vermiştir. YN kategorisinde ön testte cevap veren deney grubu öğrencileri bulunmazken, kontrol grubunda ön testte bu oran %8'dir. Son testte ise kontrol grubunda bu oran %5'e inmiştir.

Asetik asidin ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) asit-baz olma durumunu sorgulayan on üçüncü soruda, DS-DN kategorisinde ön testte deney grubunda cevap veren öğrencilerin oranı %3, kontrol grubunda %5 iken, son testte ise deney grubunda cevap veren öğrencilerin oranı %32, kontrol grubunda ise %23'tür. DS-YN kategorisinde ön testte deney grubunun %41'i, kontrol grubunun %26'sı cevap vermişken, son testte bu oran deney grubunda %3'e inmişken, kontrol grubunda %21'e inmiştir. YS-YN kategorisinde ön testte deney grubunun %14'ü cevap vermişken, kontrol grubunda cevap veren öğrenci bulunmamaktadır. Son testte ise deney grubunda bu oran %11'e inmişken, kontrol grubunda %5'e yükselmiştir. DN kategorisinde ön testte deney grubunda cevap veren öğrencilerin oranı %14, kontrol grubunda %21'dir. Son testte ise deney grubunda bu oran %24'e, kontrol grubunda %18'e yükselmiştir. YN kategorisinde ön testte deney grubu öğrencilerinin %3'ü, kontrol grubu öğrencilerinin %10'u cevap vermişken, son testte, bu kategoride cevap veren kontrol grubu öğrencilerinin oranı %18'dir.

Belirteçlerden hareketle günlük hayat örneklerinin asit/baz olma durumunu sorgulayan on dördüncü soruda, DS-DN kategorisinde ön testte cevap veren deney grubu öğrencilerinin oranı %8, kontrol grubu öğrencilerinin oranı %3 iken, son testte ise deney grubunun 32'si, kontrol grubunun %28'i DS-DN kategorisinde cevap vermiştir. DS-YN kategorisinde ön testte deney grubunda %43 oranında, kontrol grubunda %33 oranında cevap veren öğrenciler belirlenirken, son testte deney grubunda %11, kontrol grubunda %10 oranında cevap veren öğrenciler bulunmaktadır. YS-YN kategorisinde ön testte deney grubu öğrencilerinin %24'ü cevap vermişken, son testte kontrol grubu öğrencilerinin %21'i bu kategoride cevap vermiştir. DN kategorisinde ise ön testte cevap veren deney ve kontrol grubu öğrencileri bulunmazken, son testte bu oran deney grubunda 38'e, kontrol grubunda %23'e yükselmiştir.

Toprağın asit/baz olma durumunu sorgulayan on beşinci soruda, DS-DN kategorisinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin oranı %8, kontrol grubu öğrencilerinin oranı %3; son testte deney grubu öğrencilerinin oranı %38, kontrol grubu öğrencilerinin oranı %31'dir. DS-YN kategorisinde ön testte deney grubunun 43'ü, kontrol grubunun %26'sı cevap vermişken, son testte bu oranın deney grubunda %5, kontrol grubunda da %5 olduğu görülmüştür. YS-YN kategorisinde ön testte deney grubunda %19 oranında, kontrol grubunda %10 oranında öğrenci belirlenirken, son testte deney grubunda bu oranın %16'ya indiği, kontrol grubunda ise %28'e yükseldiği görülmüştür. DN kategorisinde ön testte deney grubunun %14'ü cevap vermişken, kontrol grubunda cevap

veren öğrenci bulunmamaktadır. Son testte ise deney grubunda bu oran %35'e, kontrol grubunda %13'e yükselmiştir. YN kategorisinde ön testte cevap veren deney grubu öğrencilerinin oranı %3, kontrol grubunda ise bu oran %8 iken; son testte deney grubu öğrencilerinin oranı aynı kalırken, kontrol grubunda ise %10'a yükselmiştir.

Günlük hayat örnekleri üzerinden asitlerin özelliklerinin sorgulandığı on altıncı soruda, DS-DN kategorisinde ön testte cevap veren deney grubu öğrencileri bulunmazken, kontrol grubunda bu oran %5'tir. Son testte ise deney grubunda bu oran %32'ye, kontrol grubunda %31'e yükselmiştir. DS-YN kategorisinde ön testte deney grubunun %41'i, kontrol grubunun %21'i; son testte ise deney grubunun %8'i, kontrol grubunun %18'i cevap vermiştir. YS-YN kategorisinde ise ön testte deney grubunun %14'ü, kontrol grubunun %18'i cevap vermişken, son testte deney grubunun %5'i bu kategoride cevap vermiştir. Kontrol grubunda ise YS-YN kategorisinde son testte bu oran %10'dur. DN kategorisinde ön testte kontrol grubu öğrencilerinin oranı %13 iken, son testte deney grubunda bu oran %16'ya, kontrol grubunda %15'e yükselmiştir. YN kategorisinde ön testte deney grubu öğrencilerinin %8'i, kontrol grubu öğrencilerinin %5 cevap vermişken; son testte ise deney grubu öğrencilerinin %3'ü, kontrol grubu öğrencilerinin %15'i cevap vermiştir.

Günlük hayat örneği üzerinden nötralleşme tepkimesinin sorgulandığı on yedinci soruda, DS-DN kategorisinde cevap veren deney grubu öğrencilerinin oranı %11, kontrol grubu öğrencilerinin oranı %3 iken; son testte ise deney grubu öğrencilerinin oranı %49'a, kontrol grubu öğrencilerinin oranı %33'e yükselmiştir. DS-YN kategorisinde ise ön testte deney grubunun %46'sı, kontrol grubunun %21'i cevap vermişken, son testte deney grubunun %8'i, kontrol grubunun %10'u cevap vermiştir. YS-YN kategorisinde ön testte cevap veren deney ve kontrol grubu öğrencileri bulunmazken, son testte deney grubunun %5'i, kontrol grubunun %26'sı bu kategoride cevap vermişlerdir. DN kategorisinde ön testte cevap veren deney grubu öğrencileri bulunmazken, kontrol grubu öğrencilerinin oranı %21'dir. Son testte bu oran deney grubunda %27'ye yükselmiş, kontrol grubunda %15'e inmiştir. YN kategorisinde ön testte deney grubunda %3 oranında, kontrol grubunda %10 oranında öğrenci bulunmuşken, son testte bu kategoride cevap veren deney grubu öğrencileri bulunmamaktadır. Ancak, kontrol grubunda son testte bu oran yine %10'dur.

Belirteçlerden hareketle günlük hayat örneklerinin asit/baz olma durumunu sorgulayan on sekizinci soruda, DS-DN kategorisinde ön testte cevap veren deney grubu öğrencilerinin oranı %8 iken, kontrol grubunda bu kategoride cevap veren öğrenciler bulunmamaktadır. Son testte ise deney grubunda bu oran %38'e, kontrol grubunda %23'e yükselmiştir. DS-YN kategorisinde ön testte deney grubunda %41, kontrol grubunda %31

oranında öğrenci bulunurken, son testte bu oran deney grubunda %11'e, kontrol grubunda %13'e inmiştir. YS-YN kategorisinde ön testte deney grubu öğrencilerinin oranı %24, kontrol grubunda %23 iken, son testte deney grubu öğrencilerinin oranı %3'tür. Son testte kontrol grubunda bu kategoride cevap veren öğrencilerin oranı %18'dir. DN kategorisinde ise ön testte deney grubunda %11 oranında öğrenci bulunurken, kontrol grubunda bu kategoride cevap veren öğrenciler bulunmamaktadır. Son testte ise deney grubu öğrencilerinin oranı %34'e, kontrol grubu öğrencilerinin oranı %15'e yükselmiştir. YN kategorisinde ön ve son testte cevap veren deney grubu öğrencileri bulunmazken, kontrol grubunda da ön testte cevap veren öğrenciler bulunmamaktadır. Ancak, son testte kontrol grubunda bu oran %8'e yükselmiştir. Ayrıca, ön testte kontrol grubu öğrencilerinin %8'inin bu soruyu cevaplamadığı görülmektedir. Son testte ise kontrol grubunda soruyu boş bırakan öğrenciler bulunmamaktadır.

Toprağın asit/baz olma durumunu sorgulayan on dokuzuncu soruda, DS-DN kategorisinde ön testte deney grubunda %8, kontrol grubunda %3 oranında öğrenci bulunurken, son testte bu oran deney grubunda %35'e, kontrol grubunda %28'e yükselmiştir. DS-YN kategorisinde ön testte deney grubunun %24'ü, kontrol grubunun %18'i cevap vermişken, son testte bu oran deney grubunda %5'e, kontrol grubunda %13'e inmiştir. YS-YN kategorisinde ise ön testte deney grubu öğrencilerinin %14'ü, kontrol grubu öğrencilerinin %21'i cevap vermişken; son testte deney grubu öğrencilerinin %8'i kontrol grubu öğrencilerinin yine %21'i bu kategoride cevap vermiştir. DN kategorisinde ön testte deney grubunda %5, kontrol grubunda %18 oranında öğrenci bulunurken, son testte bu oran deney grubunda %24'e yükselmiş, kontrol grubunda %13'e inmiştir. YN kategorisinde ön testte deney grubunun %3'ü, kontrol grubunun %5'i cevap vermişken, son testte bu kategoride cevap veren deney grubu öğrencileri bulunmamaktadır. Kontrol grubunda ise bu oran son testte %10'a yükselmiştir.

Günlük hayat örneği üzerinden asitlerin yakıcı özelliğinin sorgulandığı yirminci soruda, DS-DN kategorisinde ön testte cevap veren deney ve kontrol grubu öğrencileri bulunmazken, son testte bu oran deney grubunda %46'ya, kontrol grubunda %31'e yükselmiştir. DS-YN kategorisinde ön testte deney grubunun %19'u, kontrol grubunun %21'i; son testte ise deney grubunun %5'i, kontrol grubunun %13'ü cevap vermiştir. YS-YN kategorisinde ön testte deney grubu öğrencilerinin %27'si, kontrol grubu öğrencilerinin %18'i; son testte ise deney grubu öğrencilerinin %5'i, kontrol grubu öğrencilerinin ise %21'i cevap vermiştir. DN kategorisinde cevap veren kontrol grubu öğrencilerinin oranı %8 iken, son testte bu oran deney grubunda %27'ye, kontrol grubunda %13'e yükselmiştir. YN kategorisinde ise ön testte deney grubunun %5'i, kontrol grubunun %8'i

cevap vermişken, son testte bu kategoride cevap veren kontrol grubu öğrencilerinin oranı %10'dur.

Grafikten hareketle asitlerin/bazların pH'ının sorgulandığı yirmi birinci soruda, DS-DN kategorisinde ön testte cevap veren deney grubu öğrencilerinin oranı %3 iken, kontrol grubunda cevap veren öğrenciler bulunmamaktadır. Son testte ise, deney grubunda bu oran %46'ya, kontrol grubunda %28'e yükselmiştir. DS-YN kategorisinde ön testte deney grubunun %16'sı, kontrol grubunun %15'i cevap vermişken, son testte deney grubunun %11'i, kontrol grubunun %8'i cevap vermiştir. YS-YN kategorisinde ön testte deney grubunda %22, kontrol grubunda %15 oranında öğrenci bulunurken, son testte sadece kontrol grubunda bu oran %18'dir. DN kategorisinde ön testte cevap veren deney grubu öğrencileri bulunmazken, kontrol grubunda bu oran %18'dir. Son testte ise bu oran deney grubunda %24'e, kontrol grubunda %21'e yükselmiştir. YN kategorisinde ön testte deney grubunda %8 oranında, kontrol grubunda %3 oranında öğrenci bulunurken; son testte ise deney grubunda YN kategorisinde cevap veren öğrenci bulunmamaktadır, kontrol grubunda ise bu oran %10'dur.

Meyvelerin asit/baz olma durumundan hareketle turnusol kağıdının renginin sorgulandığı yirmi ikinci soruda, DS-DN kategorisinde ön testte deney grubunun %14'ü, kontrol grubunun %3'ü; son testte ise deney grubunun %35'i, kontrol grubunun %26'sı cevap vermiştir. DS-YN kategorisinde ön testte deney grubunun %22'si, kontrol grubunun %15'i; son testte ise deney grubunun %3'ü, kontrol grubunun %5'i cevap vermiştir. YS-YN kategorisinde ise ön testte deney grubu öğrencilerinin oranı %8; kontrol grubu öğrencilerinin oranı %23 iken, son testte bu kategoride cevap veren kontrol grubu öğrencilerinin oranı %15'dir. DN kategorisinde ön testte deney grubunun %5'i, kontrol grubu öğrencilerinin ise %8'i cevap vermiştir. Son testte ise bu oran deney grubunda %41'e, kontrol grubunda %15'e yükselmiştir. YN kategorisinde ön ve son testte deney grubu öğrencilerinin oranı %3'tür. Bu kategoride ön testte cevap veren kontrol grubu öğrencileri bulunmazken, son testte bu oran %18'e yükselmiştir.

Asit/baz çözeltilerinin elektrik akımını iletme durumlarının sorgulandığı yirmi üçüncü soruda, DS-DN kategorisinde ön testte deney grubunda cevap veren öğrencilerin oranı %3 iken, kontrol grubunda cevap veren öğrenciler bulunmamaktadır. Son testte ise deney grubunda bu oran %35'e, kontrol grubunda %23'e yükselmiştir. DS-YN kategorisinde ön testte deney grubunun %19'u, kontrol grubunun %23'ü cevap vermişken, son testte bu oran deney grubunda %3'e, kontrol grubunda %10'a inmiştir. YS-YN kategorisinde ise ön testte deney grubunda %24 oranında, kontrol grubunda %13 oranında öğrenci bulunurken, son testte deney grubunda %11, kontrol grubunda %15 oranında öğrenci bulunmaktadır. DN kategorisinde ön testte deney grubu öğrencilerinin %11'i, kontrol grubu



öğrencilerinin %15'i cevap vermişken, son testte bu oran deney grubunda %38'i, kontrol grubunda %18'e yükselmiştir. YN kategorisinde ise ön testte deney grubunun %11'i cevap vermişken, son testte bu kategoride cevap veren deney grubu öğrencileri bulunmamaktadır. Yine bu kategoride, ön testte cevap veren kontrol grubu öğrencileri bulunmazken, son testte bu oran %18'dir.

Deney ve kontrol grubunun ABKT'deki sorulara vermiş oldukları cevaplardan hareketle sahip oldukları alternatif kavramalar, bu alternatif kavramaların gruplara göre yüzdeleri ve kavramsal değişim yüzdeleri Tablo 24'te görülmektedir. Tablo 24'teki bulgulara erişilmesi sürecinde, deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin ABKT'deki sorulara vermiş oldukları cevaplar incelenmiş, cevaplardan hareketle her alternatif kavrama için frekanslar hesaplanmıştır. Daha sonra bu frekanslar sınıf mevcuduna oranlanarak yüzdeleri hesaplanmıştır. Böylece her grupta bir alternatif kavramaya sahip öğrencilerin yüzdeleri ön ve son testte belirlenmiş, ön ve son test arasındaki yüzde ise kavramsal değişim (KD) olarak hesaplanmıştır.

Tablo 234. ABKT Sonucunda Öğrencilerde Tespit Edilen Alternatif Kavramalar ve Kavramsal Değişim Yüzdeleri

Alternatif Kavramalar	Deney-ön	Deney-son	KD	Kontrol-ön	Kontrol-son	KD
Bütün bazlar bileşik yapısında OH (hidroksil) grubu içermelidir.	16	-	16	10	5	5
OH <sup>-</sup> iyonu içeren maddeler bazdır.	-	-	-	-	2.6	-2.6
Bileşik yapılarında H <sup>+</sup> iyonu içeren bütün maddeler asittir.	46	-	46	46	26	20
pH değeri küçükse madde bazik, yüksek ise asidiktir.	22	-	22	15	10	5
pH arttıkça asidik özellik artar.	41	8	33	41	10	31
pH sadece asitliğin bir ölçüsüdür.	51	8	43	59	39	20
Kuvvetli ya da zayıf asitlerin canlılar üzerinde aşındırıcı ve tahriş edici etkileri vardır. Bu nedenle, bütün asitlerden uzak durulmalıdır.	16	3	13	-	-	-
Mide salgı hücreleri tarafından salgılanan asit, mideyi eritir. Bu nedenle asitler sindirilemez.	41	5	36	41	21	20
Tuz ruhu kuvvetli bir asittir, ancak plastik kaplarda saklanabilmektedir. Bu nedenle bütün asitler yakıcı ve tahriş edici değildir.	-	-	-	13	13	0
Sulu çözeltilerinde H <sup>+</sup> iyonu oluşturan maddeler baz, OH <sup>-</sup> iyonu oluşturan maddeler asittir.	16	-	16	10	3	7
Bileşik yapılarında OH grubu bulunduran maddeler baz olduklarından CH <sub>3</sub> COOH bazdır.	49	5	44	51	59	-8
Meyveler ve sebzeler baz özelliktedir. Bu nedenle tatları acı ya da ekşi olabilmektedir.	-	-	-	8	8	0
Meyve ve sebzelerin asit ya da baz özellikte olmaları onların tadını etkilemez.	-	-	-	-	-	-
Meyveler baz özellikte olduklarından tatları ekşidir. Birçok sebze ise asit özellikte olduklarından tatları acıdır.	41	16	25	41	44	-3
Bazlar sulu çözeltilerde iyonlaşmaz. Bu nedenle, elektriği iletmezler.	27	3	24	26	8	18
Tüm asitler kuvvetli olduklarından sulu çözeltileri elektriği iletir. Ancak, bazlar kuvvetli olmadıklarından sulu çözeltileri elektriği iletmez.	46	19	27	44	21	23
Mor lahanaya suyu üzerine asit damlatılınca pembe, baz damlatılınca mavi renk alması, asitlerin pembe, bazların mavi renkli olduğunu gösterir.	27	5	22	28	26	2
Fenolftaleinin asitlerle renksiz olup, bazlarla pembe renk vermesi asitlerin renksiz, bazların pembe renkli olduğunu gösterir.	27	-	27	18	10	8
Bir maddenin asit olduğu keskin kokusundan anlaşılır.	32	3	29	33	26	7
Tuz ruhu ve sirkenin keskin kokulu olduğu düşünülürse, keskin kokulu tüm maddelerin asit olduğu söylenebilir.	19	5	14	13	18	-5
Borik asit, sorbik asit gibi kokusuz asitlerin olması bütün asitlerin kokusuz olduklarını gösterir.	-	-	-	-	-	-
Nötrleşme tepkimesi sonucunda asit ve baz birbirlerini yok ederler. Bu nedenle, oluşan tuzun pH değeri sıfırdır.	27	14	13	26	15	11
Baz çözeltilisine asit çözeltilisi eklendiğinde tepkime gerçekleşmez, fiziksel bir karışım oluşur.	14	-	14	23	21	3

Tablo 24'ün devamı

Nötrleşme tepkimesi asidin bozunması ya da değişmesiyle oluşur. Bu yolla oluşan tuzun ve suyun pH değeri sıfırdır.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Asit yağmurları meyvelerin gelişimini hızlandırır.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Asitler zararlı ve zehirlidir.	43	24	19	44	39	5			
Asit yağmurları içerisinde nitrik asit bulunmadığından, asit yağmurları meyve verimliliği üzerinde hiçbir etki yapmazlar.	11	-	11	36	10	26			
Fenolftaleini asit çözeltisine damlattığımızda renk vermemesi, fenolftaleinin yalnızca bazlar için bir belirteç olduğunu gösterir.	-	-	-	18	18	0			
Belirteçler asitlerin rengini kırmızıya, bazların rengini mavime çevirir.	19	8	11	18	10	8			
Belirteçler, bir asidin güçlü ya da zayıf olduğunu test etmek için laboratuvarlarda kullanılan kâğıttır.	11	3	8	23	18	5			
Asitler yakıcı olduklarından her türlü şeyi yakar ve eritirler.	41	14	27	62	36	26			
Asitlerin bileşik yapılarında H elementi bulunur. Bu nedenle CH <sub>3</sub> COOH asittir.	32	-	32	26	13	13			
CH <sub>3</sub> COOH suda çözündüğünde ortama OH <sup>-</sup> iyonu verir, bu nedenle bazdır.	24	8	16	23	13	10			
Asitler kırmızı turnusol kâğıdının rengini mavime dönüştürürler.	59	19	40	62	23	39			
Bazlar mavi turnusol kâğıdının rengini kırmızıya dönüştürürler.	54	11	43	67	39	28			
Sebzeler asidik özellikte olduklarından yetiştirildikleri topraklar da asidik özellikte olmalıdır.	24	5	19	13	13	0			
Meyveler bazik özellikte olduklarından yetiştirildikleri topraklar da bazik özellikte olmalıdır.	32	16	16	23	28	-5			
Asitler yakıcıdır, toprak asidik olsaydı ürünleri de yakardı.	8	-	8	8	3	5			
Bütün asitler yenilebilir ve içilebilir maddelerdir.	8	-	8	18	15	3			
Asitler, bazlardan daha kuvvetli olduğu için asit bazın etkisini yok eder. Bu nedenle yanma hissi duymaya devam edilir.	14	3	11	13	5	8			
Üzerinde birçok şey yetiştiği için toprak asidik olamaz.	24	8	16	23	13	10			
Asidik özellikte olan kireç bazik toprağa serpilğinde toprağın bazikliği azalır.	16	5	11	21	8	13			
Bazik özellikte olan kireç bazik toprağa serpilğinde bazikliği azaltmaya etki etmez.	-	-	-	10	10	0			
İsırgan yapraklarının salgısında bulunan baz ellerimizde yanma hissi uyandırır. Çünkü tüm bazlar zararlıdır.	35	8	27	39	15	24			
Meyveler ne asidik ne de baziktir. Bu nedenle turnusol kâğıdında renk değişimi gözlenmez.	-	-	-	-	15	-15			
Kuvvetli ya da zayıf olup olmadıkları düşünülmeksizin bütün asitler ve bazlar elektrikli aynı şekilde iletirler.	27	16	11	21	18	3			

Tablo 24'e göre öğrencilerden "Bütün bazlar bileşik yapısında OH (hidroksil) grubu içermelidir" alternatif kavramasına sahip olanlar deney grubunda ön testte %16 oranında iken, kontrol grubunda %10'dur. Son testte ise deney grubunda bu alternatif kavramaya sahip olan öğrenciler görülmezken, kontrol grubunda bu oran %5'tir. Bu alternatif kavrama için KD, deney grubunda %16, kontrol grubunda %5 olarak hesaplanmıştır.

"Bileşik yapılarında H<sup>+</sup> iyonu içeren bütün maddeler asittir" alternatif kavramasına sahip öğrencilerin oranı ön testte deney grubunda %46, kontrol grubunda %46 iken, son testte bu alternatif kavramanın görüldüğü kontrol grubunda %26'dır. Bu alternatif kavrama için KD, deney grubunda %46, kontrol grubunda %20 olarak hesaplanmıştır.

"pH değeri küçükse madde bazik, yüksek ise asidiktir" alternatif kavramasına sahip öğrencilerin oranı ön testte deney grubunda %22, kontrol grubunda %15'tir. Son testte deney grubunda bu alternatif kavramaya sahip öğrenciler görülmezken, kontrol grubunda bu alternatif kavramaya sahip öğrencilerin oranı %10'dur. Bu alternatif kavrama için KD, deney grubunda %22, kontrol grubunda %5 olarak hesaplanmıştır.

"pH arttıkça asidik özellik artar" alternatif kavramasına sahip öğrencilerin oranı ön testte deney grubunda %41, kontrol grubunda %41'dir. Son testte bu oran deney grubunda %8'e, kontrol grubunda %10'a gerilemiştir. Buradan hareketle, bu alternatif kavrama için KD, deney grubunda %33, kontrol grubunda %31 olarak hesaplanmıştır.

"pH sadece asitliğin bir ölçüsüdür" alternatif kavramasına sahip öğrencilerin oranı ön testte deney grubunda %51, kontrol grubunda %59 olarak görülmektedir. Son testte bu oran deney grubunda %8'e, kontrol grubunda %39'a gerilemiştir. Bu alternatif kavrama için KD, deney grubunda %43, kontrol grubunda %20 olarak hesaplanmıştır.

"Kuvvetli ya da zayıf asitlerin canlılar üzerinde aşındırıcı ve tahriş edici etkileri vardır. Bu nedenle, bütün asitlerden uzak durulmalıdır" alternatif kavramasına sahip öğrencilerin oranı ön testte deney grubunda %16 iken, kontrol grubunda bu alternatif kavramaya sahip öğrenciler bulunmamaktadır. Son testte ise deney grubunda bu oran %3'e gerilemiş, kontrol grubunda ise bu alternatif kavramaya sahip öğrenciler görülmemiştir. Buradan hareketle, bu alternatif kavrama için deney grubunda gerçekleşen KD oranı %13'tür.

"Mide salgı hücreleri tarafından salgılanan asit mideyi eritir. Bu nedenle asitler sindirilemez" alternatif kavramasına sahip öğrencilerin oranı ön testte deney grubunda %27, kontrol grubunda %41 iken, son testte bu oran deney grubunda %5'e, kontrol grubunda %21'e gerilemiştir. Bu alternatif kavrama için KD, deney grubunda %22, kontrol grubunda %20'dir.

"Sulu çözeltilerinde H<sup>+</sup> iyonu oluşturan maddeler baz, OH<sup>-</sup> iyonu oluşturan maddeler asittir" alternatif kavramasına sahip öğrenciler ön testte deney grubunda %16, kontrol grubunda %10 oranındadır. Son testte ise kontrol grubunda bu alternatif kavramaya sahip

öğrencilerin oranının %3 olduğu görülmektedir. Buradan hareketle, bu alternatif kavrama için KD, deney grubunda %16, kontrol grubunda %7 olarak hesaplanmıştır.

“Bileşik yapılarında OH grubu bulunduran maddeler baz olduklarından  $\text{CH}_3\text{COOH}$  bazdır” alternatif kavramasına sahip öğrencilerin oranı ön testte deney grubunda %49, kontrol grubunda %51 iken, son testte bu oran deney grubunda %5’e gerilemiş, kontrol grubunda %59’a yükselmiştir. Bu alternatif kavrama için KD, deney grubunda %44 olarak hesaplanmıştır.

“Meyveler baz özellikte olduklarından tatları ekşidir. Birçok sebze ise asit özellikte olduklarından tatları acıdır” alternatif kavramasına sahip öğrencilerin oranı ön testte deney grubunda %41, kontrol grubunda da %41’dir. Son testte ise bu oran deney grubunda %16’ya inmiş, kontrol grubunda %44’e yükselmiştir. Bu alternatif kavrama için KD, deney grubunda %25 olarak hesaplanmıştır.

“Bazlar sulu çözeltilerde iyonlaşmaz. Bu nedenle, elektriği iletmezler” alternatif kavramasına sahip öğrenciler ön testte deney grubunda %27, kontrol grubunda %26 oranındadır. Son testte ise, bu alternatif kavramaya sahip öğrenciler deney grubunda %3, kontrol grubunda %8 oranındadır. Bu alternatif kavrama için KD, deney grubunda %24, kontrol grubunda %18 olarak hesaplanmıştır.

“Tüm asitler kuvvetli olduklarından sulu çözeltileri elektriği iletir. Ancak, bazlar kuvvetli olmadıklarından sulu çözeltileri elektriği iletmez” alternatif kavramasına sahip öğrencilerin oranı ön testte deney grubunda %46, kontrol grubunda %44’dir. Son testte ise bu oranın deney grubunda %19’a, kontrol grubunda %21’e düştüğü görülmektedir. Dolayısıyla, bu alternatif kavrama için KD, deney grubunda %27, kontrol grubunda %23 olarak hesaplanmıştır.

“Mor lahana suyu üzerine asit damlatılınca pembe, baz damlatılınca mavi renk alması, asitlerin pembe, bazların mavi renkli olduğunu gösterir” alternatif kavramasına sahip öğrencilerin oranı ön testte deney grubunda %27, kontrol grubunda %28’dir. Son testte bu oran deney grubunda %5’e, kontrol grubunda %26’ya inmiştir. Bu alternatif kavrama için KD, deney grubunda %22, kontrol grubunda %2 olarak hesaplanmıştır.

“Bir maddenin asit olduğu keskin kokusundan anlaşılır” alternatif kavramasına sahip öğrencilerin oranı ön testte deney grubunda %32, kontrol grubunda %33 oranındadır. Son testte ise deney grubunda bu oran %3’e, kontrol grubunda ise %21’e gerilemiştir. Buradan hareketle, bu alternatif kavrama için KD, deney grubunda %29, kontrol grubunda %12 olarak hesaplanmıştır.

“Tuz ruhu ve sirkenin keskin kokulu olduğu düşünülürse, keskin kokulu tüm maddelerin asit olduğu söylenebilir” alternatif kavramasına sahip öğrenciler deney grubunda %19 iken, kontrol grubunda %13 oranındadır. Son testte ise bu oran deney

grubunda %5'e inmiş, kontrol grubunda ise %18'e yükselmiştir. Bu oranlardan hareketle, bu alternatif kavrama için KD, deney grubu için %14 olarak hesaplanmıştır.

“Nötralleşme tepkimesi sonucunda asit ve baz birbirleri yok ederler. Bu nedenle, oluşan tuzun ve suyun pH değeri sıfırdır” alternatif kavramasına sahip öğrencilerin oranı ön testte deney grubunda %27, kontrol grubunda %26 oranındadır. Son testte ise bu oran, deney grubunda %14'e, kontrol grubunda %15'e azalmıştır. Bu alternatif kavrama için KD, deney grubunda %13, kontrol grubunda %11 oranındadır.

“Baz çözeltisine asit çözeltisi eklendiğinde tepkime gerçekleşmez, fiziksel bir karışım oluşur” alternatif kavramasına sahip öğrencilerin oranı ön testte deney grubunda %14, kontrol grubunda %23 oranındadır. Son testte ise bu alternatif kavramaya sahip deney grubu öğrencileri bulunmazken, kontrol grubu öğrencilerinin oranı ise %21'e azalmıştır. Buradan hareketle, bu alternatif kavrama için KD, deney grubunda %14, kontrol grubunda %2 olarak hesaplanmıştır.

“Asitler zararlı ve zehirlidir” alternatif kavramasına sahip öğrencilerin oranı ön testte deney grubunda %43 iken, kontrol grubunda %44'tür. Son testte ise bu oran deney grubunda %24'e inerken, kontrol grubunda %39'e inmiştir. Buradan hareketle, bu alternatif kavrama için KD, deney grubu öğrencileri için %19, kontrol grubu öğrencileri için %5 olarak hesaplanmıştır.

“Asit yağmurları içerisinde nitrik asit bulunmaz” alternatif kavramasına sahip öğrenciler deney grubunda %11 oranında iken, kontrol grubunda %36 oranındadır. Son testte, deney grubunda bu alternatif kavramaya sahip öğrenciler bulunmazken, kontrol grubunda bu alternatif kavramaya sahip öğrencilerin oranı %10'a azalmıştır. Bu alternatif kavrama için KD, deney grubunda %11, kontrol grubunda %26 olarak hesaplanmıştır.

“Fenolftaleini asit çözeltisine damlattığımızda renk vermemesi, fenolftaleinin yalnızca bazlar için bir belirteç olduğunu gösterir” alternatif kavramasına ön testte ve son testte sahip deney grubu öğrencileri bulunmazken, kontrol grubunda ön testte bu oran %18'dir. Son testte ise kontrol grubunda bu oran yine %18'dir. Buradan hareketle, bu alternatif kavrama için kontrol grubunda KD'in sağlanamadığı söylenebilir.

“Belirteçler asitlerin rengini kırmızıya, bazların rengini maviye çevirir” alternatif kavramasına sahip öğrencilerin oranı ön testte deney grubunda %19, kontrol grubunda %18 olarak hesaplanmıştır. Son testte ise bu oran deney grubunda %8'e, kontrol grubunda %10'a azalmıştır. Bu alternatif kavrama için KD, deney grubunda %11, kontrol grubunda %8 olarak hesaplanmıştır.

“Asitler yakıcı olduklarından her türlü şeyi yakar ve eritirler” alternatif kavramasına sahip öğrencilerin oranı ön testte deney grubunda %41, kontrol grubunda %62'dir. Son testte ise bu oran deney grubunda %14'e, kontrol grubunda %36'ya azalmıştır. Buradan

hareketle, bu alternatif kavrama için KD, deney grubunda %27, kontrol grubunda %26 olarak hesaplanmıştır.

“Asitlerin bileşik yapılarında H elementi bulunur. Bu nedenle  $\text{CH}_3\text{COOH}$  asittir” alternatif kavramasına sahip öğrencilerin oranı ön testte deney grubunda %32, kontrol grubunda %26 olarak hesaplanmıştır. Son testte deney grubunda bu alternatif kavrama görülmezken, kontrol grubunda %13’e azalmıştır. Bu alternatif kavrama için KD, deney grubunda %32, kontrol grubunda %13 olarak hesaplanmıştır.

“ $\text{CH}_3\text{COOH}$  suda çözüldüğünde ortama  $\text{OH}^-$  iyonu verir, bu nedenle bazdır” alternatif kavramasına sahip öğrencilerin oranı ön testte %24 iken, kontrol grubunda %23 olarak hesaplanmıştır. Son testte ise bu oran deney grubunda %8’e, kontrol grubunda %13’e azalmıştır. Bu alternatif kavrama için KD, deney grubu için %16, kontrol grubu için %10 olarak hesaplanmıştır.

“Asitler kırmızı turnusol kâğıdının rengini maviye dönüştürürler” alternatif kavramasına sahip öğrencilerin oranı ön testte deney grubunda %59 iken, kontrol grubunda %62 olarak belirlenmiştir. Son testte ise bu oran deney grubunda %19’a, kontrol grubunda %23’e azalmıştır. Bu alternatif kavrama için KD, deney grubunda %40, kontrol grubunda %39 olarak hesaplanmıştır.

“Bazlar mavi turnusol kâğıdının rengini kırmızıya dönüştürürler” alternatif kavramasına sahip öğrencilerin oranı ön testte deney grubunda %54, kontrol grubunda %67’dir. Son testte ise bu alternatif kavramaya sahip deney grubu öğrencilerinin oranı %11, kontrol grubu öğrencilerinin oranı ise %39’dur. Bu alternatif kavrama için KD, deney grubu için %43, kontrol grubu için %28 olarak hesaplanmıştır.

“Sebzeler asidik özellikte olduklarından yetiştirildikleri topraklar da asidik özellikte olmalıdır” alternatif kavramasına sahip öğrencilerin oranı ön testte deney grubunda %24, kontrol grubunda %13’dür. Son testte ise bu oran deney grubunda %5’e azalmış, ancak kontrol grubunda değişmemiştir. Buradan hareketle, bu alternatif kavrama için KD, deney grubunda %19 olarak hesaplanmıştır.

“Meyveler bazik özellikte olduklarından yetiştirildikleri topraklar da bazik özellikte olmalıdır” alternatif kavramasına sahip öğrencilerin oranı ön testte deney grubunda %32, kontrol grubunda %23 olarak hesaplanmıştır. Son testte ise bu oran deney grubunda %16’ya inmiş, kontrol grubunda %28’e yükselmiştir. Bu alternatif kavrama için KD, deney grubunda %16 olarak hesaplanmıştır.

“Asitler yakıcıdır, toprak asidik olsaydı ürünleri de yakardı” alternatif kavramasına sahip öğrencilerin oranı ön testte deney grubunda %8, kontrol grubunda da %8 olarak hesaplanmıştır. Son testte ise bu alternatif kavramaya sahip deney grubu öğrencileri

bulunmazken, kontrol grubu öğrencilerinin oranı %3'tür. Bu alternatif kavrama için KD, deney grubunda %8, kontrol grubunda %5 olarak hesaplanmıştır.

“Bütün asitler yenilebilir ve içilebilir maddelerdir” alternatif kavramasına sahip öğrenciler deney grubunda %8, kontrol grubunda %18 oranındadır. Son testte ise bu alternatif kavramaya sahip deney grubu öğrencileri bulunmazken, kontrol grubu öğrencilerinin oranı %15'tir. Bu alternatif kavrama için KD, deney grubunda %8, kontrol grubunda %3 olarak hesaplanmıştır.

“Asitler bazlardan daha kuvvetli olduğu için asit bazın etkisini yok eder” alternatif kavramasına sahip öğrencilerin oranı ön testte deney grubunda %14, kontrol grubunda %13'dir. Son testte ise bu oran deney grubunda %3'e, kontrol grubunda %5'e azalmıştır. Bu alternatif kavrama için KD, deney grubunda %11, kontrol grubunda %8 olarak hesaplanmıştır.

“Üzerinde birçok şey yetiştiği için toprak asidik olamaz” alternatif kavramasına sahip deney grubu öğrencilerinin oranı ön testte %24, kontrol grubu öğrencilerinin oranı ise ön testte %23'tür. Son testte ise bu oran deney grubunda %8'e azalırken, kontrol grubunda %13'e azalmıştır. Bu alternatif kavrama için KD, deney grubu öğrencileri için %16, kontrol grubu öğrencileri için %10 olarak hesaplanmıştır.

“Asidik özellikte olan kireç bazik toprağa serpildiğinde toprağın bazikliği azalır” alternatif kavramasına sahip öğrencilerin oranı ön testte deney grubunda %16, kontrol grubunda %21'dir. Son testte ise bu oran deney grubunda %5, kontrol grubunda %8'dir. Buradan hareketle, bu alternatif kavrama için KD, deney grubunda %11, kontrol grubunda %13 olarak hesaplanmıştır.

“Bazik özellikte olan kireç bazik toprağa serpildiğinde bazikliği azaltmaya etki etmez” alternatif kavramasına sahip öğrenciler ön testte ve son testte deney grubunda görülmezken, kontrol grubunda ön testte bu oran %10'dur. Son testte de kontrol grubunda aynı oran gözlenmiştir. Bu nedenle, bu alternatif kavrama için hesaplanan KD oranı %0'dır.

“Isırgan yapraklarının salgısında bulunan baz ellerimizde yanma hissi uyandırır. Çünkü tüm bazlar zararlıdır” alternatif kavramasına sahip öğrencilerin oranı ön testte deney grubunda %35, kontrol grubunda %39'dur. Son testte ise bu oran deney grubunda %8'e, kontrol grubunda %15'e azalmıştır. Buradan hareketle, bu alternatif kavrama için KD, deney grubunda %27, kontrol grubunda %24 olarak hesaplanmıştır.

“Meyveler ne asidik ne de baziktir. Bu nedenle turnusol kâğıdında renk değişimi gözlenmez” alternatif kavramasına sahip öğrenciler ön testte ve son testte deney ve kontrol gruplarında gözlenmez iken, kontrol grubunda bu oran son testte %15 oranındadır.



“Kuvvetli ya da zayıf olup olmadıkları düşünülmezsizin bütün asitler ve bazlar elektriği aynı şekilde iletirler” alternatif kavramasına sahip öğrencilerin oranı deney grubunda %27, kontrol grubunda %21’dir. Son testte ise bu oran deney grubunda %16, kontrol grubunda %18’dir. Bu alternatif kavrama için KD, deney grubunda %11, kontrol grubunda %3 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 24 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinde ABKT doğrultusunda “Meyve ve sebzelerin asit ya da baz özellikte olmaları onların tadını etkilemez”, “Nötralleşme tepkimesi asidin bozunması ya da değişmesiyle oluşur. Bu yolla oluşan tuzun ve suyun pH değeri sıfırdır” ve “Asit yağmurları meyvelerin gelişimini hızlandırır” alternatif kavramalarına rastlanılmamıştır.

#### 4. 2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine Ait Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi “REACT stratejisi doğrultusunda geliştirilen materyalin 8. sınıf öğrencilerinin asitler ve bazlar konusundaki kavramları gerçek yaşamla ilişkilendirme becerilerini geliştirme üzerinde etkisi var mıdır?” şeklindedir. Bu alt probleme yönelik olarak, GYİT’den elde edilen nicel verilerin istatistiksel analizi sonucunda elde edilen bulgular ve nitel olarak elde edilen bulgular tablolarda verilmiştir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesinde GYİT’den almış oldukları puanlar için yapılan Mann Whitney U testi sonuçlarına ait bulgular, Tablo 25’te verilmiştir.

Tablo 245. GYİT Ön Test Puanlarının Mann Whitney U Testi Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{x}$	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	p
Deney	37	10.8	42.45	1570.50	575.50	0.128
Kontrol	39	9.4	34.76	1355.50		

\*  $p > .05$

Tablo 25 incelendiğinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin GYİT ön testinden almış oldukları puanlar arasında anlamlı bir farklılık gözlenmemektedir ( $U=575.50$ ;  $p > .05$ ). Bu bulgu, uygulama öncesinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kavramları gerçek yaşamla ilişkilendirme düzeylerinin benzer olduğunu göstermektedir. Tablo 26 ise deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında GYİT’ten almış oldukları puanlar için yapılan Mann Whitney U testi sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 256. GYİT Son Test Puanlarının Mann Whitney U Testi Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{x}$	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	p
Deney	37	19.4	50.65	1874.00	272.00	0.00
Kontrol	39	13.6	26.97	1052.00		

\*  $p < .05$

Tablo 26'da verilen analiz sonuçları incelendiğinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin GYİT son testinden almış oldukları puanlar arasında anlamlı bir farklılık görülmektedir ( $U=272.00$ ;  $p < .05$ ). Bu fark, deney grubu lehinedir.

Tablo 27, deney grubu öğrencilerinin GYİT ön-son test puanlarının karşılaştırılması için yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 267. Deney Grubunun GYİT Ön-Son Test Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Son test- Ön test	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	z	P
Negatif sıra	4	7.00	28.00	4.88	0.00
Pozitif sıra	33	20.45	675.00		
Eşit	0	-	-		

\* Negatif sıralar temeline dayalı

Tablo 27'de verilen analiz sonuçları incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin GYİT ön testi ile son testinden almış oldukları puanlar arasında anlamlı bir farklılık görülmektedir ( $z=4.88$ ;  $p < .05$ ). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında, gözlenen bu farkın pozitif sıralar, yani son test lehine olduğu görülmektedir. Tablo 28 ise kontrol grubu öğrencilerinin GYİT ön-son test puanlarını karşılaştırmak için yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 278. Kontrol Grubunun GYİT Ön-Son Test Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Son test- Ön test	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	z	P
Negatif sıra	8	12.50	100.00	3.80	0.00
Pozitif sıra	29	20.79	603.00		
Eşit	2	-	-		

\* Negatif sıralar temeline dayalı

Tablo 28'de verilen analiz sonuçları incelendiğinde de, kontrol grubu öğrencilerinin GYİT ön testi ile son testinden almış oldukları puanlar arasında anlamlı bir farklılık

görülmektedir ( $z=3.80$ ;  $p<.05$ ). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında, gözlenen bu farkın pozitif sıralar, yani son test lehine olduğu görülmektedir.

Araştırmanın nitel boyutunda ise, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin GYİT ön ve son testine verdikleri cevaplar incelenmiş, Tablo 17’de belirtilen kategoriler doğrultusunda bu cevapların frekans ve yüzdeleri hesaplanmış, elde edilen bilgiler tablolar halinde sunulmuştur. Ayrıca, öğrencilerin GYİT ön ve son testinde sorulara verdikleri cevaplardan bir kısmı öğrenci kodları ile birlikte okuyucuya yansıtılmıştır. Bu şekilde bir serileme ile bulguların okuyucuya doğrudan sunulması amaçlanmıştır.

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin GYİT’de yer alan 1. soruya verdikleri cevapların kategorilere göre dağılımı Tablo 29’da gösterilmiştir.

Tablo 289. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin GYİT Ön ve Son Testi’nde 1. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzdeleri

Kategoriler	1. soru							
	Ön test				Son test			
	Deney grubu (N=37)		Kontrol grubu (N=39)		Deney grubu (N=37)		Kontrol grubu (N=39)	
	f	%	f	%	f	%	F	%
TA	5	14	2	5	13	35	8	21
KA	4	11	4	10	12	32	10	26
AK-KA	5	14	8	21	4	11	3	8
AK	6	16	6	15	-	-	8	21
Anl.	17	46	19	49	8	22	10	26

TA: Tam anlama, KA: Kısmen anlama, AK-KA: Alternatif kavrama ile kısmen anlama, AK: Alternatif kavrama, Anl: Anlamama

GYİT’in 1. sorusunda fast-food gıdalar ile mide rahatsızlıkları arasındaki ilişkiyi sorgulamak amacıyla “Fast-food gıdalar ile beslenen birçok insan mide rahatsızlıkları ile mücadele eder hale gelmiştir. Bu durumun sebebini nasıl açıklarsınız?” şeklinde bir soru sorulmuştur. Soruda öğrencilerden beklenen doğru cevaplar yaklaşık olarak şu şekildedir: Fast-food gıdalar asit içerikli ve oldukça yağlı gıdalardır. Asit içerikli bu gıdalar midede asit oranını artırırlar. Ayrıca, oldukça yağlı olduklarından midede normalden daha fazla asit salgılanmasına neden olurlar. Midede oluşan fazla asit zamanla koruyucu mukus tabakasını zayıflatarak mide rahatsızlıklarına yol açar.

Ön testte, kontrol grubundaki 2 öğrenci soruyu TA, 4 öğrenci KA, 8 öğrenci AK-KA, 6 öğrenci AK ve 19 öğrenci Anl. kategorisinde cevaplamışlardır. TA kategorisinde cevap veren K3 kodlu öğrenci “Fast-food gıdalar fazla asit içerdiklerinden, bu besinlerle beslenmek midemizde asit miktarını artırır. Bu durumda mideyi koruyan tabaka yetersiz kalır, bunun sonucunda mide rahatsızlıkları olur” şeklinde açıklama yapmıştır. KA

kategorisinde ise öğrenciler, asitlerin mideye nasıl zarar verdiğini açıklamadan cevap vermişlerdir. K5 ve K6 kodlu öğrenciler *“Fast-food gibi abur cuburlar ve asitli yiyecekler midemize zarar veriyor ve bunun sonucunda mide hastalıkları oluşuyor”* şeklinde cevap vermiş iken, K12 kodlu öğrenci *“Midemizde yeteri kadar asit var. Bunun dışında yediklerimizden ve içtiklerimizden gelen yapay asit midemize zarar verir. Midemizde asit miktarını artırır, bu yüzden rahatsız oluruz”* şeklinde cevap vermiştir. AK-KA kategorisinde, K13 ve K7 kodlu öğrenciler asitlerin zararlı olduğu alternatif kavramasından hareketle açıklama yapmışlardır. K13 kodlu öğrenci *“Asitler zararlıdır, dolayısıyla fast-food besinlerdeki asitler de bize zarar verir. Midemizde bu besinler sindirilirken mide öz suyu yeterli kalamayabilir ve bu yüzden mide rahatsızlıkları yaşanabilir”* şeklinde açıklama yapmışken, K7 kodlu öğrenci *“Fast-food gıdalar zararlı asitler içerir. Asitler zararlı olduklarından midede bulunan mide öz suyu zarar görür. Mide öz suyu zarar görünce midemiz de bundan rahatsız olur, sindirim zorlaşır”* şeklinde açıklama yapmıştır. AK kategorisinde, K9 kodlu öğrenci asitli yiyecek ve içeceklerin yakıcı oldukları alternatif kavramasından hareketle soruyu cevaplamaya çalışmıştır. Bu doğrultuda, *“Asitli yiyecekler ve içecekler mideye giden yolda süründüğü yeri yakar ve ağrı oluşmasını sağlar”* şeklinde cevap vermiştir.

Deney grubunda ise ön testte, 5 öğrenci soruyu TA, 4 öğrenci KA, 5 öğrenci AK-KA, 6 öğrenci AK ve 17 öğrenci Anl. kategorisinde cevaplamışlardır. TA kategorisinde cevap veren D5 kodlu öğrenci *“Yağlı ve asitli şeyler yediğimiz veya içtiğimiz zaman midemizin dengesi bozuluyor. Midemiz besinlerin sindirimini gerçekleştirmek için daha fazla asit salgılayınca yediğimiz besinler yüzünden midemiz yanıyor. Çünkü koruyucu tabaka daha fazla dayanmıyor.”* şeklinde açıklama yapmıştır. KA kategorisinde ise öğrenciler, asitlerin mideye nasıl zarar verdiğini açıklamadan cevap vermişlerdir. D12 kodlu öğrenci *“Çok fazla asitli içecekler içtiğimiz için midemiz rahatsızlanır. Yani şöyle düşünersek; midemizin zaten asidi var. Ona biraz daha asit eklersek midemiz rahatsızlanır”* şeklinde açıklama yapmıştır. D19 kodlu öğrenci ise *“İnsanlar midelerinin eritemeyeceği türde yiyecekler tüketiyor. Bu yüzden de mide asidi yiyecekleri eritemiyor, mide daha fazla asit salgılıyor, böylece mide rahatsızlığı ortaya çıkıyor”* şeklinde açıklama yapmıştır. D30 kodlu öğrenci de *“Fast food dediğimiz içeceklerin ve yiyeceklerin içinde çok fazla asit olması ve insanların bunları fazla tüketmeleri”* şeklinde cevap vermiştir. AK kategorisinde, D2 kodlu öğrenci kolanın bazik olduğu alternatif kavramasından hareketle, *“Mesela kola var. Bazik özelliklere sahiptir. Mideyi yakar.”* şeklinde cevap vermiştir.

Son testte, kontrol grubundaki 8 öğrenci soruyu TA, 10 öğrenci KA, 3 öğrenci AK-KA, 8 öğrenci AK ve 10 öğrenci Anl. kategorisinde cevaplamışlardır. TA kategorisinde cevap veren K13 kodlu öğrenci *“Fast-food oldukça yağlı, tuz oranı yüksek ve asidi çok*

*olduğu için mide yanmasına sebebiyet verebilir. Çünkü mide bu besinleri sindirmek için daha fazla asit salgılar. Fazla asit de mide duvarına zarar verir” şeklinde açıklama yapmıştır. KA kategorisinde ise K4 kodlu öğrenci “Fast food besinler genelde asitlidir. Midede de asit olduğundan bu tür besinler yenildiğinde midedeki asit artar. Bu nedenle mide rahatsızlıkları oluşur” şeklinde cevap vermiştir. K32 kodlu öğrenci de “Fast-food asit içerir. Midede de asit olduğuna göre fazla asit midemize zarar verir” şeklinde cevap vermiştir. AK-KA kategorisinde, K17 kodlu öğrenci mide asidi ile fast-food gıdalardan gelen asitler arasında tepkime yoluyla daha kuvvetli asit oluşacağı düşüncesinden hareketle, “Bazı fast-food gıdalar içerisinde asit bulundurur. Bu asitler mide asidi ile tepkime yoluyla daha da kuvvetli hale gelerek mide duvarına zarar verir” şeklinde cevap vermiştir. AK kategorisinde, K23 kodlu öğrenci “Fast-food yiyeceklerde birçok katkı maddesi bulunmaktadır. Bu maddelerin çoğu zararlı asitlerle yapılmaktadır. Bu asitler de insan midesine ve bağıışıklığa zarar verir” şeklinde cevap vermişken, K24 kodlu öğrenci “Çünkü fast-food gıdalar o kadar zararlıdır ki mide asidi bile yiyecekleri sindirmeyi sağlayamaz. Bu asitler sindirilemez” şeklinde cevap vermiştir. K6 kodlu öğrenci ise “Çünkü midedeki asit üzerine içinde asit bulunan fast-food gıdalar gelince asit-asit tepkimesi midemizi yakıyor” şeklinde cevap vermiştir.*

Deney grubunda ise son testte, 13 öğrenci soruyu TA, 12 öğrenci KA, 4 öğrenci AK-KA ve 17 öğrenci Anl. kategorisinde cevaplamışlardır. TA kategorisinde cevap veren D36 kodlu öğrenci “Örneğin, kola, gazoz vb. içecekler ve hamburger gibi yiyecekler içlerinde bulunan asitten dolayı midemizi rahatsız eder. Çünkü midemizde asit miktarı artar ve bu asit mide duvarına zarar verir. Ayrıca, yağlı yiyecekler de midemizde asit üretimini arttırırlar” şeklinde cevap vermiştir. D29 kodlu öğrenci de “Bunun nedeni fast-food gıdalarda asit bulunur ve oldukça yağlıdır. Yağlı gıdaları sindirmek için mide daha çok asit üretir. Midemizde de asit bulunduğu için midemizdeki asit miktarı artar ve mide rahatsızlıkları başlar” şeklinde cevap vermiştir. KA kategorisinde D26 kodlu öğrenci “Fast-food yiyecekler asidik yiyeceklerdir. Midemizde zaten asit olduğu için fast-food yersek midemizde aşırı asit birikimi olur ve biz rahatsızlanırsız” şeklinde cevap vermiş iken D1 kodlu öğrenci “Midenin asit dengesini bozduğumuz için mide rahatsızlıkları ile başbaşa kalıyoruz” şeklinde cevap vermiştir. D7 kodlu öğrenci “Fast-food gıdaların çoğu asit içerdiğinden ve midemizde de asit olduğundan asitlik derecesi artar. Bu da mide rahatsızlıklarına neden olur” şeklinde cevap vermiştir. D37 kodlu öğrenci de “Çok yağlı olması, kola, gazoz vb. maddelerde asit çok olduğu için rahatsız ediyor” şeklinde cevap vermiştir. AK-KA kategorisinde, D18 kodlu öğrenci “Çünkü o gıdalarda midenin sindiremeyeceği kadar çok asit ve baz vardır. Sindiremeyeceği için mide fazla asit salgılar, bu da mide rahatsızlıklarına neden olur” şeklinde cevap vermiştir.

GYİT’de yer alan 2. soru mide ilacının mide üzerindeki etkisini sorgulamaktadır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 2. soruya verdikleri cevapların kategorilere göre dağılımı Tablo 30’da gösterilmiştir.

Tablo 290. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin GYİT Ön ve Son Testi’nde 2. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzdeleri

Kategoriler	2. soru							
	Ön test				Son test			
	Deney grubu (N=37)		Kontrol grubu (N=39)		Deney grubu (N=37)		Kontrol grubu (N=39)	
	f	%	f	%	f	%	F	%
TA	-	-	-	-	17	46	10	26
KA	7	19	6	15	10	27	5	13
AK-KA	-	-	4	10	-	-	5	13
AK	8	22	8	21	2	5	7	18
Anl.	22	59	21	54	8	22	12	31

TA: Tam anlama, KA: Kısmen anlama, AK-KA: Alternatif kavrama ile kısmen anlama, AK: Alternatif kavrama, Anl: Anlamama

GYİT’in 2. sorusunda öğrencilerden beklenen doğru cevap yaklaşık olarak şu şekildedir: Mide ilaçları baz içeriklidir. Bu ilaçlar mide yanmasına sebep olan fazla asidi nötralize ederek midenin asit üretimini azaltırlar. Böylece yanma hissi diner.

Ön testte, kontrol grubundaki 6 öğrenci KA, 4 öğrenci AK-KA, 8 öğrenci AK ve 21 öğrenci Anl. kategorisinde cevaplamışlardır. KA kategorisinde cevap veren K33 kodlu öğrenci *“Mide ilacı bazik bir maddedir. İlaç midenin yanmasında etkili olan mide asidinin etkisini sıfırlar. Böylece Ali Bey mide ağrısından kurtulur”* şeklinde cevap vermişken, K12 kodlu öğrenci *“Bence ilaç midenin asit oranını düzeltiyor ve rahatlatıyor. Süt, soda ve yoğurt midemizi nasıl rahatlatıyorsa o ilaç da öyle rahatlatıyor”* şeklinde görüş bildirmiştir. K5 ve K27 kodlu öğrenciler ise *“Bu ilaç midede asitleri etkisini azaltmak için kullanılır”* şeklinde cevap vermişlerdir. AK-KA kategorisinde K6 kodlu öğrenci *“Mide ilacı asit içerir ve mide için zararlıdır. Bu yüzden mideyi yakar ve mide derisine zarar verir. Bunun için mide yanması oluşabilir”* şeklinde cevap vermiştir. AK kategorisinde, K26 kodlu öğrenci *“Mide ilacı midede kalan şeyleri asit yardımıyla eritir”* şeklinde cevap vermişken, K11 kodlu öğrenci *“Mide ilacı mide asidinin ve midedeki bazı bazların işleyişini bozar”* şeklinde cevap vermiştir. K19 kodlu öğrenci de *“Midenin asidiyle eritemediği yiyecekleri eritebilir veya içinde mide yanmasını durdurabilecek bir asit olabilir”* şeklinde görüş bildirmiştir.

Deney grubunda ise ön testte, 7 öğrenci KA, 8 öğrenci AK ve 22 öğrenci Anl. kategorisinde cevaplamışlardır. KA kategorisinde, D5 kodlu öğrenci *“Bu ilaç midedeki asit miktarını azaltır ve midemizin yanmasını önler”* şeklinde cevap vermişken, D32 kodlu

öğrenci *“Midedeki asit oranını dengeleyerek yanma hissini azaltır”* şeklinde cevap vermiştir. D3 kodlu öğrenci *“İlaç midenin asit üretimini azaltır”* şeklinde görüş bildirmiştir. D26 kodlu öğrenci ise ilacın midenin asit dengesini koruduğunu ifade etmiştir. AK kategorisinde, D12 kodlu öğrenci ilacın midemizdeki fazla asit miktarını yok etmeye çalıştığını dile getirmiştir. D7 kodlu öğrenci de *“Mide öz suyu ile karışarak midedeki enzimlerin daha rahat hareket etmesini, besinleri daha kolay parçalamasını sağlar”* şeklinde cevap vermişlerdir.

Son testte, kontrol grubundaki 10 öğrenci soruyu TA, 5 öğrenci KA, 5 öğrenci AK- KA, 7 öğrenci AK ve 12 öğrenci Anl. kategorisinde cevaplamışlardır. TA kategorisinde cevap veren K4 kodlu öğrenci *“Mide ilaçları baz içeriklidir. Midede asit miktarı arttığından baz içerikli ilaç verilir. Asit ve baz tepkimeye girer, nötrleşme yoluyla asit miktarı azalır”* şeklinde görüş bildirmişken, K17 kodlu öğrenci *“İlaç bazik özelliktedir. Midedeki fazla asitle tepkimeye girer, nötrleşme tepkimesi gerçekleşir”* şeklinde cevap vermiştir. KA kategorisinde, K39 kodlu öğrenci *“Mide yanmasının sebebi fazla asitten kaynaklanabilir ve bu yüzden doktor Ali Bey’e bazik bir mide ilacı tavsiye etmiş olabilir”* şeklinde görüş bildirirken, K8 kodlu öğrenci *“Mide ilacı bazdır, midedeki asit fazlalığını azaltır”* şeklinde görüş bildirmiştir. AK kategorisinde ise K1 kodlu öğrenci *“Mide asidini yok eder”* şeklinde cevap vermişken, K30 kodlu öğrenci *“İlaçta baz bulunur. Baz nötrleşme yaparak midedeki asidi yok eder”* şeklinde cevap vermiştir.

Deney grubunda ise son testte, 17 öğrenci soruyu TA, 10 öğrenci KA, 2 öğrenci AK ve 8 öğrenci Anl. kategorisinde cevaplamışlardır. TA kategorisinde cevap veren D11 kodlu öğrenci *“Mide asidik bir ortamdır. Bu yüzden mide ilacı baziktir. Yani kimyasal tepkime gerçekleşir. Mide ilacı midedeki asidin fazlasını nötrleştirir, asit-baz dengesi oluşturulur”* şeklinde cevap vermiştir. D25 kodlu öğrenci *“Mide yanması mide asidinin fazla olduğu durumlarda hissedilir. İlaç da ise baz vardır. Baz, asit ile nötrleşme tepkimesi oluşturur ve ilaç midemizi rahatlatır”* şeklinde cevap vermiştir. KA kategorisinde, D36 kodlu öğrenci *“Mide ilaçları midemizdeki asit-baz dengesini sağlar”* şeklinde cevap vermiş iken, D10 kodlu öğrenci soruya ilişkin olarak *“Mide ilacı midenin asidik özelliklerini azaltması ve dengelemesi için bazik özelliktedir”* şeklinde açıklama yapmıştır. D3 kodlu öğrenci, *“Midemizde asitli bir ortam vardır. Mide ilacı ise baz bir ilaçtır. Midedeki fazla asidi yok etmemize yardımcı olur”* şeklinde düşüncelerini ifade etmiştir. D1 kodlu öğrenci, *“Mide ilacı bazik olduğu için midenin artan asidini normale döndürür”* şeklinde cevap vermiş iken, D29 kodlu öğrenci *“Mide yanmasının sebebi asitlerdir. Bu yüzden ilaç baziktir. Bazik ilaç mide asidimizdeki asit miktarını dengeler”* şeklinde görüş bildirmiştir. AK kategorisinde ise D23 kodlu öğrenci *“Zararlı asitler olduğu gibi yararlı asitler de vardır. Örneğin, çilek, portakal ve mide ilacı gibi. Mide ilacı da midedeki asidi düzenler”* şeklinde cevap

vermişken, D18 kodlu öğrenci “Mide ilacı asittir. Bu sayede midedeki yanma hissi geçer” şeklinde görüş bildirmiştir.

GYİT’de yer alan 3. soru nötralleşme tepkimesini toprak verimliliği üzerinden sorgulamaktadır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 3. soruya verdikleri cevapların kategorilere göre dağılımı Tablo 31’de gösterilmiştir.

Tablo 301. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin GYİT Ön ve Son Testi’nde 3. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzdeleri

Kategoriler	3. soru							
	Ön test				Son test			
	Deney grubu (N=37)		Kontrol grubu (N=39)		Deney grubu (N=37)		Kontrol grubu (N=39)	
	f	%	f	%	f	%	F	%
TA	-	-	-	-	17	46	5	13
KA	7	19	12	31	12	32	11	28
AK-KA	6	16	2	5	-	-	8	21
AK	9	24	5	13	-	-	-	-
Anl.	15	41	20	51	8	22	15	38

TA: Tam anlama, KA: Kısmen anlama, AK-KA: Alternatif kavrama ile kısmen anlama, AK: Alternatif kavrama, Anl: Anlamama

GYİT’in 3. sorusunda öğrencilerden beklenen doğru cevap yaklaşık olarak şu şekildedir: Asidik ve bazik topraklar verimsiz topraklardır. Pembe renkli ortanca çiçeğinin yetiştiği bazik topraklara asidik olan alçı taşı, mavi renkli ortanca çiçeğinin yetiştiği asidik topraklara da bazik olan kireç serpilmesi yoluyla toprakta nötralleşme sağlanır ve toprak verimli hale gelir. Ortanca çiçeği burada belirteç rolünü üstlenmiş olabilir.

Ön testte, kontrol grubundaki 12 öğrenci KA, 2 öğrenci AK-KA, 5 öğrenci AK ve 20 öğrenci Anl. kategorisinde cevaplamışlardır. KA kategorisinde, K32 kodlu öğrenci “*Toprağın asidik veya bazik olmasıyla ortancanın rengi değişir. Alçı ve kireç ile asit ve baz oranı azaltılır ve verim artırılır*” şeklinde cevap vermiştir. Bu cevap doğru cevaba oldukça yakındır, ancak ortanca çiçeğinin rengi ile toprağın asit-baz olma durumu arasındaki ilişki, alçı ve kirecin asit-baz olma durumları ve hangi topraklarda verim sağladığı yeterince açıklanmadığından KA kategorisine yerleştirilmiştir. K3 kodlu öğrenci ise “*Çiçeklerin asit-baz seviyesini dengelemek için böyle bir çözüm bulmuşlar*” şeklinde görüş bildirmiştir. K19 kodlu öğrenci de “*Çiçek toprakta renk değiştiriyor. Çünkü toprakta olan asitler ve bazlar onu etkiliyor. Mühendis de çiçekten hareketle, asidik ve bazik toprağı belirlemiş, daha sonra aside karşı bir madde, baza karşı bir madde önermiştir*” şeklinde cevap vermiştir. AK-KA kategorisinde, K27 kodlu öğrenci “*Pembe renkli ortanca çiçeği asidik toprakta, mavi renkli ortanca çiçeği bazik toprakta açar. Buradan hareketle mühendis toprağın*



*verimini arttıracak maddelerin, alçı taşı ve kirecin katılmasını önermiştir” şeklinde cevap vermiştir.*

Deney grubunda ise ön testte, 7 öğrenci KA, 6 öğrenci AK-KA, 9 öğrenci AK ve 15 öğrenci Anl. kategorisinde cevaplamışlardır. KA kategorisinde, D36 kodlu öğrenci *“Ortanca çiçeğinin sayesinde toprağın asit, baz bakımından durumu öğrenilir ve buna göre önlem alınır”* şeklinde cevap vermişken, D17 kodlu öğrenci *“Burada ortanca çiçeği iki şikayetçinin arazisinde sorunun görülmesini sağlayan bir bitkidir. Buradan hareketle, mühendis toprakların asit/baz olup olmadıklarını görmüş ve verimi arttırmak için farklı maddeler önermiştir”* şeklinde cevap vermiştir. D34 kodlu öğrenci de *“Bir toprak asitlidir, bir toprak bazdır. İkisine de toprakta verimi arttırmak için ziraat mühendisi farklı maddeler önermiştir”* şeklinde görüş bildirmiştir. D5 kodlu öğrenci *“Çiçekler renklerini yetiştikleri topraktan alıyorlar. Ziraat mühendisi çiçeklerin renklerine bakarak toprağın türünü anlamış ve ona göre bir şey önermiş”* şeklinde görüş bildirmiştir. AK-KA kategorisinde, D1, D33, D27 ve D38 aynı görüş etrafında birleşmişlerdir. Bu dört görüşü temsilen D38 kodlu öğrenci *“Ahmet Bey’in arazisi asidik olduğundan çiçekler pembeye döner. Ziraat mühendisi bunu görüp araziye bazik özellikte alçı taşı atmasını ister. Mehmet Bey’in arazisi ise bazik olduğundan çiçekler mavi çıkar. Bunu görüp toprağa asidik özellikte olan kireç taşı serpmesini ister”* şeklinde cevap vermiştir. D2 kodlu öğrenci *“alçı taşı asit içeren toprakta, kireç de baz yoğunluklu toprakta verim sağlar”* şeklinde cevap vermişken, D19 kodlu öğrenci *“Pembe renkli ortanca çiçeğinin yetiştiği yerde asit fazladır ve çiçek daha açık renk açmıştır. Toprağına alçı taşı katılıp daha iyi verim alınabilir. Mavi ortanca çiçeğinde ise toprağın asidi az olduğu için rengi koyudur, bu yüzden bol miktarda kireç katılır”* şeklinde görüş bildirmiştir.

Son testte, kontrol grubundaki 5 öğrenci soruyu TA, 11 öğrenci KA, 8 öğrenci AK-KA ve 15 öğrenci Anl. kategorisinde cevaplamışlardır. TA kategorisinde cevap veren K8 kodlu öğrenci *“Ahmet Bey’in arazisinde yetişen çiçek pembe olduğundan ona renk veren toprak bazdır. Mehmet’in ki ise asittir. Asit olan toprağa baz olan kireç, bazik olan toprağa asidik olan alçı taşı dökersek nötrleştirirler”* şeklinde cevap vermişken, K39 kodlu öğrenci *“Kireç asidik olan toprağı yani Mehmet Bey’in toprağını, alçı taşı da bazik olan toprağı yani Ahmet Bey’in toprağını nötrleştirerek toprağın verimliliğini artırır”* şeklinde cevap vermiştir. KA kategorisinde, K1 kodlu öğrenci *“Mehmet Bey’in toprağında fazla asit olduğu için baz serpmesini istemiştir. Ahmet Bey’in toprağında fazla baz olduğu için asit serpmesini istemiştir”* şeklinde cevap vermişken, K5 kodlu öğrenci *“Ortancaların rengi toprağın asidik ve bazik olmasına bağlıdır. Bu duruma göre alçı ve kireç önererek toprağı nötrler”* şeklinde görüş bildirmiştir. K12 kodlu öğrenci de *“Ortanca çiçeği bir belirteç olabilir. Toprağın asit veya baz olduğunu gösterir. Buradan hareketle toprağa alçı taşı ve kireç eklenerek toprak*

nötrleştirilir” şeklinde cevap vermiştir. AK-KA kategorisinde, K17 kodlu öğrenci “Ortanca çiçeği belirteçtir. Eğer pembe açarsa bulunduğu toprak asidik bir özelliğe sahiptir. Alçı taşı bazik olduğundan nötrleşme olur. Eğer mavi açarsa toprak baziktir. Nötrleşmesi için asidik olan kireç serpilmesi önerilir” şeklinde cevap vermiştir.

Deney grubunda ise son testte, 17 öğrenci soruyu TA, 12 öğrenci KA, 8 öğrenci Anl. kategorisinde cevaplamışlardır. TA kategorisinde cevap veren D3 kodlu öğrenci “Ahmet Bey’in arazisinin bazik bir toprağı vardır. Alçı taşı asidik olduğu için bazik toprakta tepkime yoluyla toprak verimli olur. Mehmet Bey’in arazisinin asidik bir toprağı vardır. Kireç baz olduğu için asidik toprakta tepkime yoluyla nötrlenir ve toprak verimli olur” şeklinde cevap vermiştir. D14 ve D11 kodlu öğrenciler de D3 kodlu öğrenci gibi Ahmet Bey ve Mehmet Bey’in toprağına ilişkin doğru tespitlerini dile getirdikten sonra, D14 kodlu öğrenci “...Bunun amacı nötrleşme tepkimesi gerçekleştirerek toprağın asidik ve bazik özelliğini azaltmaktır” şeklinde görüş bildirirken, D11 kodlu öğrenci “...Bu yolla toprakta asit-baz dengesi oluşturulur, nötrlük sağlanır” şeklinde görüş bildirmiştir. KA kategorisinde ise D10 kodlu öğrenci “Toprağın asidik veya bazik özelliğinin verimliliği azaltmasını önlemek için kireç serpilir veya alçı taşı katılır” şeklinde görüş bildirmiştir.

GYİT’de yer alan 4. soru farklı beslenme alışkanlıklarına sahip iki arkadaşın hareketle vücudun asit-baz dengesini sorgulamaktadır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 4. soruya verdikleri cevapların kategorilere göre dağılımı Tablo 32’de gösterilmiştir.

Tablo 312. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin GYİT Ön ve Son Testi’nde 4. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzdeleri

Kategoriler	4. soru							
	Ön test				Son test			
	Deney grubu (N=37)		Kontrol grubu (N=39)		Deney grubu (N=37)		Kontrol grubu (N=39)	
	f	%	f	%	f	%	F	%
TA	-	-	-	-	14	38	8	21
KA	14	38	11	28	13	35	12	31
AK-KA	7	19	8	21	-	-	9	23
AK	-	-	7	18	1	3	-	-
Anl.	16	43	13	33	9	24	10	26

TA: Tam anlama, KA: Kısmen anlama, AK-KA: Alternatif kavrama ile kısmen anlama, AK: Alternatif kavrama, Anl: Anlamama

GYİT’in 4. sorusunda öğrencilerden beklenen doğru cevap yaklaşık olarak şu şekildedir: Tolga’nın vücut direnci daha zayıftır. Sürekli olarak asit içerikli yiyecekler ve içecekler ile beslendiğinden, vücudun pH değeri 7,4’ün altına iner. Yani vücutta asidik bir

ortam oluşur. Vücuttaki asidik ortam vücudu çeşitli sağlık sorunları ile karşı karşıya getirir. Çünkü vücut hastalıklara açık bir ortam haline gelir.

Ön testte, kontrol grubundaki 11 öğrenci KA, 8 öğrenci AK-KA, 7 öğrenci AK ve 13 öğrenci Anl. kategorisinde cevaplamışlardır. KA kategorisinde, K22 kodlu öğrenci *“Tolga çabuk hastalanır. Çünkü yediği yiyeceklerin içinde bulunan asitler yüzünden bağırsıklığı zayıflar ve bu kolay hastalanmasına sebep olur”* şeklinde cevap vermişken, K3 kodlu öğrenci *“Tolga daha çabuk hastalanır, çünkü tükettiği asitli besinler onun vücut sağlığını bozar, obezite olabilir”* şeklinde cevap vermiştir. K12 kodlu öğrenci ise *“Tolga çok daha çabuk hastalanır, çünkü yedikleri ve içtikleri bakımından Kerem’e ters olarak sağlıklı ve asitli yiyecekler yemiştir. Bu yüzden yapay asit mideye zarar verir”* şeklinde görüş bildirmiştir. AK-KA kategorisinde K15 kodlu öğrenci *“Tolga daha çabuk hastalanır. Çünkü kolada ve yediği besinlerde zararlı ölçüde asit vardır. Bu asitler sindirilemezler. Asitler sindirilemedikleri için kana karışamazlar, bu nedenle vücut ihtiyacı olan vitamini alamaz”* şeklinde cevap vermiştir. AK kategorisinde K18 kodlu öğrenci *“Tolga daha hızlı hastalanır, Çünkü yediği zararlı ve asitli besinler midede çözünemez”* şeklinde cevap vermiştir.

Deney grubunda ise ön testte, 14 öğrenci KA, 7 öğrenci AK-KA ve 16 öğrenci Anl. kategorisinde cevaplamışlardır. KA kategorisinde, D35 kodlu öğrenci *“Tolga daha çabuk hastalanır. Çünkü Tolga’nın yediği ve içtiği şeyler vücuttaki sistemi bozan yiyeceklerdir”* şeklinde cevap vermişken, D8 kodlu öğrenci *“Tolga, bunun nedeni aslında düzensiz ve dengesiz beslenmesi sonucunda sistemlerinin zayıflaması ve mikropların da girdiği vücutta hemen çoğalabildiğini düşünürsek Kerem’den daha kolay hastalanır”* şeklinde cevap vermiştir. D17 kodlu öğrenci ise *“Tolga’nın hastalanması daha kolaydır. Çünkü sağlıklı yiyecekler midesine büyük zarar vermiştir. Bu da onun metabolizmasının zayıflamasına neden olmuştur”* şeklinde görüş bildirmiştir. AK-KA kategorisinde D19 kodlu öğrenci *“Tolga daha çabuk hasta olabilir, mideye fazla asitli yiyecekler gittiği için mide asitleri eritemez, sindiremez. Bu nedenle vücudun dengesi bozulur”* şeklinde cevap vermiştir. AK kategorisinde D2 kodlu öğrenci *“Hamburger ve kola bazik özelliklere sahip. Çünkü kola midemizi yakar. Marul, domates, süt gibi yiyecekler de asidik özellikler gösterir. O nedenle Tolga daha çabuk hastalanır”* şeklinde cevap vermiştir.

Son testte, kontrol grubundaki 8 öğrenci soruyu TA, 12 öğrenci KA, 9 öğrenci AK-KA ve 10 öğrenci Anl. kategorisinde cevaplamışlardır. TA kategorisinde cevap veren K3 kodlu öğrenci *“Tolga’nın vücut direnci daha zayıftır, daha kolay hasta olur. Çünkü yediği yiyecekler asit içermektedir. Aldığı fazla asit vücutta asit-baz dengesini bozar, asidik ortam oluşur. Bu ortamda vücut daha kolay hasta olur”* şeklinde cevap vermiştir. KA kategorisinde, K17 kodlu öğrenci *“Tolga Keremden daha çabuk hastalanır, vücut direnci daha zayıftır. Çünkü Tolga’nın aldığı asit-baz miktarı arasında çok fark vardır. Ancak,*

*Kerem'in aldığı asit-baz miktarı arasındaki fark az olduğundan nötrlemiştir*" şeklinde cevap vermişken, K39 kodlu öğrenci *"Tolga, çünkü vücuda aldığı asit vücudun pH değerini düşürür"* şeklinde cevap vermiştir. AK-KA kategorisinde K25 kodlu öğrenci *"Tolga, Çünkü Tolga hep asitli içecek ve yiyeceklerle besleniyor. Böylece mide asidi ve kuvvetli asitler yanyana gelince tepkime olur ve yakıcı olurlar"* şeklinde cevap vermiştir. Aynı kategoriye giren K24 kodlu öğrenci ise *"Tolga'nın vücut direnci zayıftır, daha kolay hasta olur, çünkü mide asidi fast-food yiyecekleri yani asitleri sindiremez"* şeklinde cevap vermiştir.

Deney grubunda ise son testte, 14 öğrenci soruyu TA, 13 öğrenci KA, 1 öğrenci AK, 9 öğrenci Anl. kategorisinde cevaplamışlardır. TA kategorisinde cevap veren D14 kodlu öğrenci *"Tolga'nın vücut direnci daha zayıftır. Çünkü Tolga hep asidik maddelerle besleniyor. Bunun sonucunda vücudundaki asit-baz dengesi bozulur"* şeklinde cevap vermişken, D11 kodlu öğrenci *"Tolga, çünkü fast-food ile besleniyor. Vücut olarak bakıldığında kanın pH değeri 7,4, yani hafif bazik, ama nötr kabul edilmiş. Fast-food asit-baz dengesini bozar"* şeklinde cevap vermiştir. KA kategorisinde D1 kodlu öğrenci *"Tolga. Nedeni yediği yiyecekler vücudun asit-baz dengesini bozar. Bu yüzden, Tolga daha çabuk ve kolay hastalanır"* şeklinde cevap vermişken, D6 kodlu öğrenci benzer şekilde *"Tolga sürekli asitli yiyecekler yer ve bu yiyecekler vücudun dengesini bozarak hastalanmaya yol açar"* şeklinde cevap vermiştir. AK kategorisinde D4 kodlu öğrenci *"Tolga'nın vücut direnci daha zayıftır. Çünkü çok asitli yiyecekler yer. Bu yüzden pH artar"* şeklinde cevap vermiştir.

GYİT'de yer alan 5. soru temizleyicilerin cildimize zarar verme durumunu sorgulamaktadır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 5. soruya verdikleri cevapların kategorilere göre dağılımı Tablo 33'te gösterilmiştir.

Tablo 323. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin GYİT Ön ve Son Testi'nde 5. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzdeleri

Kategoriler	5. soru							
	Ön test				Son test			
	Deney grubu (N=37)		Kontrol grubu (N=39)		Deney grubu (N=37)		Kontrol grubu (N=39)	
	f	%	f	%	f	%	F	%
TA	3	8	-	-	12	32	6	15
KA	15	41	16	41	13	35	16	41
AK-KA	-	-	2	5	-	-	3	8
AK	4	11	1	3	-	-	3	8
Anl.	15	41	20	51	10	27	11	28

TA: Tam anlama, KA: Kısmen anlama, AK-KA: Alternatif kavrama ile kısmen anlama, AK: Alternatif kavrama, Anl: Anlamama

GYİT'in 5. sorusunda öğrencilerden beklenen doğru cevap yaklaşık olarak şu şekildedir: Sirkenin içerisinde zayıf asit bulunur. Zayıf asidin sirke içerisindeki miktarı azdır. Lavabo ve fayans temizliğinde kullanılan temizleyiciler ise kuvvetli asit ya da baz içerirler ve içlerindeki asit ya da baz oranı yüksektir. Bu nedenle, cildimize zarar verirler.

Ön testte, kontrol grubundaki 16 öğrenci KA, 3 öğrenci AK ve 20 öğrenci Anl. kategorisinde cevaplamışlardır. KA kategorisinde, K2 kodlu öğrenci *“Temizlik ürünlerinde zararlı maddeler olduğu için cildimize zarar verir. Sirke ise içinde asit bulundurur ancak, doğal maddelerle yapıldığı için cildimiz zarar görmez”* şeklinde cevap vermiştir. AK kategorisinde, K21 kodlu öğrenci *“Sirkede asit yoktur, bu nedenle cildimize zarar vermez”* şeklinde cevap vermiştir. AK-KA kategorisinde K26 kodlu öğrenci *“Sirkede kimyasal ürün ya da asit olmadığı için cildimiz zarar görmez ama banyo ürünlerinde kimyasallar ya da asit bulunmaktadır ve bu asit miktarı fazla olduğundan cildimize zarar vermektedir”* şeklinde cevap vermiştir. Benzer şekilde, K27 kodlu öğrenci *“Güçlü temizleyicilerin içerdiği asit miktarı fazla olduğu için tenimize büyük miktarda hasar veriyor fakat sirkede asit olmadığından elimize temasında pek bir şey olmuyor”* şeklinde cevap vermiştir.

Deney grubunda ise ön testte, 3 öğrenci TA, 15 öğrenci KA, 4 öğrenci AK ve 15 öğrenci Anl. kategorisinde cevaplamışlardır. TA kategorisinde, D31 kodlu öğrenci *“Sirke zayıf asittir. Yani dokunduğumuzda tahriş etmeyecektir. Ama lavabo ve fayans temizliğinde kullanılan güçlü temizleyicilerde asit ya da baz kuvvetlidir ve miktarı daha fazladır ve dokunduğumuzda tahriş edebilir”* şeklinde cevap vermiştir. KA kategorisinde D12 kodlu öğrenci *“Mutfakta kullandığımız sirkede daha az asit vardır. Bu nedenle bize zarar vermez. Ama güçlü temizleyicilerin içerisinde daha fazla asit bulunduğu için cildimize zarar verir”* şeklinde cevap vermişken, D37 kodlu öğrenci *“Çünkü sirke içinde bulunan asit oranı temizleyicilere göre azdır”* şeklinde cevap vermiştir. D8 kodlu öğrenci *“Lavaboda kullandığımız güçlü temizleyicilerin yapısındaki asit oranı daha fazla olabilir”* şeklinde cevap vermiş iken, D22 kodlu öğrenci *“Sirke banyo temizleyicilerden daha az asidiktir. O yüzden elimiz yanmaz ama banyo temizleyicilerin pH değeri küçük olduğundan çok zararlı asitlerdir”* şeklinde görüş bildirmiştir. AK kategorisinde D2 kodlu öğrenci *“Çünkü sirke asittir. Asitler kuvvetli özelliklere sahip değildir. Ama lavabo ve fayans temizliğinde kullandığımız güçlü temizleyiciler bazik özellik gösterir. Bazlar kuvvetli özellik gösterirler”* şeklinde açıklama yapmıştır.

Son testte, kontrol grubundaki 6 öğrenci soruyu TA, 16 öğrenci KA, 3 öğrenci AK-KA, 3 öğrenci AK ve 11 öğrenci Anl. kategorisinde cevaplamışlardır. TA kategorisinde K17 kodlu öğrenci *“pH değeri maddenin sadece asit-baz olduğunu göstermez. Aynı zamanda kuvvetli asit, kuvvetli baz, zayıf asit, zayıf baz olduğunu gösterir. Sirke pH bakıldığında zayıf asit olduğundan, cildimize zarar vermez. İçindeki asit oranı azdır. Ancak lavabolarda*

*kullandığımız bazı maddeler kuvvetli asittir. Asit oranı fazladır. Örnek tuz ruhu. Bize zarar verir, cildimizi tahriş eder” şeklinde cevap vermiştir. KA kategorisinde K3 kodlu öğrenci “Sirke zayıf asittir. Temizleyiciler kuvvetli bazdır. Kuvvetli olması bazik özelliğinin yani tahriş ediciliğinin artması anlamına gelir. Zayıf asitlerin ise bu özelliği azdır” şeklinde cevap vermiştir. K20 kodlu öğrenci “Sirkenin pH’ı düşüktür, temizleyicilerin ise yüksektir” şeklinde cevap vermişken, K2 kodlu öğrenci “Mutfakta kullanmakta olduğumuz sirke zayıf asittir. pH derecesi düşük olduğu için cildimize zarar vermez. Lavabo ve fayans temizleyiciler kuvvetli bazdır. Bizim cildimizin pH’ından yüksek olduğu için cildimize zarar verir” şeklinde cevap vermiştir. K16 kodlu öğrenci ise “Sirke asittir, kuvvetli asit değildir. Bu yüzden cildimize zarar vermez ama güçlü temizleyiciler güçlü asittir ve zarar verir” şeklinde görüş bildirmiştir. AK kategorisinde K14 kodlu öğrenci “Çünkü bazlar çok güçlü olduğu için zarar verir” şeklinde cevap vermiştir. AK-KA kategorisinde K10 kodlu öğrenci “Güçlü temizleyiciler daha çok zarar verir, daha çok asit gücü olur. Sirke ise asitsizdir o yüzden cildimize zarar vermez” şeklinde cevap vermiştir.*

Deney grubunda ise son testte, 12 öğrenci soruyu TA, 13 öğrenci KA, 2 öğrenci AK, 10 öğrenci Anl. kategorisinde cevaplamışlardır. TA kategorisinde cevap veren D11 kodlu öğrenci “Lavabo temizleyiciler güçlü asidik ya da bazik özellikte olabilirler. Güçlü asidik ise pH değeri oldukça düşük, güçlü bazik ise pH değeri oldukça yüksektir. Sirke ise pH değerine bakıldığında zayıf asittir, içindeki asit oranı düşüktür ve ph değeri cildin pH değerine yakındır. Bu nedenle sirke cildimize zarar vermez” şeklinde cevap vermiştir. KA kategorisinde ise D36 kodlu öğrenci “Sirke zayıf bir asittir bu nedenle bize zarar vermez. Lavabo açıcı gibi kuvvetli asitler ise cildimize zarar verir ve hatta ölümümüze bile yol açabilirler” şeklinde cevap vermişken, D21 kodlu öğrenci “Çünkü sirkenin pH değeri düşük olduğu için zarar vermezken lavabo temizleyiciler pH değeri yüksek olduğu için zarar verir” şeklinde cevap vermiştir. D29 kodlu öğrenci ise “Çünkü güçlü temizleyicilerin pH değeri sirkeden azdır. Yani temizleyiciler sirkeden daha güçlü asitlerdir” şeklinde görüş bildirmiştir. AK kategorisinde D16 kodlu öğrenci “Tuz ruhunun pH değeri azdır, o yüzden cildimize zarar verir ama lavabo açıcının pH değeri fazladır bu yüzden zarar vermez” şeklinde cevap vermişken, D18 kodlu öğrenci “Çünkü sirke güçsüz bir bazdır. Lavabo temizleyiciler ise güçlü. Olumsuz etkiler” şeklinde cevap vermiştir.

GYİT’de yer alan 6. soru besinlerin sağlıklı saklanabilmesi durumunu sorgulamaktadır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 6. soruya verdikleri cevapların kategorilere göre dağılımı Tablo 34’te gösterilmiştir.

Tablo 334. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin GYİT Ön ve Son Testi'nde 6. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzdeleri

Kategoriler	6. soru							
	Ön test				Son test			
	Deney grubu (N=37)		Kontrol grubu (N=39)		Deney grubu (N=37)		Kontrol grubu (N=39)	
	f	%	f	%	f	%	F	%
TA	5	14	3	8	15	41	8	21
KA	19	51	16	41	18	49	11	28
AK-KA	-	-	-	-	-	-	1	3
AK	4	11	7	18	-	-	6	15
Anl.	9	24	13	33	4	11	13	33

TA: Tam anlama, KA: Kısmen anlama, AK-KA: Alternatif kavrama ile kısmen anlama, AK: Alternatif kavrama, Anl: Anlamama

GYİT'in 6. sorusunda öğrencilerden beklenen doğru cevap yaklaşık olarak şu şekildedir: Salça ve yoğurt asit içerikli besinlerdir. Örneğin yoğurtta laktik asit bulunur. Bu besinler içerisinde bulunan asit metal ile etkileşime girer (tepkime verir). Asit metali aşındırır. Oluşan bileşikler (toksinler) besinlere bulaşır. Bu durumda bu besinlerin tüketilmesi insan sağlığı için zararlıdır. Ancak, cam ve plastik kaplar asit ile etkileşime geçmez (tepkime vermez). Bu nedenle, bu besinlerin sağlıklı saklanabilmesi için cam ve plastik kaplar tercih edilir.

Ön testte, kontrol grubundaki 3 öğrenci KA, 16 öğrenci KA, 7 öğrenci AK ve 13 öğrenci Anl. kategorisinde cevaplamışlardır. TA kategorisinde, K13 kodlu öğrenci "*Çünkü metal gibi maddeler zamanla salça ve yoğurttaki asit ile tepkimeye uğrayıp aşınabilir ama aksine cam ve plastik kaplar yoğurt, salça gibi maddeleri daha sağlıklı ve taze tutar. Çünkü tepkime vermez*" şeklinde cevap vermiştir. KA kategorisinde K27 kodlu öğrenci "*Çünkü metal paslanır ve pas besine bulaşarak besin zehirli hale gelir. Bu yüzden öncelik olarak cam kapları kullanmalıyız*" şeklinde cevap vermişken, K22 kodlu öğrenci "*Çünkü tepkime sonucunda metal kapların içindeki kimyasallar besine geçiyor*" şeklinde cevap vermiştir. AK kategorisinde K3 kodlu öğrenci "*Metaller salça ve yoğurt gibi baz yapılı maddelerle bir arada durduğunda paslanır*" şeklinde cevap vermiştir.

Deney grubunda ise ön testte, 5 öğrenci TA, 19 öğrenci KA, 4 öğrenci AK ve 9 öğrenci Anl. kategorisinde cevaplamışlardır. TA kategorisinde, D9 kodlu öğrenci "*Metal kaplar içlerine konulan salça ve yoğurt gibi besinlerle temas edince aşınırlar. Çünkü salça ve yoğurt içerisindeki asit metali aşındırır. Cam ya da plastik kaplarda bu görülmez*" şeklinde cevap vermişken, D33 kodlu öğrenci "*Salça ve yoğurt asidiktir. Asit metal kapta saklanırsa tepkimeye girip, besinlere metal bulaşmasına neden olur*" şeklinde cevap vermiştir. KA kategorisinde D3 kodlu öğrenci "*Bu besinlerin içerisindeki asitler metallere*

zarar verir” şeklinde cevap vermişken, D30 kodlu öğrenci “Çünkü metal kaplar paslanabilir ve bu pas yoğurda geçebilir” şeklinde cevap vermiştir. AK kategorisinde D12 kodlu öğrenci “Salça ve yoğurtta baz fazla olduğu için metale koyduğumuzda yoğurt veya salça bozulur. Bu nedenle cam ve plastik kaplara koyarız” şeklinde görüş bildirmiştir.

Son testte, kontrol grubundaki 8 öğrenci soruyu TA, 11 öğrenci KA, 1 öğrenci AK- KA, 6 öğrenci AK ve 13 öğrenci Anl. kategorisinde cevaplamışlardır. TA kategorisinde K17 kodlu öğrenci “Salça ve yoğurt gibi maddeler asidik yapıya sahiptir. Metallerle tepkimeye girerler, bu tepkime besinlerin bozulmasına neden olur” şeklinde cevap vermişken, K8 kodlu öğrenci “Çünkü bunlar asittir. Asitler metallerle etki eder. Yani metal kapla etkileşim içinde olur. Metalin aşınması sonucu besinlere metal bulaşır” şeklinde cevap vermiştir. K4 kodlu öğrenci ise “Salça ve yoğurt asidik özellikte olduğu için metal yapıları aşındırarak besinlere metal bulaşmasına neden olur” şeklinde K8 kodlu öğrencinin açıklamasına benzer bir açıklama yapmıştır. KA kategorisinde D23 kodlu öğrenci “Salça ve yoğurt asittir. Asitler metal kaplara zarar verir ve metal kaplar da besine zarar verir. O yüzden cam ve plastik kullanılır” şeklinde cevap vermiştir. K30 kodlu öğrenci ise “Salça ve yoğurt asit içerir ve asitler metalde saklanamaz. Çünkü asitler metallerle temas edince zarar görebilir. Bu yüzden cam kullanılmalıdır” şeklinde görüş bildirmiştir.

Deney grubunda ise son testte, 15 öğrenci soruyu TA, 18 öğrenci KA, 4 öğrenci Anl. kategorisinde cevaplamışlardır. TA kategorisinde cevap veren D3 kodlu öğrenci “Salça ve yoğurt asidiktir ve asitler metallerle tepkimeye girer. Metal aşınır. Besinlere metal bulaşır. bu yüzden salça ve yoğurt metal kaplara konulmaz” şeklinde cevap vermiştir. D25 kodlu öğrenci de D3 kodlu öğrenciye benzer şekilde “Salça ve yoğurt asidik özelliğe sahip yiyeceklerdir. Yiyeceklerdeki asit metalle tepkimeye girecekleri ve metali aşındıracakları için cam ve plastik kaplar tercih edilir. Çünkü cam ve plastik asit ile tepkime vermez” şeklinde görüş bildirmiştir. KA kategorisinde D6 kodlu öğrenci “Metal kaplarla içindeki yiyecekler etkileşime girer ve bu yüzden zararlıdır. Ondan dolayı cam kullanmalıyız” şeklinde düşüncelerini ifade etmiştir. D11 kodlu öğrenci ise “Salça ve yoğurt yapısında asit bulundurlar ve asitler cam ve plastiğe etki edemezler ama metale etki ederler” şeklinde görüş bildirmiştir. D29 kodlu öğrenci de “Çünkü asitler metallere zarar verir. Ama cam ve plastiğe zarar vermez” şeklinde cevap vermiştir.

GYİT’de yer alan 7. soru asit yağmuru etkisiyle tarihi eserlerin çatılarındaki bakır kaplamaların renginin zamanla değişmesi durumunu sorgulamaktadır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 7. soruya verdikleri cevapların kategorilere göre dağılımı Tablo 35’te gösterilmiştir.



Tablo 345. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin GYİT Ön ve Son Testi'nde 7. Soruya Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzdeleri

Kategoriler	7. soru							
	Ön test				Son test			
	Deney grubu (N=37)		Kontrol grubu (N=39)		Deney grubu (N=37)		Kontrol grubu (N=39)	
	f	%	f	%	f	%	F	%
TA	5	14	4	10	19	51	10	26
KA	20	54	17	44	14	38	13	33
AK-KA	-	-	3	8	-	-	5	13
AK	-	-	-	-	-	-	-	-
Anl.	12	32	15	39	4	10	11	28

TA: Tam anlama, KA: Kısmen anlama, AK-KA: Alternatif kavrama ile kısmen anlama, AK: Alternatif kavrama, Anl: Anlamama

GYİT'in 7. sorusunda öğrencilerden beklenen doğru cevap yaklaşık olarak şu şekildedir: Yağmur asit içeriklidir. Asit yağmurları tarihi eserlerin çatılarındaki bakır kaplama ile tepkimeye girer (etkileşime girer), kaplamayı aşındırır. Tepkime sonucunda bakır kaplamanın rengi yeşile döner.

Ön testte, kontrol grubundaki 4 öğrenci TA, 17 öğrenci KA, 3 öğrenci AK-KA ve 15 öğrenci Anl. kategorisinde cevaplamışlardır. TA kategorisinde K22 kodlu öğrenci *"Bakır bir zaman sonra yağmurdaki asit ile kimyasal tepkimeye giriyor ve rengi yeşil oluyor"* şeklinde cevap vermiştir. K12 kodlu öğrenci de *"Bu olay kimyasal bir olaydır. Yağmur asitlidir ve bakır asite maruz kaldığında paslanır, bu yüzden de yeşile döner"* şeklinde açıklama yapmıştır. KA kategorisinde K14 kodlu öğrenci *"Çünkü bakıra etki eden yağmurda asit vardır"* şeklinde açıklama yapmıştır. AK kategorisinde de K3 kodlu öğrenci *"Bakır sürekli suya maruz kaldığında yosunlanarak yeşile döner"* şeklinde açıklama yapmıştır.

Deney grubunda ise ön testte, 5 öğrenci TA, 20 öğrenci KA, 12 öğrenci Anl. kategorisinde cevaplamışlardır. TA kategorisinde D22 kodlu öğrenci *"Yağmurun içindeki asitle bakır tepkimeye girince bakırın rengi yeşile döner"* şeklinde cevap vermiştir. KA kategorisinde D21 kodlu öğrenci *"Çünkü bakır paslanıyor, bu da yeşile dönüşmesini sağlıyor"* şeklinde cevap vermiştir. D12 kodlu öğrenci de *"Çevresel etkilerle yağmurlar daha asidik bir hal alıyor ve bu nedenle bakırın rengi yeşile dönüyor"* şeklinde cevap vermiştir. AK-KA kategorisinde D33 kodlu öğrenci *"Bakır kaplamalar yağın yağmurlarla asit-baz tepkimesine tepkimesine girer ve yapısı bozulur. Bunun sonucunda renginde değişme olur"* şeklinde açıklama yapmıştır.

Son testte, kontrol grubundaki 10 öğrenci soruyu TA, 13 öğrenci KA, 5 öğrenci AK-KA ve 11 öğrenci Anl. kategorisinde cevaplamışlardır. TA kategorisinde K8 kodlu öğrenci *"Yağmur suyu asittir. Asitler metallerle etkileşim içerisindedir. Yağmur suyu zamanla bakır"*

*kaplamayı paslandırır*” şeklinde cevap vermiştir. KA kategorisinde ise K23 kodlu öğrenci *“Bazı yağmurlarda asit vardır. Asit, bakır kaplamaya zarar vererek renginin yeşile dönmesini sağlar”* şeklinde açıklama yapmıştır. K17 kodlu öğrenci ise *“H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, HNO<sub>3</sub> ve H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> asitleri yağın yağmurlarda seyreltik haldedir. Bu yağmurlar zamanla metallere zarar verirler. Bu da asit yağmurlarının olumsuz bir etkisidir”* şeklinde görüşlerini ifade etmiştir.

Deney grubunda ise son testte, 19 öğrenci soruyu TA, 14 öğrenci KA, 4 öğrenci Anl. kategorisinde cevaplamışlardır. TA kategorisinde cevap veren D3 kodlu öğrenci *“Asit yağmurları ile açıklanır. Asit yağmurları asidik ve bakır kaplamalar metaldir. Metaller ve asitler tepkimeye girer”* şeklinde açıklama yapmıştır. KA kategorisinde ise D29 kodlu öğrenci *“Asit yağmurları bakır kaplamalara zarar verir”* şeklinde açıklama yapmışken, D25 kodlu öğrenci *“Tarihi eserlerin üzeri asit yağmurlarından korunmak için bakır kaplamayla kaplanır. Asit yağmurları yağdııkça bakıra zarar verir ve bakırın rengi zamanla yeşile döner”* şeklinde açıklama yapmıştır.

#### 4. 2. 1. Yarı Yapılandırılmış Mülakattan Elde Edilen Bulgular

Mülakat yapabilmek için deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ABKT'nin ön ve son test olarak uygulanması sonucunda elde edilen puanları incelenmiştir. Bu puanlardan hareketle üst, orta ve alt grup oluşturulmuş, her gruptan ikişer öğrenci seçilmiştir. Böylece, deney ve kontrol gruplarından toplam 24 öğrenci ile mülakat yürütülmüştür. Uygulama öncesinde ve sonrasında mülakat yapılan öğrencilerin kodları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 356. Deney ve Kontrol Grubunda Yarı Yapılandırılmış Mülakata Katılan Öğrencilerin Kodları

Gruplar KAD	Deney grubu		Kontrol grubu	
	Uygulamadan önce	Uygulamadan sonra	Uygulamadan önce	Uygulamadan sonra
Üst düzey	D5, D32	D11, D25	K12, K33	K4, K17
Orta düzey	D1, D3	D18, D36	K6, K26	K8, K39
Alt düzey	D7, D13	D23, D28	K11, K19	K1, K31

KAD: Kavramsal Anlama Düzeyi

Mülakatta öğrencilere GYİT’de yer alan toplam 7 soru yöneltilmiştir. Mülakattan elde edilen bulgular aşağıda tablolandırılmıştır.

Mülakatın ilk sorusuna öğretmen adaylarının vermiş oldukları cevaplar Tablo 37’de gösterilmiştir.

Tablo 367. Mülakatın Birinci Sorusundan Elde Edilen Bulgular

		UYGULAMADAN ÖNCE		UYGULAMADAN SONRA	
K	KAD	Deney Ö	Kontrol Ö	Deney Ö	Kontrol Ö
		Örnek öğrenci ifadeleri		Örnek öğrenci ifadeleri	
TA	ÜD	D5	-	D25	K4
		Eğer çok fazla asidik beslenirsek midede asit miktarı artar, bir süre sonra bir süre sonra mideyi aşındırmaya, ona zarar vermeye başlayacaktır. Mide zararına zarar verip onun aşınmasını sağlayabilir (D5)		Bu asitler insanların midesindeki HCl ile birlikte öz suyu dedğimiz asitle birlikte daha güçlü bir asit haline gelerek mide duvarına zarar veriyor, mide duvarının bu asitten etkilenmemesi için mukus var. Ancak bu sıvı zarar gördükten sonra mide duvarı aşınıyor. (K4)	
	D32				
		Asitlerin sindirimini zor olduğunu düşünüyorum. Mide onu sindirmekte zorluk çekiyordur. Hatta sindiremiyordur. Kola da asit bulundurur. Bu yüzden midemize zarar verir. (K33)		Fast-food asitlerden oluşuyorlar. Mide zaten asidik. Yediklerimiz de asidik. Tepkimeye girmez. Nötrleşme olmadığı için o yapı bozuluyor (D11).	
KA	OD	D1	K6	D36	K39
		Zaten vücudumuzda fazlaca asit var. Asitli içecekler içince, midenin asit dengesi bozulduğu için zarar görüyor (D1)		Fast-food gıdalar çoğunlukla asit içeriyor. Midemizde de mide asidi bolca var. Bu asitler midemize gittiği zaman midemizdeki asit miktarı artıyor ve bu midemizin ağırmasına sebep oluyor. (K39)	
	AD	D7	K11 K19	D28 D23	K1
		Asit oranı arttığı için mideyi rahatsız ediyor olabilir (D7, K11)		Yağlı oldukları için sindirimi zorlaştırıyor olabilirler. K1	
AK- KA	OD	D3	K26	D18	K8 K31
		Tükettiğimiz aşırı asitli, yağlı yiyecekler midemize zarar vermiştir Asitli besinler midemizdeki asitle tepkime falan olabilir (D3).		Fast- food gıdalarda katkı maddesi dedğimiz zararlı asitler de vardır. Bu asitler de midemize zarar veriyor. Hani bildiğimiz asitler ele tahriş veriyorlar ya, böyle de midemize zarar veriyorlar. Mide zararlı asitleri sindiremiyor. (D18)	
AK	ÜD	-	K12	-	-
		Katkı yağları ve asitten dolayı mide yanabilir. Asit fazlalığından... Bütün asitler yakıcı. (K12)			
Anl.	AD	D13	-	-	-

Tablo 37'ye göre, "Fast-food gıdalar asit içerikli ve oldukça yağlı gıdalardır. Asit içerikli bu gıdalar midede asit oranını arttırlar. Ayrıca, oldukça yağlı olduklarından midede normalden daha fazla asit salgılanmasına neden olurlar. Midede oluşan fazla asit zamanla koruyucu mukus tabakasını zayıflatarak mide rahatsızlıklarına yol açar" şeklindeki öğrenci cevapları TA olarak kabul edilmiştir. TA kategorisine cevapları dahil edilen öğrenciler uygulamadan önce deney grubunda bir öğrenci iken, kontrol grubunda TA kategorisine giren öğrenci cevabı bulunmamaktadır. Uygulamadan sonra ise bu kategoriye cevapları giren öğrenciler ise hem deney hem de kontrol grubunda bir öğrencidir. Cevapları KA kategorisine dâhil edilen öğrenciler ise uygulamadan önce, deney grubunda üç öğrenci, kontrol grubunda ise dört öğrencidir. KA kategorisinde uygulamadan sonra ise deney ve kontrol gruplarında yine aynı sayıda öğrenci görülmektedir. AK-KA kategorisine cevapları dahil edilen öğrenciler uygulamadan önce hem deney hem de kontrol grubunda bir öğrencidir. Uygulamadan sonra da her iki grupta bir öğrenci cevabının AK-KA kategorisine dâhil edildiği görülmektedir. AK kategorisine cevapları dahil edilen öğrenciler, uygulamadan önce kontrol grubunda bir öğrenci iken, deney grubunda AK kategorisine giren öğrenci cevabı görülmemektedir. Uygulama sonra ise, hem deney hem kontrol grubunda cevapları bu kategoriye giren öğrenciler bulunmamaktadır. Uygulamadan önce deney grubunda bir öğrenci cevabı Anl. kategorisine dahil edilmişken, kontrol grubunda bu kategoriye giren öğrenci cevabı görülmemektedir. Uygulamadan sonra ise, ne deney ne de kontrol grubunda cevapları Anl. kategorisine giren öğrenciler bulunmamaktadır.

ÜD'lerden üçü (D5, D25, K4) TA kategorisine yerleştirilirken, dördü (D32, D11, K33, K17) KA kategorisine yerleştirilmiştir. ÜD'lerden bir tanesi ise (K12) AK kategorisine dahil edilmiştir. OD'lerden dördü (D1, K6, D36, K39) KA kategorisine dahil edilirken, diğer dördü (D3, K26, D18, K8) AK-KA kategorisine dahil edilmiştir. AD'lerden beşi (D7, K11, K19, D28, K1) KA, biri AK-KA kategorisine yerleştirilirken, bir tanesi (D13) Anl. kategorisine yerleştirilmiştir.

Mülakatın ikinci sorusuna öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar Tablo 38'de gösterilmiştir.

Tablo 378. Mülakatın İkinci Sorusundan Elde Edilen Bulgular

		UYGULAMADAN ÖNCE		UYGULAMADAN SONRA	
K	KAD	Deneysel	Kontrol	Örnek öğrenci ifadeleri	Örnek öğrenci ifadeleri
		Ö	Ö		
TA	ÜD	-	-	-	Mide asidik bir ortamdır. Bu yüzden mide ilacı baziktir. Yani kimyasal tepkime gerçekleşir. Mide ilacı midedeki asidin fazlasını nötrleştirir, asit-baz dengesi sağlanır. (D11) Mide ilaçları baz içeriklidir. Midede asit miktarı arttırdığından baz içerikli ilaç verilir. Asit ve baz tepkimeye girer, nötrleşme yoluyla asit miktarı azalır. (K4)
ÜD	D5	K33	-	Çok fazla asitli, yağlı gıdalar tüketmiştir. Bu nedenle yanma hissetmiştir. Mide ilacı içindeki maddeler midedeki asit oranını dengeleyerek mide yanmasını giderir. (D32) ilaç midedeki asit üretimini azaltır. Çünkü fazla asit mideye zarar verir. İlaç sayesinde mide sindirimi rahatlar. (D3)	Mide ilaçları midemizdeki asit-baz dengesini sağlar. (D36)
KA	OD	D1	-	-	Mide yanması tükettiği besinler yoluyla aldığı fazla asitten kaynaklanabilir ve bu yüzden doktor Ali Bey'e bazık bir mide ilacı tavsiye etmiş olabilir. (K39)
AD	D13	-	-	-	Mide ilacı bazdır, midedeki asit fazlalığını azaltır. (K8)
AK- KA	OD	-	K6	Mide ilacı içerir ve mide için zararlıdır. Bu yüzden mideyi yakar ve mide derisine zarar verir. Bunun için mide yanması oluşabilir. (K6)	-
OD	-	K26	-	Midede asit fazla olunca mide besinleri tam sindiremez. Mide ilacı da asidiktir, midede kalan besinleri bu asit yardımıyla eritir. (K26)	Zararlı asitler olduğu gibi yararlı asitler de vardır. Mide ilacında da yararlı asitler vardır. Mide ilacı midedeki asidi düzenler. (D23)
AD	D7	K11	K19	Mide ilacı, mide öz suyu ile karışır, midedeki enzimlerin daha rahat hareket etmesini, besinleri daha kolay parçalamasını sağlar. Sindirim kolaylaşır. (K11)	Mide ilacı asittir, asit düzenleyici diyebiliriz. Midemizdeki asitlere yardımcı oluyor, mide asidini güçlendiriyor. Bu sayede rahat sindirmemizi sağlıyor, yanma geçiyor(D18)

Tablo 38'e göre, "Mide ilaçları baz içeriklidir. Bu ilaçlar mide yanmasına sebep olan fazla asidi nötralize ederek midenin asit üretimini azaltırlar. Böylece yanma hissi diner" şeklindeki öğrenci cevapları TA olarak kabul edilmiştir. TA kategorisine cevapları dahil edilen öğrenciler uygulamadan önce deney ve kontrol gruplarında bulunmazken, uygulamadan sonra bu kategoriye cevapları dahil edilen öğrenciler hem deney hem de kontrol grubunda iki öğrencidir. KA kategorisine cevapları dahil edilen öğrenciler uygulamadan önce deney grubunda beş öğrenci, kontrol grubunda iki öğrencidir. Uygulamadan sonra ise bu kategoriye cevapları giren öğrenciler deney grubunda bir, kontrol grubunda üç öğrencidir. AK-KA kategorisine uygulamadan önce cevapları dahil edilen deney grubu öğrencileri bulunmazken, kontrol grubunda bir öğrenci cevabı bu kategoriye dahil edilmiştir. Uygulamadan sonra ise her iki grupta cevabı AK-KA kategorisine giren öğrenciler bulunmamaktadır. AK kategorisine cevabı yerleştirilen öğrenciler uygulamadan önce deney grubunda bir, kontrol grubunda iki öğrencidir. Uygulamadan sonra ise cevapları bu kategoriye yerleştirilen öğrenciler deney grubunda üç, kontrol grubunda bir öğrencidir.

ÜD'lerden dördü (D11, D25, K4, K17) TA kategorisine yerleştirilirken, dördü de (D5, D32, K33, K12) KA kategorisine yerleştirilmiştir. OD'lerden beşi (D3, D1, D36, K39, K8) KA kategorisine yerleştirilirken, biri (K6) AK-KA kategorisine, diğer ikisi de (K26, D18) AK kategorisine yerleştirilmiştir. AD'lerden biri (D13) KA, biri (K31) AK kategorisine dâhil edilirken, altısı ise (D7, K11, K19, D23, D28, K1) AK kategorisine dahil edilmiştir.

Mülakatın üçüncü sorusuna öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar Tablo 39'da gösterilmiştir.

Tablo 389. Mülakatın Üçüncü Sorusundan Elde Edilen Bulgular

		UYGULAMADAN ÖNCE		UYGULAMADAN SONRA	
K	KAD	Deney Ö	Kontrol Ö	Örnek öğrenci ifadeleri	Örnek öğrenci ifadeleri
	ÜD	-	-	D11 D25	Çiçek pembe olduğu zaman toprak bazık oluyor. Verdiği alçı taşı da asidik bir özellikte olduğu için birleştiği zaman nötrleşme oluyor ve toprağımız verimli hale geliyor. Diğerinde de çiçek mavi olduğu zaman toprak asidik özellikte oluyor. Verdiği kireç bazık özellikte olduğu için o da nötrleşme yapıp daha verimli toprak elde etmemizi sağlıyor. (D25)
	OD	-	-	-	K39
TA	AD	-	-	D23	Alçı taşı asit, asit olduğu için o toprağın bazlık seviyesini düşürüyor, tepkime oluyor. Diğerine de kireç diyor. Çünkü o toprak asidik bir toprak. Kireç ise baz. Tepkime oluyor, toprağın daha az asidik veya daha az bazık olmasını sağlıyor bence. Verimliliği artırıyor. (D23)
	KA	D3	K26 K6	Ziraat mühendisi toprağın ihtiyacı olan asidi bazı bildirmiş. Toprağın ihtiyacı olan şey neyse o eklendiğinde verim artar. ...Ortanca çiçeği burada bir işaret gibi etki yapmış. Toprağa kireç ya da alçı taşı katılmasının nedeni onun asit-baz seviyesinin dengelenmesidir. (D3) Çiçekte farklılık oluşturan bir şey varsa bu topraktan kaynaklanıyordur. Toprakların asit-baz seviyesi farklı olabilir. Biri baz biri asit olabilir. Toprakta asit ve baz seviyelerini dengelemek için. (K26) Çiçek toprakta renk değiştiriyor, çünkü toprakta olan asit ve bazlar onu etkiliyor. (K6)	K8

Tablo 39'un devamı

KA	AD	D7	K11	D28	K1	Ziraat mühendisi toprağın özelliklerini o çığe göre belirleyebilir. Verimi sağlamak için alçı taşı ya da kireç öneriyor mühendis. Belki de alçı taşının içindeki minerallerden toprakta yok. O yüzde topraktan verim alamıyor. (D7)
						Toprağın asidik ya da bazik olması ile ortancaların rengi değişiyor. İki toprakta farklı yapıya sahip. Asit veya baz oranı fazla olduğu için verim alamıyorlar. Asit-baz oranını dengelemek için de kireç ve alçı taşı öneriyor. (K11)
AK-	ÜD	D5	-	-	K4 K17	Çığeğin taç yapıları pembe renk alıyorsa biz toprağa asidik diyoruz. Kireç taşı da bazik bir yapıya sahip olduğu için nötrleşme oluyor. Aynı şekilde, diğeri de maviye döntüştüğü için yetiştiğı toprak bazik yapıda oluyordu, alçı taşı da asidik bir yapıda olduğundan dolayı nötrleşiyor. (K4)
KA	OD	D1	-	-	-	Çiçek aynı çiçek, fakat farklı ortamlarda gerçekleştiği farklı fiziksel özelliklerle ortaya çıkıyor. Asidik toprakta kırmızı, bazik toprakta mavi açtığını düşünüyorum toprağın etkisiyle. (D5)
						Pembe renkli çığeğin olması toprakta bulunan maddelerin asit olmasıdır, mavi renkli çığeğin olması toprakta bulunan maddelerin baz olmasıdır. (D1)
AK	OD	-	-	D36	-	Pembe olan asidik toprakta, mavi olan bazik toprakta yetişir. Bazik toprağa daha fazla asidik veriyordur, pembe çığeğin olduğu toprağa da daha fazla bazik veriyordur. (D36)
	AD	-	-	D18	K31	
Anl.	ÜD	D32	K12	-	-	Toprakta alçı taşı yeterince olmadığı için pembe renkli, yeterince kireç olmadığı için de mavi renkli açmıştır.
	AD	D13	K19	-	-	Demekki kireç ya da alçı taşı olmadığı zaman ya pembe ya da mavi açıyor. (D32)



Tablo 39'a göre, "Asidik ve bazik topraklar verimsiz topraklardır. Pembe renkli ortanca çiçeğinin yetiştiği bazik topraklara asidik olan alçı taşı, mavi renkli ortanca çiçeğinin yetiştiği asidik topraklara da bazik olan kireç serpilmesi yoluyla toprakta nötralleşme sağlanır ve toprak verimli hale gelir. Ortanca çiçeği burada belirteç rolünü üstlenmiş olabilir" şeklindeki öğrenci cevapları TA olarak kabul edilmiştir. TA kategorisine cevapları dahil edilen öğrenciler uygulamadan önce hem deney hem de kontrol grubunda bulunmazken, uygulamadan sonra deney grubunda üç, kontrol grubunda iki öğrencidir. KA kategorisine cevapları dahil edilen öğrenciler uygulamadan önce deney grubunda iki, kontrol grubunda üç öğrencidir. Uygulamadan sonra ise bu kategoriye cevapları dahil edilen öğrenciler deney grubunda bulunmazken, kontrol grubunda yine iki öğrencidir. AK-KA kategorisine cevapları yerleştirilen öğrenciler uygulamadan önce deney grubunda iki öğrenci iken, kontrol grubunda cevapları bu kategoriye yerleştirilen öğrenciler bulunmamaktadır. Uygulamadan sonra ise cevapları bu kategoriye dahil edilen deney grubu öğrencileri bulunmazken, kontrol grubunda iki öğrenci cevabı AK-KA kategorisine yerleştirilmiştir. Uygulamadan önce deney ve kontrol gruplarında cevapları AK kategorisine dahil edilen öğrenciler bulunmazken, uygulamadan sonra cevapları bu kategoriye dahil edilen öğrenciler deney grubunda iki öğrencidir. Kontrol grubunda ise uygulamadan sonra cevapları bu kategoriye dahil edilen öğrenciler bulunmamaktadır. Anl. kategorisine cevapları dahil edilen öğrenciler uygulamadan önce deney grubunda iki, kontrol grubunda üç öğrencidir. Uygulamadan sonra ise cevapları bu kategoriye dahil edilen deney ve kontrol grubu öğrencileri bulunmamaktadır.

ÜD'lerden ikisi (D11, D25) TA kategorisine yerleştirilirken, üçü (D5, K4, K17) AK-KA kategorisine, diğer üçü de (D32, K12, K33) Anl. kategorisine yerleştirilmiştir. OD'lerden biri (K39) TA kategorisine, dördü (D3, K26, K6, K8) KA kategorisine, biri (D1) AK-KA kategorisine, diğer ikisi de (D36, D18) AK kategorisine yerleştirilmiştir. AD'lerden biri (D23) TA kategorisine, dördü (D7, K11, K1, D28) KA kategorisine, biri (D31) AK kategorisine, diğer ikisi ise (D13, K19) Anl. kategorisine yerleştirilmiştir.

Mülakatın dördüncü sorusuna öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar Tablo 40'ta gösterilmiştir.

Tablo 390. Mülakatın Dördüncü Sorusundan Elde Edilen Bulgular

		UYGULAMADAN ÖNCE		UYGULAMADAN SONRA		
K	KAD	Deney Ö	Kontrol Ö	Örnek öğrenci ifadeleri	Örnek öğrenci ifadeleri	
TA	ÜD	-	-	Tolga. Çünkü vücudundaki asit dengesini bozabilir tükettiği yiyecekler, içecekler de aynı şekilde. Vücudun işleyişini olumsuz yönde etkiler, asitlik arttığı için çeşitli hastalıkların ortaya çıkmasına yol açabilir. (K26)	D11 D25 K4	Fast-food deyince aklıma asit geliyor. Tolga fast-food gıda alınca... vücudun asit-baz dengesini bozuyor. Kanın pH'ı düşünce vücut hasta oluyor. Nötrleşme olmadığı için vücutta bir yarar sağlanamıyor. (D11)
	OD	-	K26	Hazır yiyecekleri yiyenler daha çabuk hasta olacak. Hazır yiyeceklerde mideye zarar verebilecek asitlerin kullanıldığı söyleniyor. Bağışıklık sistemini de düşürüyor olabilirler. (D5)	D36 D18 K39	Tolga fazla fast-food gıda tüketiyor. Midesinin asit oranlarını bozuyor. Fazla asit tükettiği için vücutta zarar veriyor. Kanın pH değerini düşürüyor. Bu nedenle Tolga'nın vücut direnci daha zayıftır. (K39)
KA	OD	D3 D1	K6	Tolga daha çabuk hastalanır. Dedğim gibi metabolizmayı zayıflatan şeyler tüketiyor. Tükettikleri metabolizmayı desteklemediği için vücut direnci daha zayıftır. (D3)	D23 D28 K1	Tolga'nın yedikleri vücutta asit derecesini etkiliyor olabilir. Çok yer, vücutta asitlik derecesi artar, midedeki asit artar, mide yanması olur, kalbin falan çalışma ritimlerini etkileyebilir ya da kanın değerlerini arttırabilir, düşürebilir. (K1)
	AD	D7 D13	K19	Tolga'nın, çünkü aldığı besinler vücuduna zarar verecek şeyler. Asit içerikli besinler vücudumuzun dengesini bozuyor, dolayısıyla Tolga'nın vücudunda asit oranı artıyor. (D7)	D23 D28 K1	Tolga'nın çünkü yediklerindeki zararlı maddeler, asitler vücudumuzdaki bazı organları etkileyebilir. Asit yakıcı bir maddedir. Vücuttaki bazı yerleri yaktığından olabilir. (K8)
Anl.	ÜD	-	K12	Tolga. Tadı güzel olduğu için kola fanta gibi sağlıksız şeylerle besleniyor. Kerem'in yediklerinde tabiki asit/baz vardır ama çok aşırı oranda ve sağlıksız düzeyde olmadığı için zarar vermez. (K11)	-	-
	AD	-	K11		-	K31

Tablo 40'a göre, "Tolga'nın vücut direnci daha zayıftır. Sürekli olarak asit içerikli yiyecekler ve içecekler ile beslendiğinden, vücudun pH değeri 7,4'ün altına iner. Yani vücutta asidik bir ortam oluşur. Vücuttaki asidik ortam vücudu çeşitli sağlık sorunları ile karşı karşıya getirir. Çünkü vücut hastalıklara açık bir ortam haline gelir" şeklindeki öğrenci cevapları TA olarak kabul edilmiştir. TA kategorisine cevapları dahil edilen öğrenciler uygulamadan önce deney grubunda bulunmazken, kontrol grubunda bir öğrencidir. Uygulamadan sonra ise bu kategoriye deney grubunda iki öğrenci cevabı dahil edilirken, kontrol grubunda yine bir öğrenci cevabı dahil edilmiştir. KA kategorisine yerleştirilen öğrenci cevapları uygulama öncesinde deney grubunda altı, kontrol grubunda üç öğrencidir. Uygulamada sonra bu kategoriye yerleştirilen öğrenci cevapları hem deney hem de kontrol grubunda dört öğrencidir. Uygulama öncesinde, cevapları AK-KA kategorisine dahil edilen öğrenciler hem deney hem de kontrol grubunda bulunmazken, uygulamadan sonra kontrol grubunda bir öğrenci cevabı bu kategoriye yerleştirilmiştir. Anl. kategorisine dahil edilen öğrenci cevapları uygulama öncesinde deney grubunda bulunmazken, kontrol grubunda iki öğrenci cevabı Anl. kategorisine dahil edilmiştir.

ÜD'lerden üçü (D11, D25, K4) TA kategorisine dâhil edilirken, dördü (D5, D32, K33, K17) KA kategorisine, biri ise (K12) Anl. kategorisine dahil edilmiştir. OD'lerden biri (K26) TA kategorisine dâhil edilirken, altısı (D3, D1, K6, D36, D18, K39) KA kategorisine, biri de (K8) AK-KA kategorisine dahil edilmiştir. AD'lerden altısı (D7, D13, K19, D23, D28, K1) KA kategorisine yerleştirilirken, ikisi (K11, K31) Anl. kategorisine yerleştirilmiştir.

Mülakatın beşinci sorusuna öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar Tablo 41'de gösterilmiştir.

Tablo 401. Mülakatın Beşinci Sorusundan Elde Edilen Bulgular

		UYGULAMADAN ÖNCE		UYGULAMADAN SONRA			
K	KAD	Deney Ö	Kontrol Ö	Örnek öğrenci ifadeleri	Deney Ö	Kontrol Ö	Örnek öğrenci ifadeleri
	ÜD	-	-		D11	K4	Fayans temizleyiciler daha kuvvetli asit ya da baz özellikte buldukları için. Sirke daha zayıf bir asit, içinde bulunan düşük oranda asit bize zarar vermiyor.
TA	OD	-	-	-	-	K39	Fayans temizleyiciler ise içlerinde daha yüksek oranda asit ya da baz olduğu için daha yakıcı, daha zararlı olduğu için bize zarar veriyor. (D25)
	ÜD	D5	K33	Asitlik-bazlık oranı diye bir şey var. Sulardaki pH falan da aynı şekilde. Bu da o seviye ile ilgili. Sirkeye ekstra kimyasal katılmıyor. Çamaşır suyu vb. ise fen laboratuvarında kullanılan maddeleri barındırıyorlar. Bu maddeler insan vücuduna zarar veriyorsa onun seviyesi yüksektir. (D3)	D32	K12	Sirke zayıf bir asittir bu nedenle bize zarar vermez. Lavabo açıcı gibi kuvvetli asitler ise cildimize zarar verir. Vücudumuza yakmasına bağlı olarak, bize zarar vermesine göre kuvvetli ya da zayıf olduklarını anlarız. (D36)
KA	OD	D3	K6		D36	-	Sirke zayıf asittir. O yüzden bize zararı olmuyor ama güçlü temizleyiciler kuvvetli bazlardır. Bu yüzden vücudumuza temas ettiğinde yakıcı oluyor, zarar veriyor. (K31)
	AD	D13	K11		D23	K31	Lavaboda kullandığımız temizleyicilerde asit vardır. Yakıcı olduğu için lavaboda kirli bölümleri temizlerler. Sirke ise cilde zarar vermiyor. Çünkü sirkede asit yoktur. Asit olmadıktan zarar vermez. (K8)
AK-KA	AD	D7	K19	Sirke elimize değdiğinde elimizi yakmıyor çünkü sonuçta doğal şeylerden yapılmış. Asit içermiyor. Çamaşır suyu gibi temizleyicilerin içerisinde yakıcı şeyler var. Asit, kimyasal var. O yüzden de cildimize zarar veriyor. (D7, K19)	D28	K1	Sirke asidik bir maddedir. Asitlerin yakıcı özelliği yoktur. Bazıklar de hem kaygan hem de cildi tahriş eder, yakıcı özellikleri vardır. Demekki temizleyiciler baziktir. Cildimize zarar veriyorsa buradan güçlü ya da zayıf olduğunu anlarız. (D28)

Tablo 41'e göre, "Sirkenin içerisinde zayıf asit bulunur. Zayıf asidin sirke içerisindeki miktarı azdır. Lavabo ve fayans temizliğinde kullanılan temizleyiciler ise kuvvetli asit ya da baz içerirler ve içlerindeki asit ya da baz oranı yüksektir. Bu nedenle, cildimize zarar verirler" şeklindeki öğrenci cevapları TA olarak kabul edilmiştir. TA kategorisine dâhil edilen öğrenci cevapları uygulamadan önce hem deney hem de kontrol grubunda bulunmazken, uygulamadan sonra deney grubunda iki, kontrol grubunda ise üçtür. KA kategorisine giren öğrenci cevapları ise uygulamadan önce deney grubunda beş, kontrol grubunda ikidir. Uygulamadan sonra bu kategoriye giren öğrenci cevapları deney grubunda üç, kontrol grubunda ikidir. Uygulamadan önce ve sonra, AK-KA kategorisine hem deney hem de kontrol grubundan bir öğrenci cevabı yerleştirilmiştir.

ÜD'lerden dördü (D11, D25, K4, K17) TA kategorisine yerleştirilirken, diğer dördü (D5, D32, K33, K12) KA kategorisine yerleştirilmiştir. OD'lerden biri (K39) TA kategorisine yerleştirilmişken, beşi (D3, D1, K6, D36, D18) KA kategorisine, ikisi (K26, K28) ise AK-KA kategorisine yerleştirilmiştir. AD'lerden dörü (D13, K11, D23, K31) KA kategorisine yerleştirilirken, diğer dördü (D7, K19, D28, K1) AK-KA kategorisine yerleştirilmiştir.

Mülakatın altıncı sorusuna öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar Tablo 42'de gösterilmiştir.

Tablo 412. Mülakatın Altıncı Sorusundan Elde Edilen Bulgular

		UYGULAMADAN ÖNCE		UYGULAMADAN SONRA		
K	KAD	Deney Ö	Kontrol Ö	Deney Ö	Kontrol Ö	Örnek öğrenci ifadeleri
	ÜD	D32 D5	K33	D11 D25	K17 K4	Bu besinlerin içerisinde asit vardır. Asitler metallerle etki edince, etkileşim olur, metal aşınır. Aşımın sonucu besinlere metal bulaşınca insanlar için sağlıksız bir durum oluşur. (K17)
TA	OD	-	-	D18	-	Salça ve yoğurt asit içerikli besinler. Bu besinler metal kaptan saklanırsa, asit tepkimeye girip, besinlere metal bulaştırır. Besinler sağlıksız olur. (D5)
	ÜD	-	K12	-	-	Burada metalin paslanması söz konusu. Pas besine bulaşır, besin zehirli hale gelir. Bence öncelik olarak cam kapları kullanmalıyız. Çünkü paslanma söz konusu olmaz. (K12)
	OD	D3 D1	K6 K26	D36	K39 K8	Çünkü tepkime oluyor, salça ve yoğurttaki asit metal kaba zarar veriyor. (K6)
KA	AD	D13 D7	-	D23 D28	K1	Bu besinlerin içerisindeki asitler metallerle zarar verir. (D3)
	AK	AD	K11 K19	-	K31	Salça ve yoğurt baz yapılı maddelerdir. Bazılar asitlerden kuvvetlidir, metali paslandırır. (K11)
						Salça ve yoğurt asittir. Asitler metal kaplara zarar verir ve metal kaplar da besine zarar verir. O yüzden cam ve plastik kullanılır. (K39)
						Salça ve yoğurt asit içerir. Bu nedenle asitler metallede saklanmamalıdır. Çünkü asitler metallerle temas edince zarar görebilir. (K8)
						Salça ve yoğurt yapısında asit bulundurulur, asitler cam ve plastiğe etki edemezler ama metale etki ederler, ona zarar verirler. (K1)

Tablo 42'ye göre, "Salça ve yoğurt asit içerikli besinlerdir. Örneğin yoğurtta laktik asit bulunur. Bu besinler içerisinde bulunan asit metal ile etkileşime girer (tepkime verir). Asit metali aşındırır. Oluşan bileşikler (toksinler) besinlere bulaşır. Bu durumda bu besinlerin tüketilmesi insan sağlığı için zararlıdır. Ancak, cam ve plastik kaplar asit ile etkileşime geçmez (tepkime vermez). Bu nedenle, bu besinlerin sağlıklı saklanabilmesi için cam ve plastik kaplar tercih edilir" şeklindeki öğrenci cevapları TA olarak kabul edilmiştir. TA kategorisine dâhil edilen öğrenci cevapları uygulama öncesinde deney grubunda iki, kontrol grubunda birdir. Uygulamadan sonra ise, deney grubunda üç, kontrol grubunda iki öğrenci cevabı TA kategorisine dâhil edilmiştir. KA kategorisine dâhil edilen öğrenci cevapları ise deney grubunda üç, kontrol grubunda ikidir. Uygulamadan sonra ise deney grubundan üç öğrenci cevabı bu kategoriye dâhil edilirken, kontrol grubundan dört öğrenci cevabı bu kategoriye dâhil edilmiştir. AK kategorisine ise, uygulama öncesinde deney grubu öğrencilerinin cevapları dâhil edilmemişken, kontrol grubunda öğrenci cevaplarından ikisi bu kategoriye dâhil edilmiştir. Uygulamadan sonra ise hem deney hem de kontrol grubunda bu kategoriye dâhil edilen öğrenci cevapları bulunmamaktadır.

ÜD'lerden yedisi (D32, D5, K33, D11, K17, D25, K4) TA kategorisine yerleştirilirken, biri (K12) KA kategorisine yerleştirilmiştir. OD'lerden biri (D18) TA kategorisine yerleştirilirken, yedisi (D3, D1, K6, K26, D36, K39, K8) KA kategorisine yerleştirilmiştir. AD'lerden beşi (D13, D7, D23, D28, K1) KA kategorisine yerleştirilirken, üçü ise (K11, K19, K31) AK kategorisine yerleştirilmiştir.

Mülakatın yedinci sorusuna öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar Tablo 43'te gösterilmiştir.

Tablo 423. Mülakatın Yedinci Sorusundan Elde Edilen Bulgular

		UYGULAMADAN ÖNCE		UYGULAMADAN SONRA	
K	KAD	Deneysel	Kontrol	Örnek öğrenci ifadeleri	Örnek öğrenci ifadeleri
		Ö	Ö		
TA	ÜD	-	K12	Bakır bir süre sonra paslanıyor. Yağmurda da fabrikadan çıkan gazlarla asit yağmurları oluyor. O yağmurlar yağdığı anda bakıra zarar veriyor. Üzerindeki renk değişiyor bir zaman sonra. Zarar görmüş oluyor. Kimlik değişiyor çünkü, bundan dolayı kimyasal bir değişime oluyor. (D13)	Bu asit yağmurları ile ilgili. ...Güçlü asit bakırın yerle bir eder. Yeşil renge dönmesi aslında kimyasal değişime uğrattırıyor olabilir. Kimyasal değişimde renk değişimi, ısı çikışı gibi etkiler olabilir. Renginin dönmesi kimyasal değişimden, reaksiyondan kaynaklanıyor. (D11)
	AD	D13	K19		
	ÜD	D5	K33	Bu olay kimyasal bir değişimdir. Bir tepkime olduğunu anlayabiliyoruz. Burada asit-baz tepkimesi var. Bence yağmur yağmurda asidik ya da bazik özellik gösterebilir. Yağmur yağdığı yerdeki dış etkilere, tozlarla asidik hale gelebilir. Asidik hale gelince de ister istemez bakırın yapısını bozuyor. Remk değişimi burada bir tepkime olduğunu gösteriyor. (D5)	Asit yağmurlarının aşındırıcı olduğunu öğrendik. Ondan dolayı bakırın yani metalleri aşındırıyor. (D36)
KA	OD	D3	-	Yağmurda asit olabilir. Bakıra zarar veriyor, zamanla rengi değişiyor, aşınmaya başlıyor. (D28)	Yağmurda asit olabilir. Bakıra zarar veriyor, zamanla rengi değişiyor, aşınmaya başlıyor. (D28)
	AD	-	-	Tarihi eserler metaller gibi maddelere zarar verirler. Asitler metaller içinde saklanmazdı. Bakır da bir metaldir. Asitler metaller zarar verirdi. Aynı durum buradada ortaya çıkabilir. (K17)	Asitler metaller içinde saklanmazdı. Bakır da bir metaldir. Asitler metaller zarar verirdi. Aynı durum buradada ortaya çıkabilir. (K17)
AK	OD	-	K26	Fazla suyla temas gördüklerinde paslanıyorlar. Çok ıslanlıkları için yüzeyleri yanıyor olabilir. Yağmur içinde asit yoktur bence. Çünkü bakıra zarar veriyor ama bize zarar vermiyor. Asit bulunsaydı içinde bizim de cildimize zarar verirdi. (D7)	Yağmur suyundaki asit miktarı bakır da metal olduğu için ona etki ediyor. Yosunlanma oluyor. (K31)
	AD	D7	-	Yağmur suyunda asit bulunuyor. Değiştiği yerlere zarar veriyor. Bakırın aşındırıyor. Fiziksel bir değişime oluyor, görüntüsünden bahsediyor çünkü. (K6)	K31
Anl.	OD	D1	-	Hiç görmedim yeşile döndüğünü bilmiyorum. (K11)	-
	AD	-	K11	-	-



Tablo 43'e göre, "Yağmur asit içeriklidir. Asit yağmurları tarihi eserlerin çatılarındaki bakır kaplama ile tepkimeye girer (etkileşime girer), kaplamayı aşındırır. Tepkime sonucunda bakır kaplamanın rengi yeşile döner" şeklindeki öğrenci cevapları TA olarak kabul edilmiştir. TA kategorisine yerleştirilen öğrenci cevapları uygulama öncesinde deney grubunda bir, kontrol grubunda ikidir. Uygulama sonrasında ise, deney grubunda dört, kontrol grubunda üç öğrenci cevabı bu kategoriye yerleştirilmiştir. Uygulamadan önce deney grubu öğrencilerinin cevaplarından üç tanesi, kontrol grubu öğrencilerinin cevaplarından ise bir tanesi KA kategorisine dâhil edilirken; uygulamadan sonra bu kategoriye giren öğrenci cevapları hem deney hem de kontrol grubunda ikidir.

AK kategorisine giren öğrenci cevapları uygulamadan önce deney grubunda bir, kontrol grubunda ikidir. Uygulamadan sonra ise cevapları AK kategorisine giren deney grubu öğrencileri bulunmazken, kontrol grubunda cevapları bu kategoriye giren öğrencilerin sayısı birdir. Anl. kategorisine giren öğrenci cevapları uygulama öncesinde hem deney hem de kontrol grubunda birdir. Uygulamadan sonra ise bu kategoriye giren deney ve kontrol grubu öğrencileri cevapları bulunmamaktadır.

ÜD'lerden dördü (K12, D11, D25, K4) TA kategorisine, diğer dördü (D5, D32, K33, K17) ise KA kategorisine yerleştirilmiştir. OD'lerden üçü (D18, K39, K8) TA kategorisine, ikisi (D3, D36) KA kategorisine, ikisi (K26, K6) AK kategorisine ve biri (D1) Anl. kategorisine yerleştirilmiştir. AD'lerden üçü (D13, K19, D23) TA kategorisine, ikisi (D28, K1) KA kategorisine, ikisi (D7, K31) AK kategorisine, biri (K11) de Anl. kategorisine yerleştirilmiştir.

#### **4. 3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Ait Bulgular**

Araştırmanın üçüncü alt problemi "8. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlama ve kavramları gerçek yaşamla ilişkilendirme başarı düzeyleri arasında bir ilişki var mıdır?" şeklindedir. Bu alt probleme yönelik olarak, 8. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlama ve kavramları gerçek yaşamla ilişkilendirme başarı düzeyleri arasında bir ilişkinin olup olmadığını tespit etmek için deney ve kontrol gruplarından elde edilen verilerden hareketle "Basit Korelasyon: Spearman Brown Sıra Farkları Korelasyon Katsayısı"na bakılmıştır.

Korelasyon katsayısı, iki değişkenin arasındaki ilişkinin miktarını bulup yorumlamak amacıyla kullanılır. Pearson korelasyon katsayısı, iki değişkenin de sürekli olmasını ve değişkenlerin birlikte (ikili olarak) normal dağılım göstermesini gerektirmektedir. Ancak, bu araştırmada deney ve kontrol gruplarında ABKT ve GYİT testleri ile elde edilen veriler birlikte normal dağılım göstermediklerinden Spearman Brown Sıra Farkları Korelasyon Katsayısı'na bakılmıştır.

Tablo 44'te, deney grubu öğrencilerinin kavramsal anlama ve kavramları gerçek yaşamla ilişkilendirme başarı düzeyleri arasındaki ilişkiyi gösteren "Basit Korelasyon" sonuçları verilmiştir.

Tablo 434. Deney Grubu Öğrencilerinin Kavramsal Anlama (KA) ve Kavramları Gerçek Yaşamla İlişkilendirme (GYİ) Başarı Düzeyleri Arasındaki Basit Korelasyon Sonuçları

Deney grubu		GYİ Başarı Düzeyi	KA Düzeyi (ABKT)
GYİ başarı düzeyi	Spearman korelasyon katsayısı (rho)	1.000	.677*
	p	.	.000
	N	37	37
KA Düzeyi (ABKT)	Spearman korelasyon katsayısı (rho)	.677*	1.000
	p	.000	.
	N	37	37

\*p< .01; Sig. (2-tailed).

Tablo 44 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin kavramsal anlama ve kavramları gerçek yaşamla ilişkilendirme başarı düzeyleri arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir ( $r = 0.677$ ,  $p < .01$ ). Korelasyon Katsayısı'nın mutlak değer olarak 0,70-0,30 arasında olması değişkenler arasında orta düzeyde bir ilişki olarak tanımlanabilir. Determinasyon katsayısı dikkate alındığında ( $r^2 = 0.45$ ), deney grubu öğrencilerinin kavramsal anlama düzeylerindeki toplam varyansın (değişkenliğin) %45'inin öğrencilerin gerçek yaşamla ilişkilendirmelerinin olumlu olmasından kaynaklandığı söylenebilir. Buna göre deney grubu öğrencilerinin kavramsal anlama başarı düzeyleri arttıkça gerçek yaşamla ilişkilendirme düzeylerinin arttığı söylenebilir.

Tablo 45'te ise kontrol grubu öğrencilerinin kavramsal anlama ve kavramları gerçek yaşamla ilişkilendirme başarı düzeyleri arasındaki ilişkiyi gösteren "Basit Korelasyon" sonuçları verilmiştir.

Tablo 445. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavramsal Anlama (KA) ve Kavramları Gerçek Yaşamla İlişkilendirme (GYİ) Başarı Düzeyleri Arasındaki Basit Korelasyon Sonuçları

Kontrol grubu		GYİ başarı düzeyi	KA Düzeyi (ABKT)
GYİ başarı düzeyi	Spearman korelasyon katsayısı (rho)	1.000	.638*
	p	.	.000
	N	39	39
KA Düzeyi (ABKT)	Spearman korelasyon katsayısı (rho)	.638*	1.000
	p	.000	.
	N	39	39

\*p < .01; Sig. (2-tailed).

Tablo 45 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin kavramsal anlama ve kavramları gerçek yaşamla ilişkilendirme başarı düzeyleri arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir ( $r = 0.638$ ,  $p < .01$ ). Korelasyon Katsayısı'nın mutlak değer olarak 0,70-0,30 arasında olması değişkenler arasında orta düzeyde bir ilişki olarak tanımlanabilir (Büyüköztürk, 2008: 32). Determinasyon katsayısı dikkate alındığında ( $r^2 = 0.40$ ), kontrol grubu öğrencilerinin kavramsal anlama düzeylerindeki toplam varyansın (değişkenliğin) %40'ının öğrencilerin gerçek yaşamla ilişkilendirmelerinin olumlu olmasından kaynaklandığı söylenebilir. Buna göre kontrol grubu öğrencilerinin kavramsal anlama başarı düzeyleri arttıkça gerçek yaşamla ilişkilendirme düzeylerinin arttığı söylenebilir.

#### 4. 4. Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine Ait Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemi "Yürütülen öğretim etkinliklerinin deney grubu öğrencileri ve uygulama öğretmeni açısından yansımaları neler olmuştur?" şeklindedir. Bu alt probleme yönelik olarak, deney grubundan seçilen altı öğrenci ve uygulama öğretmeni ile yürütülen öğretim etkinliklerine yönelik mülakat soruları doğrultusunda yarı yapılandırılmış mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Ardından, mülakat yoluyla elde edilen verilerin analiz edilmesi gerekmiştir.

##### 4. 4. 1. Yürütülen Öğretim Etkinliklerine Yönelik Deney Grubu Öğrencileri ile Yapılan Mülakatlardan Elde Edilen Bulgular

Uygulama sonrasında deney grubu öğrencilerinin yürütülen öğretim etkinliklerine yönelik mülakat sorularına vermiş oldukları cevaplar incelenerek temalar oluşturulmuştur.

Öğretim etkinliklerinin yürütülmesine yönelik mülakat soruları çerçevesinde, deney grubu öğrencilerinin vermiş oldukları cevaplarda ortaya çıkan temalar aşağıda tablolar halinde sunulmuştur.

Tablo 46'da birinci mülakat sorusu doğrultusunda deney grubu öğrencilerinin cevaplarından elde edilen temalar gösterilmiştir.

Tablo 456. Birinci Mülakat Sorusu Doğrultusunda Öğrencilerin Cevaplarından Elde Edilen Temalar

Soru	Temalar	Deney grubu
1. Asitler ve Bazlar konusu boyunca işlediğiniz dersler hakkında düşünceleriniz nelerdir?	Günlük hayatla ilişkili olması	D18, D25, D23, D36
	Somutlaştırma	D36
	Hayatta kolayca uygulanabilen deneylerin olması	D18, D11
	Kolay bulunan malzemelerin olması	D11
	Hikâyelerin hayatla ilişkili olması	D18, D28, D23
	Hikâyelerin farkındalık sağlaması	D25
	Hikâyelerin ilgi çekici olması	D28
	Hikâyelerin kendini ifade etmeyi sağlaması	D36
	Tehlikeli asit-bazları tanıma	D18, D28
	Deneylerin fazla olması	D18
	Konu anlatımı olmaması	D18
	Kalıcı öğrenme	D18, D25, D11, D28, D23, D36
	Tekrar yapma fırsatı sağlaması	D11
	Duyu organlarına hitap etme	D18, D11
	Animasyonların deneyleri desteklemesi	D18
	Günlük yaşamda asit-bazları tanıma	D18, D25, D11, D23
	Öğretmenin danışman olması	D18, D25
	Yönlendirmenin yetersiz olması	D28
	Laboratuvar kullanmanın olumlu etkisi	D11
	Gelecekteki tehlikeli durumları önleme	D28
Videodan izlenen deneylerin güvenli olması	D36	
Öğrenci seviyesine uygun olması	D36	

Tablo 46'ya göre, dört öğrencinin (D18, D23, D25, D36) vermiş oldukları cevapların uygulamanın "günlük hayatla ilişkili olması" teması çerçevesinde sınıflandırıldığı görülmektedir. "Hayatta kolayca uygulanabilen deneylerin olması" teması çerçevesinde iki öğrenci (D18, D11) cevabı bulunurken, "hikâyelerin hayatla ilişkili olması" teması çerçevesinde üç öğrenci (D18, D23, D28) cevabı bulunmaktadır. "Tehlikeli asit-bazları tanıma" teması çerçevesinde ise iki öğrenci (D18, D28) cevabı bulunmaktadır. Deney grubu öğrencilerinin tamamının "kalıcı öğrenme" teması çerçevesinde görüş birliğine vardıkları görülmektedir. "Günlük yaşamda asit-bazları tanıma" teması çerçevesinde ise iki öğrenci (D11, D18, D23, D25) cevabı olduğu görülmektedir. D11 kodlu öğrencinin "kolay bulunan malzemelerin olması" teması, D25 kodlu öğrencinin de "hikâyelerin farkındalık sağlaması" teması çerçevesinde cevap verdikleri görülmektedir. D36 kodlu öğrencinin cevabı ise "hikâyelerin kendini ifade etmeyi sağlaması" temasında sınıflandırılmıştır.

Birinci mülakat sorusu doğrultusunda, öğrencilerle yapılan mülakatlardan alıntılara aşağıda yer verilmektedir.

A: Asitler ve bazlar konusunda yapmış olduğumuz uygulamalar hakkındaki düşüncelerin neler?

D25: İşlediğimiz dersler bu güne kadar işlediğimiz derslerden farklıydı. Çünkü bilgiler hep günlük yaşamımızla ilişkilendirilmişti. Günlük yaşamımızla ilgili olaylar, mesela birinin yanlışlıkla tuz ruhu içmesi, sanırım gazete haberi idi. Pek çok olay başlangıçta bize verildi. Böyle bir uygulama yapılmasaydı, bize meyvelerin asidik oldukları söylenecekti sadece. Ama bu uygulamada günlük yaşamla ilgili hikâye yoluyla bizlerin bunu farketmemiz sağlandı.

D25: Sadece anlatmayla olmuyor. Sadece anlatma olsaydı belki de bilgileri bir süre sonra unutacaktık. Ama deneyler yaptık, videolar izledik, kendimiz deneyerek görerek uygulamalar yaptık. Bu uygulama günlük yaşamımızın tamamen içindeydi.

A: Asitler ve bazlar konusunda yapmış olduğumuz uygulamalar hakkındaki düşüncelerin neler?

D36: Öğretmenlerimizin ders işleyişinden çok farklı olduğunu düşünüyorum. Çünkü gerçek hayatta somuşturdık, Bazen gözümüzün önünde, bazen teknolojik yani izleyerek, bazen kendimiz yaparak bir şekilde somutlaştırdık. Bunların bizim hayatımızda daha kalıcı olacağına inanıyorum. Mesela bunları kitaptan okuyoruz, ezberliyoruz. Şimdi bizim amacımız TEOG. TEOG'dan sonra bize bunları sorduğunuzda biz hangisini hatırlayacağız? Ama şimdi bunlar daha somutlaştı. Lise hayatında karşımıza çıktığında daha bilgili olacağız. Bunları unutmamış olacağız. Bu yüzden bizi olumlu etkilediğini düşünüyorum.

A: Uygulamada ne gibi örnekler bilgilerini somutlaştırdı?

D36: Mesela gazete haberleri vardı, günlük hayattan örnekler, hayatımıza etkileri ile ilgili etkinlikler, olaylar veriyordu onları yorumluyorduk, soru-cevap şeklinde etkinliklere cevap veriyorduk, hikâyeleri okuduk, üzerinde konuştuk... Bu şekilde unutamayacağımız bir ders şekli oldu. pH değerinin düşmesi, yükselmesi, daha asidik olması, daha bazik olması... Bunları grafikler üzerinde gördük. Mesela asitle baz tepkimeye girdiğinde pH değeri 7 oluyordu. Bunları somutlaştırdık yani görebildik.

A: Peki bu süreçte hikâyelerin etkileri neler oldu sence?

D36: Hikâyeleri okuduk, onları yorumladık. Daha hiç birşey bilmeden kendi fikirlerimizi söyledik. Kimyasallar demiştik ilk konuşmalarımızda. Sonra onların asit ve bazlarla ilişkili olduğunu anladık. Hikâyelerde zaten aslında kendimiz üzerindeki değişimi fark ettik. Sonuçta ilk önce kendimizi çok fazla ifade edemiyorduk. Konuda ilerledikten sonra hikâyelere cevap veriş şeklimiz oldukça gelişti. Bunu fark ettik.

A: Yaptığımız uygulamalar hakkında düşüncelerin neler?

D18: Bence bu dersler daha çok asit-baz konusunu günlük hayat ile ilişkilendirebilmemiz içindi. Çünkü bize her zaman hayatta kolayca uygulayabileceğimiz yöntemlerle anlatıldı bu ders. Daha çok deney ağırlıklı oldu. Ve her zaman hikâyelerde hayattan bir bölüm vardı. Konuyu anlamamız için hayatla ilişki kurmamız sağlandı. Bunun hem olumlu hem de olumsuz yönleri oldu. Olumlu yönleri olarak... Çoğu konuyu işliyoruz ama günlük hayatta kullanmıyoruz. O yüzden hayatta kullanmamız için yararlı oldu. Bizim tehlikeli asitleri veya tehlikeli bazları tanımamızı sağladı. Hikâyeleri okuduk bunların verebileceği zararları anladık. Bence olumsuz yönü bu deneyler konusundaydı. Bu deney güzel... Fazla deney yaptık. Ama bazen bu kadar fazla deney yapılması bu konunun anlaşılmasını zorlaştırıyor bence.

A: Nasıl?

D18: Mesela konu anlatımı çok olmadı. Deney daha çoktu. Kendimizin öğrenmesi için yapıldı. Bu konuyu kendimiz araştırarak kendimiz için öğrenmemiz sağlandı. Ancak dediğim gibi bunun yararı oldu. Sonuçta kendi liderimiz olduk. Kendimiz yaptık bu çalışmamızı. Ancak konuyu anlamamız sürecinde çok fazla deney yaptık. Bazen dikkatimiz dağıldı bu deneylerde. Konu anlatımı olsaydı belki biraz daha etkili olabilirdi diye düşünüyorum.

Birinci soru doğrultusunda, D18 kodlu öğrenci ile yapılan görüşmede animasyonlar ve hikâyelere ilişkin dikkat çekici görüşlere aşağıda yer verilmektedir.

A: Animasyonların uygulama çerçevesinde etkisini nasıl değerlendirirsin?

D18: Animasyonlar... Beynimizde kalıcılığı sağlamak adına güzel bir etkinlik oldu. Hem gördük, hem uyguladık. Aynı zamanda duyarak işiterek de öğrenmiş olduk. Nötralleşme tepkimesini görmüştük mesela. Asidin üzerine baz eklendiğinde bunun pH değeri değişiyor mu? Burada OH<sup>-</sup> iyonlarının, H<sup>+</sup> iyonlarının değişimini gözlemleyebildiğimiz bir etkinlik vardı. Bence bu güzeldi. Çünkü hem deneyin nasıl yapıldığı anlaşıldı, hem de bu ölçüm yöntemleriyle bunların doğruluğu ispatlanmış oldu. Grafik çizimleri de aynı.

A: Peki hikâyeler?

D18: Bence yararlı oldu. Çünkü çoğu gerçek hayattan esinlemişti. Bence bu hikâyeler olmasaydı ben konuyu gerçek hayatla ilişkilendiremezdim. Burada bu kadar hikâye var. Bunun sonucunda biz konuyu günlük hayatımızla ilişkilendirdik. Olan olayları anladık. Asit-bazların tehlikelerini, yararlarını, zararlarını hepsini bunlar sayesinde bulduk.

D28 kodlu öğrencinin deneyler, hikâyeler ve animasyonlara ilişkin görüşlerine de aşağıda yer verilmektedir.

A: Uygulama sürecinde ne gibi etkileri oldu hikâyelerin?

D28: Gerçek hayatla bağdaştığı için daha fazla insanların aklında kaldı. Çünkü bir de tuhaf şeyler. Bizim ilgimizi çok çekiyor böyle şeyler. Biri mesela pet şişeden bir şey içmiş, hidroklorik asit içmiş, o boğazını yakmış. Böyle şeyler ilgimizi çektiği için bence çok iyi oldu. Aklımızda kalıcı oldu daha çok.

A: Peki yaptığın deneylerin uygulamaya ne gibi katkıları olduğunu düşünüyorsun?

D28: Onlar da uygulamanın bir parçası. Eğer onlar olmasaydı daha verimsiz olurdu, yani anlamamız daha çok zorlaşırdı. Ezberlemek zorunda kalırdık.

A: Animasyonların etkileri neler oldu sence?

D28: Teker teker o iyonları göremeyecektik. Yani zaten büyüteç... Onları görebileceğimiz bir ortam yoktu. O iyonların birbirlerini bulmalarını nötralleşme tepkimelerinde falan. Bizim aklımızda kalması açısından daha iyi oldu.

D11 kodlu öğrencinin birinci soru doğrultusundaki görüşlerine de aşağıda yer verilmektedir.

A: Asitler ve bazlar konusu boyunca işlediğin dersler hakkında düşüncelerin neler?

D11: Derste deney yapılmasına karşıydım.

A: Neden?

D11: Sanki vakit kaybı gibi oluyordu. Ama sonra karşıma bir soru çıktı testte. Mor lahana suyu kullandık ya dedim acaba mor lahana suyu belirteç mi? Sonra düşündüm. Buna biz birşeyler attık. Suyun rengi değişti. Oradan hemen doğruyu buldum. Deneme sınavında eğer bilseydim böyle yapacağımız deneylerin bize yardımcı olacağını hiç sesimi çıkarmazdım. Düşündüm acaba zaman kaybı mı? Çünkü TEOG'da var. Malzemeler kolay bulunuyordu. Ama buradaki malzemeleri eve atma imkânı yok. Asittir, yakabilir bir tarafı. Bazdır,

kuvvetli olabilir, yakabilir bir tarafı. Laboratuvarda yapılması daha iyi oldu. Benim açımdan o soruyu yapabilmeme yettiği için, çünkü zor bir soruydu, olumlu etkisi olduğunu düşündüm deneylerin benim açımdan.

Tablo 47’de ikinci mülakat sorusu doğrultusunda deney grubu öğrencilerinin cevaplarından elde edilen temalar gösterilmiştir.

Tablo 467. İkinci Mülakat Sorusu Doğrultusunda Öğrencilerin Cevaplarından Elde Edilen Temalar

Soru	Temalar	Deney grubu
2. Yapmış olduğunuz etkinliklerde beğendiğiniz ve beğenmediğiniz yönler nelerdir? Açıklar mısınız?	Öğrenci merkezli olması	D18, D28, D11
	Deneylerin fazla olması	D18
	Video deneylerinin güvenli olması	D25
	Deneylerde günlük hayat örnekleri üzerinde çalışılması	D25, D11
	Deneylerin eğlenceli olması	D28, D36, D23
	Günlük hayattan bilmemiz gerekenlerin anlatılması	D11
	Konu anlatımı olmaması	D18
	Sürecin düzenli olması	D25
	Hikâyelerin dikkat çekici olması	D25
	Hikâyelerin merak uyandırması	D23
	Herkesin başından geçebilecek olayların olması	D25
	Animasyonların dikkat çekici olması	D25
	Gözle görülemeyen süreçlerin gözlenmesi	D25, D11, D28, D23, D36
	Grafiklerle değişimleri gözlemlenmesi	D11, D36
	Yanlış bilinenleri düzeltme	D25
	Zaman alıcı olması	D25, D18, D11, D28, D23
	Öğretmenin zamanında müdahale edememesi	D11
	Metinlerin (KDM) doğru ve yanlış bilgilere dikkat çekmesi	D11
	Birşeyi keşfetmiş gibi hissettirmesi	D28
	Lahana suyunda farklı renklerin dikkat çekmesi	D28
Fazla sayıda hikâyenin ilgiyi azaltması	D28	
Hikâyeler yoluyla bireysel değişimi hissetmek	D36	

Tablo 47’ye göre, üç öğrencinin (D11, D18, D28) vermiş oldukları cevapların uygulamanın “öğrenci merkezli olması” teması çerçevesinde sınıflandırıldığı görülmektedir. “Deneylerde günlük hayat örnekleri üzerinde çalışılması” teması çerçevesinde iki öğrenci (D11, D25) cevabı bulunurken, “deneylerin eğlenceli olması” temasında üç öğrenci (D23, D28, D36) cevabı bulunmaktadır. “Gözle görülemeyen süreçlerin gözlenmesi” (D11, D23, D25, D28, D36) ve “zaman alıcı olması” (D11, D18, D23, D25, D28) teması çerçevesinde birçok öğrencinin görüş birliğine vardıkları görülmektedir. D25 kodlu öğrenci “sürecin düzenli olması” ve “herkesin başından

geçebilecek olayların olması” temaları çerçevesinde görüş bildirirken, D28 kodlu öğrencinin cevabı “birşeyi keşfetmiş gibi hissettirmesi” temasında sınıflandırılmıştır.

İkinci mülakat sorusu doğrultusunda, öğrencilerle yapılan mülakatlardan alıntılara aşağıda yer verilmektedir.

A: Uygulama sürecinde beğendiğin yönler neler?

D18: Mesela bir hocamız olmadı da kendi hocamız kendimiz olduk gibi oldu. Yani daha çok kendimize öğrettik bazı şeyleri. Hep kendimiz çalıştık. Daha çok kendi liderimiz olduk ve orada yaptığımız şeyleri kendi başımıza öğrenmeyi öğrendik. Yaptığımız grup çalışması da birlikte çalışma adına yararlı oldu. Ben hikâyeleri beğeniyorum bu yararlarından dolayı.

A: Beğenmediğin yönler?

D 18: Benim beğenmediğim tek yön bu deney işiydi. Bence deneyler biraz fazla oldu. Bu deneyler sonucunda da bence dikkat dağınıklığı ortaya çıkmış oldu biraz.

A: Uygulamaya yönelik olarak beğendiğin yönler neler oldu?

D25: En çok beğendiğim yönü dediğim gibi uygulamada hep limon, portakal, çamaşır suyu, işte asit yağmuru, tuz ruhunun tehlikeleri gibi günlük yaşamdan dikkatimi çeken örnekler vardı. Hikâyelerle gerçek durumlar, herkesin başından geçebilecek olaylar vardı. Sonra deneylerde günlük hayatımızdaki maddeleri kullandık. Mesela asit yağmurları ile ilgili bir deneyimiz vardı. Yumurta kabuklarını sirkede beklettiğimiz. O deneyde mesela asit yağmurlarının nasıl zararlı olabileceklerini gördük. Çünkü tutup da asit yağmurlarını sınıfa getirme imkânımız yoktu.

A: Bazı deneyleri videolardan izledik. Bu durum hakkındaki düşüncelerin neler?

D25: Deneyleri kendimiz yaptığımızda daha iyi öğreniyoruz, kavriyoruz. Mesela ete, yaprağa, tebeşire asit ve baz damlattığımız deneyi laboratuvarıda yapsaydık sorun olacaktı. pH kâğıdı deneyinde çok koku olmuştu laboratuvarıda. Belki de hem kokusundan etkilenmeyelim, hem de tehlikeli durumları engellemek için bize deney videodan izletildi.

A: Peki uygulamada beğenmediğin yönler neler oldu?

D25: Uygulama uzun sürdü. Tamam, hikâyeler, deneyler, animasyonlar, araştırmalar vardı. Öğrenmemizde etkili oldu. Sadece uzun zaman aldı gibi geldi bana. Uygulamada çok fazla deney, hikâyeye varmış gibi görünüyor ama öyle değil. Bence orada bir düzen vardı.

A: Düzenden kastın ne?

D25: Hikâyelerle derse başladık. Ardından deneyler yaptık. Yani önce günlük yaşamla ilgili durumlar üzerinde konuştuk, ardından o durumlarla ilişkili deneyerek görerek bilgileri öğrendik. Yani başından sonuna kadar hep yaşam vardı ve hep aynı konuya odaklanmıştık. Temizlik malzemeleri ile başlamışsak, temizlik malzemeleri ile devam ettik, bitirdik.

A: Uygulama sürecinde beğendiğin ve beğenmediğin yönler neler oldu?

D18: Deneyleri kendi ellerimizle yaptık. Görerek. Hiç aklımızdan çıkmayacak. Bu deneyleri her yerde yapabileceğimiz için çok hoşuma gitti. Hikâyelerin ise günlük yaşamımızdan alınmış olduğunu fark ettim. Hikâyeleri okuduktan sonra orada olan olayları gittim evde denedim. Her hikâyede böyle yaptım. Ve bende merak uyandırdı, bunları deneme hissi uyandırdı. Deneyerek öğrendim. Böylece aklımda kalıcı oldu.

D11: Asit yağmurlarını doğada gözlemlene şansım var. Ama gazların egzozdan çıkışını, oluşum sürecini ben göremem. Animasyonlar sayesinde o süreci



görmüş olduk. Aslında gözlemlemeyeceğimiz şeyi gözlemletmiş oldular. Taneciklerin hareketini görmüş olduk nötralleşme sürecinde de.

D11: Beğenmediğim yön? Mesela animasyonlar sadece bilmemiz gereken tarafı anlatıyorlardı. Kahve asit biliyoruz, ama neden kahve asit? Tadı acı ama nasıl baz olmuyor? Deneyleri yaparken, aslında biz mor lahan suyunun asit ve bazda renk değişimini gözlemlemeye çalışıyorduk. O anki heyecanla karıştırdık malzemeleri. Öğretmenin biraz erken müdahale etmesi lazımdı.

Tablo 48'de üçüncü mülakat sorusu doğrultusunda deney grubu öğrencilerinin cevaplarından elde edilen temalar gösterilmiştir.

Tablo 478. Üçüncü Mülakat Sorusu Doğrultusunda Öğrencilerin Cevaplarından Elde Edilen Temalar

Soru	Temalar	Deney grubu
3. Yaptığınız etkinlikler içerisinde en çok hoşunuza giden etkinlik hangisidir? Neden?	Birbirlerini tamamlayıcı oldukları.	D18
	Animasyonun gözle görülemeyen süreçleri göstermesi	D25
	Sınıfa getirilemeyen durumla ilgili temsili deney (asit yağmuru) ve nötralleşme tepkimesi animasyonu	D25
	Kendini sinama etkinlikleri (dallanmış ağaç) ve deneyler	D11
	Asit ve bazın birbirine karıştırıldığı hikâye	D28
	Herkesin kendi malzemeleri ile deney yaptığı mor lahana suyu deneyi	D23
	Mor lahana suyu deneyi, haberleri yorumlama	D36

Tablo 48'e göre, deney grubu öğrencilerinin farklı etkinlikleri sevdikleri görülmektedir. D23 ve D36 kodlu öğrenciler mor lahana suyu deneyini sevdiklerini belirtirken, D28 kodlu öğrenci asit ve baz içerikli temizlik malzemelerinin birbirine karıştırılmasını konu edinen hikâyeyi sevdiğini dile getirmiştir. D11 kodlu öğrenci kendini sinayabildiği için dallanmış ağaç etkinliğini ve deneyleri sevdiğini ifade ederken, D25 kodlu öğrenci asit yağmuru etkinliğini ve nötralleşme tepkimesi animasyonunu sevdiğini ifade etmiştir.

Üçüncü mülakat sorusu doğrultusunda, öğrencilerle yapılan mülakatlardan alıntılara aşağıda yer verilmektedir.

A: Uygulama sürecinde en çok hoşuna giden etkinlik hangisi?

D11: Metinleri oldum olası sevmedim. Dallanmış ağacı ve deneyleri çok sevdim. Dallanmış ağaç... Bu etkinlikte kendini deniyosun. Doğru mu yanlış mı? Mesela, ben bu maddeye doğru ya da yanlış derim, direk yolu takip ederim. Ama burda aynı yoldan giden ama doğru cevap olmayan bir tane soru var. Yani sorudur, yolu takip etmekten ziyade hepsine bakmalıyız doğru mu yanlış mı diye.

D18: Ayırım yapamıyorum ben. Özellikle çok sevdiğim bir etkinlik olmadı açıkçası. Bence hepsi güzel, öğretici etkinliklerdi. Ben hepsine eşit seviyede yaklaşıyorum. Çünkü kesinlikle birbirlerini tamamlayıcı özellikleri vardı.

D25: Aslında en çok iki şeyi sevdim. Nötralleşme tepkimesini işlerken iyonları gözle görebiliştik animasyonda. Çünkü sınıfta deneyi yaparken bunları görme

imkânımız yok. Bir de asit yağmurları ile ilgili bir deney vardı. Sirkeli suyun asitli yağmur suyunu temsil ettiğini söylemiştik.

D36: Çeşitli maddeler üzerinde deneme yapmıştık. Tatma, dokunma, mor lahana suyuna, turnusol kâğıdına etkisi... Bu deney çok güzeldi. Ve ben haberleri okumayı, onları yorumlamayı, onlar üzerinde konuşmayı sınıf ortamında çok sevdim ve faydalı buldum.

D23: Genellikle hepsi hoşuma gitti ancak favorimde olan mor lahana suyu deneyi. Çok hoşuma gitti çünkü herkesin kendi tüpü vardı. Herkes neyi merak ediyorsa onu döktü içine. Herşeyi görebildim. Merak ettiğim herşeyi öğrendim.

D28: Kadının iki tane asit ve bazı karıştırdığı hikâyeyi çok sevdim. Çünkü biraz tuhaf ve insanlara tedbirli olması için bilgiler veriyor aslında. Gerçek hayatta ilişkilendirmemizi sağladı. Birazcık daha tedbirli olmamızı sağladı.

Tablo 49'da dördüncü mülakat sorusu doğrultusunda deney grubu öğrencilerinin cevaplarından elde edilen temalar gösterilmiştir.

Tablo 489. Dördüncü Mülakat Sorusu Doğrultusunda Öğrencilerin Cevaplarından Elde Edilen Temalar

Soru	Temalar	Deney grubu
4. Grup çalışmaları hakkında neler düşünüyorsunuz?	Bireysel çalışmanın zor olması	D18, D11
	Zamandan tasarruf sağlaması	D18
	Anlayamadıkları noktaları öğrenmede etkili olması	D36
	Grupla çalışmayı öğrenme	D18, D11, D23
	Bireye düşen yükü azaltması	D18
	Az yorucu biçimde çok şey öğrenme	D18
	İşbirliğinin olması	D25, D11, D23
	İlgili olmayan öğrencilerle çalışma zorluğu	D25, D11, D28, D36

Tablo 49'a göre, D18 kodlu öğrencinin cevabı "bireysel çalışmanın zor olması", "zamandan tasarruf sağlaması", "grupla çalışmayı öğrenme", "bireye düşen yükün azaltılması", "az yorucu biçimde çok şey öğrenme" temalarına işaret etmektedir. Bunun yanısıra, D11 kodlu öğrencinin cevabının "bireysel çalışmanın zor olması" temasında, D23 kodlu öğrencinin cevabının "grupla çalışmayı öğrenme" teması çerçevesinde sınıflandırıldığı görülmektedir. Ayrıca, D11, D23 ve D25 kodlu öğrencilerin cevaplarının "işbirliğinin olması" temasında sınıflandırıldığı görülmektedir. Deney grubu öğrencilerinin neredeyse tamamının "ilgili olmayan öğrencilerle çalışma zorluğu" teması çerçevesinde görüş birliğine vardıkları görülmektedir.

Dördüncü mülakat sorusu doğrultusunda, öğrencilerle yapılan mülakatlardan alıntılara aşağıda yer verilmektedir.

A: Peki grup çalışmaları hakkında ne düşünüyorsun?

D18: Grup çalışmaları etkili oldu bence. Sonuçta herşeyi bireysel yapamayız. Bazı ödevler vardır, bunları grupça yapmamız bizim için daha yararlıdır. Zamandan

da tasarruf sağlamış oluruz grupça çalıştığımız için. Şöyle dünüyorum. Bireysel çalışsaydık bu uygulama sürecinde öğretmenin bizimle tek tek bizimle ilgilenmesi de zor olacaktı. Ama grup olunca sayı az, dolayısıyla daha rahat ilgilendi bizimle. Aynı grup içinde işbirliğiyle çalışmayı da öğreniriz. Hem bu konunun daha iyi anlaşılması daha iyi öğretilmesi için grup çalışması vazgeçilmez oluyor ister istemez. Hem birine düşen yükü azaltmış olduk. Daha az yorucu biçimde daha çok şey yaptık. Bunun sonucunda da hem konuyu daha iyi özetledik, daha iyi anladık.

- D28: Grup çalışmalarında sadece bazılarımız yaptık. Sınıfın belli bir kısmı kopuktu zaten. O kişiler hiç katılmadılar zaten. Biz yaptık bütün araştırmaları, biz çalıştık. Gruba da birazcık anlatmaya çalıştık, paylaşmak istedik ama pek işe yaramadı. Güzel değildi grup olması. Bence bireysel olsaydı o zaman daha hoş olurdu, daha fazla rekabet ortamı olurdu.
- D25: Grup çalışmalarında deneyleri beraber yaptık. Hikâyelerle ilgili sorulara beraber cevap verdik. Yani herkes birbirine yardım etti. İşbirliği yaptık. Deneylerde birimiz limonun tadına bakarken, birimiz turnusol kâğıdında renk değişimine baktık. Hep yardımlaştık. Etkinliklerin sonunda olan sorulara cevap verirken görüşlerimizi paylaştık. Tabi görüşlerimizin doğru/yanlış olduğu konusunda bilgimiz yoktu. Ama sınıfta herkes düşüncelerini paylaştı. Öğretmenimizin de yönlendirmesiyle doğru görüşü öğrendik. Olumsuz yanı ise araştırma görevlerini yaparken, bazılarımız araştırmadı. Ama bizim grupta biz biraraya geldik. Bulduklarımızı karşılaştırdık. Farklı şeyler bulmuşsak paylaştık birbirimizle.
- D36: Grup çalışmaları çok etkili olmadı. Bu durum öğrenme şekliyle değil kişilerle alakalı. Ama anlayamadıklarımızı grup arkadaşlarımıza sorabildik, tartıştık. Varsa yanlış düşüncelerimiz grup arkadaşlarımızla tartışarak düzelttik, doğruyu bulduk.
- D11: Bireysel yapılamaz bence çalışma. Bu kadar kişi var. Kısa zamanda nasıl araştırılsın konu? Grup çalışmaları bence grupların ortak fikirleridir. Herkes fikrini söyler, doğruluğu yanlışlığı tartışılır, ona göre yazılır, çalışma hazırlanır. O yüzden bence grup çalışması olması çok daha iyi oldu. Bizim grupta ilgili olmayan arkadaşlar vardı. Görev dağılımı yapıyorduk, yönlendiriyordum. Ama katılmıyorlardı, bu da grup çalışma sürecini zorlaştırdı.

Tablo 50'de beşinci mülakat sorusu doğrultusunda deney grubu öğrencilerinin cevaplarından elde edilen temalar gösterilmiştir.

Tablo 490. Beşinci Mülakat Sorusu Doğrultusunda Öğrencilerin Cevaplarından Elde Edilen Temalar

Soru	Temalar	Deney grubu
5. Bu süreç size neler kazandırdı?	Konuyu günlük hayatla ilişkilendirme	D18, D25
	Hatırlamayı kolaylaştırma	D18
	Merak uyandırma	D25, D23
	İlgii arttırma	D25
	Okul dışında deney yapma	D25, D23
	Günlük hayatta asit/baz örneklerinden nasıl yararlanılacağını anlama	D11
	Maddelerin karıştırılmasının tehlikeli olması	D28
	Günlük hayatta asit-baz örneklerini tanıma	D28, D23
	Günlük hayat ile asit-baz ilişkisini öğrenme	D23
	Yeterlilik hissi vermesi	D36

Tablo 50'ye göre, D18 ve D25 kodlu öğrencilerin cevaplarının “konuyu günlük yaşamla ilişkilendirme” teması, D23 ve D25 kodlu öğrencilerin cevaplarının “merak uyandırma” ve “okul dışında deney yapma” temaları çerçevesinde sınıflandırıldığı görülmektedir. Ayrıca, D23 ve D28 kodlu öğrencilerin vermiş oldukları cevapların “günlük hayatta asit-baz örneklerini tanıma” teması çerçevesinde olduğu görülmektedir. Bunların yanı sıra, D18 kodlu öğrencinin cevabının “hatırlamayı kolaylaştırma”, D36 kodlu öğrencinin cevabının “yeterlilik hissi vermesi”, D23 kodlu öğrencinin cevabının da “günlük hayat ile asit-baz ilişkisini öğrenme” teması çerçevesinde sınıflandırıldığı görülmektedir. D11 kodlu öğrencinin cevabı kendi yaşamından vermiş olduğu örnekten hareketle “günlük hayatta asit/baz örneklerinden nasıl yararlanılacağını anlama” teması çerçevesinde sınıflandırılmıştır.

Beşinci mülakat sorusu doğrultusunda, öğrencilerle yapılan mülakatlardan alıntılara aşağıda yer verilmektedir.

A: Bu uygulama süreci sana neler kazandırdı?

D11: Bu uygulamadan önce gider patates cipsimi de hamburgerimi de yedim. Ama baktım ki asit-baz dengesi? Vücudu bitirmişim. O yüzden sebzeye döndüm. Diyetisyene de gittim.

A: Bu uygulamadan hareketle mi bunları düşündün?

D11: Evet. Bu uygulamayla... Asit-baz arasındaki dengeden yola çıkıyorlar diyetisyenler bence. Onlardan, asit ve bazdan beslenmede nasıl yararlanabileceğimi anladım kısaca. Çünkü kuvvetli bir asidi vücuduma almaktansa zayıfını alırım daha iyi.

A: Bu uygulama süreci sana neler kazandırdı?

D18: Bana bence kazandırdığı en önemli şey günlük hayatla ilişkilendirmektir. Çünkü bence öğrendiğimiz konulardaki en zor iş bu. Öğreniyorsunuz ama hayatta karşınıza çıkıyor, ne yapacağınızı bilmiyorsunuz. Yani öğrenmiştik ama hiç aklımıza gelmiyor öğrendiğimiz. Ama bu konuda günlük hayatta bir şey karşıma çıktığında ben bunu hatırlarım, öğrendiklerimle açıklayabilirim diye düşünüyorum.

D28: Öğrendiklerim daha fazla aklımda kaldı.

D25: Öncelikle bu konunun yani asit-baz konusunun yaşamla çok fazla ilişkili olduğunu, yaşamda çok fazla asit ve baz örneğinin olduğunu öğrendim. Bence çalışmanın en güzel yanı da buydu. Çünkü gerçek yaşamdan verilen örnekler hem dikkatimizi çekti, hem de bu örneklerin konu ile ilgisini, ilişkisini öğrendik. Nötrleşme ile ilgili animasyonu izledikten sonra, bundan sonra günlük yaşamda dikkatimi çeken, aklıma takılan sorulara daha merakla bakacağımı düşünüyorum. Yani bu olayı gözümle gördüm, olan budur deyip bırakmayacağım. Belkide gözle göremediğimiz kısmı daha ilginçtir.

D36: Asit-baz ile ilgili daha kesin konuşabiliyorum artık. Kendimi daha yeterli hissediyorum bu konuda. Ve bunun gelecekte de unutmayacağım şeyler olduğunu düşünüyorum. Ezber yapmadık, somutlaştırdık. Diğer dersleri de bu şekilde işleseک gerçekten öğrenmiş oluruz diye düşünüyorum.

Yukarıda, deney grubu öğrencilerinin yürütülen öğretim etkinliklerine yönelik düşüncelerini ortaya çıkarmak amacıyla gerçekleştirilen mülakatlardan elde edilen

bulgular yer almaktadır. Bundan sonraki kısımda ise yürütülen öğretim etkinliklerine yönelik uygulama öğretmeni ile yapılan mülakattan elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

#### 4. 4. 2. Yürütülen Öğretim Etkinliklerine Yönelik Uygulama Öğretmeni ile Yapılan Mülakattan Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde, deney grubunda uygulamayı yürüten öğretmen ile yürütülen öğretim etkinliklerine yönelik düşüncelerine ilişkin mülakat bulgularına yer verilmiştir. Mülakat bulguları sunulurken öncelikle, öğretmenin sorulara ilişkin görüşlerinden ortaya çıkan temalar belirlenmiş ve aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. Daha sonra bu temalara ilişkin açıklamaların görülebilmesi amacıyla, uygulama öğretmeni ile yapılan mülakattan alıntılara yer verilmiştir.

Tablo 501. Mülakat Soruları Doğrultusunda Uygulama Öğretmeninin Cevaplarından Elde Edilen Temalar

Sorular	Temalar
1. Asitler ve bazlar konusu boyunca yapılan uygulamalar hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kalıcı öğrenme / Ezberi önleme</li> <li>Herkesin başından geçebilecek olayların olması</li> <li>Dikkat çekici olması</li> <li>Günlük yaşam ile ilişkiyi farketme</li> <li>Hikâye ve gazete haberlerinin etkili olması</li> <li>Öğretmenin hayal dünyasının geniş olması</li> <li>Hikâyeleri kullanma / Anılara, ilginç olaylara yer verilmesi</li> <li>Deneye ve hikâyelere dayalı olması</li> <li>Deneylerde günlük hayat örnekleri üzerinde çalışılması</li> <li>Asit/bazın hayatın içerisinde olduğunu anlama</li> <li>Yanlış bilinenleri düzeltme</li> <li>Öğrenci merkezli olması / Öğrenci işbirliği</li> <li>Öğretmenin yol gösterici olması</li> <li>“Ben buldum” duygusunu hissettirmesi</li> </ul>
2. Size göre uygulamalar sırasında karşılaşılan aksaklıklar nelerdir?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Öğrencilerin çaba göstermek istememesi</li> <li>Hazır bilginin ezberlenmesi</li> <li>Kalıcı öğrenme olmaması</li> <li>Konunun günlük yaşamla ilişkisini görememe</li> <li>Öğrencilerin derse hazırlıksız gelmeleri</li> <li>Öğrencilerin yönergeleri okumamaları</li> <li>Sınıfların kalabalık olması</li> <li>Dikkat çekme zorluğu</li> <li>Öğrencilerin sabırsız olması</li> <li>Öğrencilerin meraklı olması</li> </ul>
3. Kullandığınız rehber materyaller hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aktif katılım sağlaması</li> <li>İlgi çekici olması</li> <li>Günlük hayat ile ilişki kurması</li> <li>Konuya odaklama</li> <li>Zaman kaybını önlemesi</li> <li>Gözle görülmeyen durumların gözlenmesi</li> <li>Öğrenci aktifliği</li> <li>Rehber materyale ihtiyaç olması</li> <li>Adım adım yapılacakların anlatılması</li> <li>Dikkat çekilecek noktaların verilmesi</li> <li>Yanlış bilinenlere dikkat çekme</li> </ul>

Tablo 51'in devamı

4. Uygulanan etkinliklerin günlük yaşamla ilişkilendirilmesi, yaşamdan örneklerle yer verilmesi hakkında ne düşünüyorsunuz?	Dikkati konuya çekme Merak uyandırma Konunun günlük yaşam ile ilişkisini görebilme İlginç durumlara yer verilmesi Tedbirli davranmayı gerektiren durumların olması Sınıfa getirilemeyecek durumların olması Deneylerde günlük hayat örnekleri üzerinde çalışılması Kalıcı öğrenme Olayları tartışma Ezberi önleme
5. Bu uygulamaların size neler kazandırdığını düşünüyorsunuz?	Yanlış bilinenlere dikkat çekme Öğretim sürecinde hikâyelerin nasıl kullanıldığını anlama Gazete haberleri ve animasyonların nasıl kullanıldığını anlama REACT'ın sınıfta nasıl kullanıldığını öğrenme Kendindeki eksikleri görme Kendini sorgulama

Birinci mülakat sorusu doğrultusunda, yapılan uygulamalara ilişkin uygulama öğretmeni ile yapılan mülakattan alıntılara aşağıda yer verilmektedir.

A: Bu konu boyunca yapılan uygulamalar hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?

UÖ: Öğrencilerin öğrendiklerinin kalıcı olduğuna inanıyorum. Çünkü gerçek hayattan, öğrencilerin hayatından, hepimizin başına gelebilecek olaylar, durumlar verildi. Bu durumların dersin başında öğrencilere verilmesi onlar için oldukça dikkat çekici oldu. Verilen hikâyelerde ve gazete haberlerinde öğrencilere ilginç gelebilecek, dikkat çekici durumlar vardı. Ben o hikâyeye ve gazete haberlerinin etkili olduğunu düşünüyorum bu uygulamada. ...Bu durumlar olmaksızın ezberden öteye geçmez anlatılanlar.

Uygulama öğretmeni, kendi uygulamalarında da günlük hayattan örneklerle ve yaşanmış anılara yer verdiğini, süreçte bazen kendi geliştirdiği hikâyeleri kullandığını dile getirmiştir.

A: Hocam bu uygulama ile sizin uygulamalarınız arasında ne gibi benzerlik ve farklılıklar vardı?

UÖ: Bende uygulamalarımda günlük hayattan örneklerle yer veriyorum. Varsa konu ile ilgili ilginç örnekler, olaylar, durumlar dile getiriyorum. Bazen bu örnekleri öğrenciye verip, soru soruyorum. Ama bunu yapabilmek için, bence öğretmenin hayal dünyasının geniş olması gerekiyor.

A: Hayal dünyasının geniş olması derken ne demek istediniz?

UÖ: Bazen derste konuyu anlatırken şu örneği öğrencilere vereyim de bunun üzerinden tartışalım şeklinde ön hazırlık yapmıyorum. Öyle oluyor ki derse başlamadan konu ile ilgili ilginç bir örnek aklınıza gelebiliyor. Yani o anda aklınıza geliyor. Mesela ben o anda o konuda yaşamış olduğum olduğum bir anım varsa, ya da çevremde böyle anıların olduğunu duymuşsam, yine çevremde öğrencilerle paylaşabileceğim ilginç olaylar varsa onları öğrencilere anlatıyorum. Ama dediğim gibi anlık oluyor. Mesela ben uygulamalarımda bazen kendi ürettiğim hikâyeleri kullanıyorum. Benim uygulamalarımla bu uygulamanın benzer bir noktası olduğunu farkettim. Bende bazen derse başlarken hikâyeyi öğrenciye anlatıyorum. ancak, çoğu zaman ilginç bir soru, konu ile ilgili dikkat çekici bir soru soruyorum.

Bu uygulama ve kendi uygulamaları arasındaki farklılıklara ilişkin olarak, uygulama öğretmeni, bu uygulamanın daha çok deneye ve hikâyelere dayalı olduğunu, günlük yaşam örneklerinin deneylerde kullanıldığını, uygulamada konu anlatımından ziyade öğrencilerin aktif olduğunu ifade etmiştir.

UÖ: Bu uygulama daha çok deneye ve hikâyelere dayalı gibi geldi bana. Ben uygulamalarımda kitapta önerilen deneyler hangileriye, yeri geldiğinde o deneyleri yapıyoruz. Ama bu uygulamada deneyler güzeldi. İlk deneyde mesela günlük yaşamdan pek çok örnek laboratuvar ortamına getirildi. Bu aslında öğrencilere asit ve bazın ne kadar hayatın içerisinde olduğunu onlara gösterdi. Çoğu öğrenci kahvenin tadının acı olduğundan dolayı baz olduğunu düşünüyorlardı. Ama deneyde bu yanlışlarını düzeltmiş oldular. ...Bu uygulamada konu anlatımından ziyade yani öğretmenden ziyade öğrenci vardı. Öğrenciler aktifti. Öğrenciler birbirlerinden sorularla birşeyler öğrenmeye çalıştılar ama diğer türlü biz deneyi yapıyorduk. Çünkü malzeme az. ama çocuklar dokunmak, hissetmek istiyor. "Ben yapayım" düşüncesi var. ...Bu uygulamada malzemeler, hepsi günlük yaşamdan temin edilmişti. Hatta asit yağmurunu anlatmak için sirkeli su ve yumurta kabukları olsun... Çocuklar deneyleri kendileri yapınca ben buldum diyor, kendi çıkarım yapıyor. Keni buldu da kalıcı oluyor.

İkinci mülakat sorusu doğrultusunda, uygulamada karşılaşılan aksaklıklara ilişkin uygulama öğretmeni ile yapılan mülakattan alıntılara aşağıda yer verilmektedir.

UÖ: Bu uygulamada dediğim gibi konu anlatımı yoktu. Öğrenciler aktifti. Öğrenciler çaba gösterdiler, grupta birbirlerinden öğrendiler, yardımlaştılar. Bazı öğrenciler buna sıcak bakmıyor. Bunu farkettim. "Öğretmenim konuyu anlatır mısınız?" diyenler oldu mesela. Aslında bu uygulama öğrenmeyi sağlama açısından faydalı oldu. Sorun şu: Öğrenciler çaba göstermek istemiyor. Yorulmak istemiyor. Bilgiler hazır olarak gelsin istiyorlar. Hazır bilgi gelince de ezberliyorlar. Yine öğrencilerin derse hazırlıksız gelmeleri de süreci etkiledi bence. Hazırlıksız geldikleri için herşeyi öğretmenden beklediler. Hazırlıklı gelenler ise uygulamalarda ne yaptıklarını bilerek, bilinçli bir şekilde uygulamaya katıldılar. Bir de öğrenciler okumuyorlar. Çalışma yapraklarında deney süresince neler yapılacağı anlatılıyor. Okumadıkları için az önceki durum ortaya çıkıyor. Yani öğretmen anlatsın. Birde sınıf kalabalık olduğu için her aşamada deneyi durdurup "Tamam şimdi de şunu şu şekilde yapalım" diyemiyorsunuz. Onların dikkatini söylediklerinize çekene kadar vakit geçiyor. ...Hepsinin dikkatini aynı anda aynı noktaya çekmek zor. Sabırsız oldukları için, sabırsız olmaları da uygulamanın yapılma sürecini zorlaştırdı. Merakından dolayı deneyin dışına çıkıp acaba şunu şuna karıştırırsam, nasıl bir renk olur diyerek malzemeleri karıştıranlar oldu. Evet deneyi yaptılar, renkleri gördüler ama sonra olayın dışına çıktılar.

Uygulama öğretmeni grup çalışmaları hakkında, sınıfı tanıdığı için grupları homojen oluşturmaya çalıştığını, gruplarda iyi öğrencilerle birlikte, zayıf öğrencilerin de olduğunu, bazı gruplarda öğrencilerin sürece katılmadığını, ancak hikâyeleri okurken, deneyleri yaparken bu öğrencilerin de aktif olduğunu, sadece elde ettikleri bilgileri çalışma yapraklarına kaydetmedikleri için öğrendiklerinin havada kaldığını dile getirmiştir. Ayrıca, sınıfların kalabalık olmasından dolayı onları kontrol etmenin oldukça güç olduğunu ifade etmiştir.

Üçüncü mülakat sorusu doğrultusunda, kullanılan rehber materyallere ilişkin uygulama öğretmeni ile yapılan mülakattan alıntılara aşağıda yer verilmektedir.

- A: Kullandığınız rehber materyaller hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?
- UÖ: Materyaller öğrencilerin aktif bir şekilde kalıcı öğrenmelerini sağladı bence. Özellikle okunan hikâyeler ve gazete haberleri ile konu daha ilgi çekici, günlük yaşamla ilişkili hale geldi. Öğrenciler kendilerini konuya kaptırdılar, ilginç sorularla alınan cevaplar doğrultusunda konuyu daha iyi anlamaları sağlandı. Verilen rehber materyaller ile zaman kaybı önlendi, daha fazla bilgiler öğrenmeleri sağlandı. İşbirliği içerisinde yardımlaşarak öğrendiler. İnternet ortamında gösterilen animasyonlar pekiştirmelerini sağladı. Nötrleşme tepkimesinde gözle görülmeyen durumları da görmeleri sağlandı. Yani öğrenciler açısından etkili olduğunu düşünüyorum.
- A: Peki hocam sizin için? Hazırlanan materyal bu stratejiyi uygulama sürecinizi nasıl etkiledi?
- UÖ: Bu stratejiyi ilk defa uyguluyorum. ...Önceki uygulamalarımda konuyu anlatırdım yeri geldikçe. Ama bu uygulamada öğrenci daha aktif. Materyalleri kendimiz üretmediğimiz için, bu uygulama sürecini bilmediğimiz için mecburen bir rehber materyale ihtiyaç duyuyorsunuz. Yoksa yapılan uygulama amacına ulaşmaz ya da etkisini göremezsiniz. Kılavuzda zaten adım adım neler yapılacağı anlatılıyordu. Yönlendirici sorular da vardı. Hatta bazı sorular doğrudan bu ön bilgilere yönelikti. En basitinden "Asitler pembe, bazlar mavi renklidir". Bunun gibi bazı ön bilgilere vurgu vardı. Bu uygulama yeni bir uygulama. Dolayısıyla sürecin nasıl yürüdüğünü, neler yapılacağını anlayabilmemiz için yeni bir kılavuza ihtiyacımız var. Bu kılavuzla sürecin nasıl işlediğini anlamış oldum. Stratejiye yabancı olduğumuz için dikkat edeceğimiz noktaların verilmesi faydalı oldu.

Uygulama öğretmeni bu uygulama ile birlikte öğrencilerin ön bilgilerine daha çok dikkat etmeye başladığını, kendi uygulamalarında konuya başlamadan önce sorularla ön bilgilerini yokladığını, daha önce yanlış bildiklerine vurgu yapmadığını ifade etmiştir.

Dördüncü mülakat sorusu doğrultusunda, etkinliklerin günlük yaşamla ilişkilendirilmesine ilişkin uygulama öğretmeni ile yapılan mülakattan alıntılara aşağıda yer verilmektedir.

- UÖ: Bence öğretimin en etkili yanı bu oldu. Öğrencilerin dikkatinin konuya çekilmesi, merak uyandırması, bunu kendi hayatımızda kullanıyoruz ama bunun asit-baz ile ne ilgisi var diye. Yani bütün bunlar için günlük yaşamla ilişkilendirmek gerekliydi ve bu uygulama bunu sağladı diye düşünüyorum. Tabiki öğrencilere ilginç gelebilecek durumlar da vardı, tedbirli davranmayı gerektirecek mesela annelerin temizlik malzemelerini karıştırması gibi durumlar da vardı. Uygulama sürecine günlük yaşamı doğrudan getirdik limon, portakal gibi materyallerle. Bazen de sınıfa getirilemeyen durumlar için temsili deneyler yaptık. Asit yağmuruyla ilgili deney... Zaten çocuk ilişkiyi kurduğunda kalıcı öğrenme oluyor. Diğer türlü olsaydı, yani günlük yaşamla ilişkili durumlar ifade edilmese bu defa ezber bilgi oluşurdu ve kısa zaman sonra unutulurdu.

Beşinci mülakat sorusu doğrultusunda, uygulama öğretmeni ile yapılan mülakattan alıntılara aşağıda yer verilmektedir.

- A: Bu uygulamaların size neler kazandırdığını düşünüyorsunuz?
- UÖ: Bu süreçte dediğim gibi ben kendi uygulamalarımda öğrencilerin yanlış düşüncelerine odaklanmadan, sadece dikkat çekmek, öğrencileri hazır hale getirmek için sorular soruyordum uygulamanın en başında. Bu uygulama ile öğrencilerin yanlış düşüncelerine daha çok dikkat etmem gerektiğini anladım. Bir de hikâyeler kullanmışım, anılar falan. Bu uygulamalarımda o hikâyeleri anlık oluşturup, konunun kalıcı olmasını sağlamak için kullanıyordum. ...Öğrenciler hikâyeyi hatırladıklarında konuyu da hatırlıyorlardı. Ama bu



uygulama ile bu hikâyelerin ne amaçla nasıl kullanıldığını anladım. Yani bu uygulamada benim uygulamalarımda olduğu gibi hikâyeyi şurda onlara vereyim de akıllarına iyice konu yerleşsin yoktu. Bu uygulamada hikâyedeki durumla sürece devam edildi gibi geldi bana. Çünkü asit yağmuru ile ilgili hikâyeye başladıysak, en sonda yine kızın saçlarının renginin yeşile döndüğünü anlatan, soran bir soru vardı. Kendi uygulamalarımda konu ile ilgili ne kadar örnek varsa aklıma geldikçe ya da öğrenciler söyledikçe sınıfta paylaşıyorduk.

Uygulama öğretmeni bu görüşlerinin yanı sıra, konunun nasıl günlük yaşam ile ilişkilendirileceğini, hikâyelerin, gazete haberlerinin, animasyonların ilk aşamada önemini anladığını, gelecek uygulamalarında anıları ve günlük yaşamdan olayları bu yolla kullanmaya özen göstereceğini, bu uygulamanın yeni stratejiyi tanımak için hazırlık olduğunu, kendindeki eksiklikleri gördüğünü, kendini sorguladığını ifade etmiştir. Bunların yanı sıra öğretmen, stratejinin uygulanması sürecinde her fen konusu için günlük yaşamdan dikkat çekici örnek bulmanın zor olduğunu, günlük yaşam örnekleri üzerinde tartışmanın zaman aldığını, öğrenciler sınava hazırlandıkları için konuların yetişmesi gerektiğini ifade etmiştir.

UÖ: Dediğim gibi bu uygulama biraz hazırlık gibi oldu. Tamam, hikâyeleri, animasyonları ilk aşamada nasıl kullanılabileceğini, nasıl ilişkilendirmenin etkili sağlanabileceğini anlamış oldum. Ancak, tam anlamıyla bunu uygulayabilmek için konunun da uygun olması gerekiyor bence. ...Her konuda örnek bulmak zor oluyor. Fen konularının tümü için asit yağmuru gibi günlük yaşamdan, ilginç, dikkat çekici örnekler bulmak zor. Bazende, konuyu günlük yaşam ile ilişkilendirelim, örnekler üzerinde tartışalım dediğimizde çok zaman kaybı olabiliyor. Bu öğrenciler sınava da hazırlandıkları için konuların yetişmesi de gerekiyor.

#### **4. 4. 3. Deney ve Kontrol Grubunda Yürütülen Yapılandırılmamış Gözlemlerden Elde Edilen Bulgular**

Bu bölümde deney ve kontrol gruplarında yürütülen etkinlikler boyunca sürdürülen yapılandırılmamış gözlemlerden elde edilen bulgular verilmiştir.

Deney grubu öğrencilerine uygulama öncesinde iki ders saati içerisinde, uygulamaya ilişkin tanıtım dersi yapılmıştır. Uygulama materyali tanıtılmış, uygulamada ne gibi etkinliklerin yer aldığı konusunda öğrencilere bilgi verilmiştir. Bu süreçte, öğrencilere düşen görevler ifade edilmiştir. Grup çalışmaları yapılacağı, grup çalışmalarında nelere dikkat etmeleri gerektiği vurgulanmıştır. Ardından, uygulama öğretmeni grupların oluşturulma sürecini yürütmüştür. Öğretmen dört kişilik gruplar oluşturacağını açıklamış, her grup için grup temsilcilerini belirlemiş ve temsilcileri tahtaya çıkarmıştır. Homojen grupların oluşturulmasına dikkat etmiş, gruplara başarılı öğrencilerin yanı sıra, durumu zayıf olan öğrenciler de yerleştirmiştir. Bu konuda, grupların arasındaki dengenin sağlanması için homojen grupların oluşturulduğunu ifade etmiştir. Öğrencilerin bu süreçten rahatsız olmadıkları gözlemlenmiştir. Bu durum ile ilgili olarak uygulama

öğretmeni sınıfı tanıdığını, hangi öğrencilerin birlikte uygun şekilde çalışabileceklerini az çok bildiğini ifade etmiştir.

Deney grubu öğrencileri ile yürütülen uygulama sürecinde, tüm dersler laboratuvar ortamında gerçekleştirilmiştir. Farklı bir süreç ile dersler yürütüleceğinden, öğrencilerin oldukça heyecanlı oldukları gözlenmiştir. Yine, dersler laboratuvarında gerçekleştirileceği için öğrencilerin bu durumdan memnun oldukları dikkati çekmiştir. Bazı öğrenciler laboratuvarında ders yapmayı çok sevdiğini ifade etmişlerdir. Öğrencilere derslerin kamera ile kayıt altına alınacağı ifade edilmiştir. Öğrencilerin bazıları “Çekmeseniz olmaz mı?” şeklinde bir soruyla sürece endişeli yaklaşmışlardır. Bu durumun ardından, öğrencilere kamera kayıtlarının araştırmacının kendisinde kalacağı ve yapılan uygulamayı değerlendirme amacıyla kullanılacağı söylenmiştir. İlk derste kamera bazı öğrenciler için dikkat dağıtıcı olmasına rağmen, sonraki derslerde öğrencilerin kamera çekiminden etkilenmedikleri gözlenmiştir.

Öğrenciler laboratuvar ortamına sıklıkla geldikleri için ilk derste herhangi bir karmaşa yaşanmamıştır. Grupların birlikte aynı masada oturmaları istenmiştir. Tüm uygulama süresince, öğrenci materyalleri ve deney malzemeleri derslerden hemen önce masalar üzerinde uygun bir yere yerleştirilmiştir. Etkinliklere ilişkin hikâyeler ve çalışma yapraklarından her gruba ikişer adet dağıtarak öğrencilerin rahat okumalarını sağlamıştır. Bu yolla, dersler süresince ortaya çıkabilecek karmaşa ve zaman kaybı en aza indirilmiştir.

Ders planları doğrultusunda ilişkilendirme basamağı süreci, hikâyeler ile başlatılmıştır. Uygulama süresince, tüm gruplara hikâyelerin yer aldığı kâğıtlar dağıtılmış, öğretmen bütün öğrencilerin sessizce hikâyeyi okumalarını istemiştir. Hikâyenin okunmasının ardından, hikâyenin hemen altında yer verilen soruları cevaplamalarını istemiştir. Bu sorular yoluyla, öğrencilerin hikâye içerisinde asit-baz konusu ile ilgili kavramları bulmalarını istemiştir. Öğrencilere, bulunan anahtar kavramlar ile ilgili sorular sorularak, kavramların asit-baz konusu ile ilişkisini kısaca tartışmalarını sağlamıştır. İlk ders planı çerçevesinde, bu basamakta, öğretmenin öğrencilere hikâye içerisinde asit-baz konusu ile ilgili olduğunu düşündükleri kavramları buldurduğu, ancak bulunan kavramlar hakkında sorular yoluyla öğrencilerin tartışmalarını sağlamadığı gözlenmiştir. Yalnızca soru-cevap yoluyla hikâyenin altında yer alan sorulara ilişkin öğrenci cevaplarını almıştır. İkinci ders planı çerçevesinde ise, bu basamakta, öğrencilerin hikâyeyi okumalarını, hikâyenin altında yer alan soruları cevaplamalarını, anahtar kavramlar hakkında sorular yoluyla tartışmalarını sağlandıktan sonra, öğrencilere iki animasyon izletmiş, kâğıtta boş olan yerleri doldurmalarını istemiştir. Öğrenciler animasyonları oldukça dikkatli ve meraklı bir şekilde izlemişlerdir. Ancak, animasyon ile hikâyeyi ilişkilendirmelerini sağlayan

tartışma sorularına yer vermemiştir. Bu nedenle, hikâye ve animasyon öğrenciler tarafından birbirinden kopuk etkinlikler olarak değerlendirilmiştir. Bütün ders planlarında ilişkilendirme basamağı sürecinde, öğretmenin derslere başlamadan önce dikkat çekici sorulara yer vermediği gözlemlenmiştir. Stratejinin aşamaları ile ilgili yapılan bilgilendirmeye rağmen, öğretmenin ilişkilendirme basamağına başlanırken kullanılabilir gerçek hayattan sorunları kullanmak yerine araştırmacı tarafından hazırlanan öğretim materyaline aşırı bağlı kaldığı gözlemlenmiştir.

Ders planları doğrultusunda, tecrübe etme basamağı sürecinde öğrencilerden uygulama öncesinde masalarına koyulan çalışma yapraklarını ellerine almaları istenmiştir. Bu basamakta süreç, deneyler ile başlatılmıştır. Öğretmen, çalışma yapraklarının giriş bölümündeki sorulara dikkat çekerek bazı öğrencilerin görüşlerini almıştır. Ardından, öğrencileri deneyi yapmaya yönlendirmiştir. Ancak, öğretmen öğrencilerden ne yapacaklarını anlamaları için yönergelerin okunması gerektiğini ifade etmemiştir. Dolayısıyla öğrenciler materyaller ile başbaşa kalmışlardır. Öğrenciler de çalışma yapraklarında verilen yönergeleri öğretmen yönlendirmesi olmaksızın okumadıkları için, bazı öğrenciler “Biz ne yapacağız?” sorusu ile sürece tepkili yaklaşmışlardır. Öğretmen, deney sürecinde yapılacakları açıklamıştır. Deney için gerekli malzemelerin derslere başlamadan önce masalarda uygun bir yere yerleştirilmiş olmasının öğrencilerin dikkatini dağıtmadığı gözlemlenmiştir. Öğretmen, öğrencileri malzemelerin yeri geldiğinde kullanılacağı konusunda uyarmıştır. Bazı öğrencilerin çalışma yapraklarında doldurulması gerekli yerleri doldurmak istemedikleri, öğretmenlerine “Yazmasak olmaz mı?” şeklinde önerilerde buldukları gözlemlenmiştir. Öğretmen, konuya tekrar çalışırken neler elde edildiğinin daha rahat görülebilmesi, konunun daha iyi anlaşılması için bunun gerekli olduğunu ifade etmiştir. Bu basamakta yürütülen uygulamalar süresince, öğretmen gruplar arasında dolaşarak süreci kontrol etmiş, öğrencileri yönlendirmiştir.

Tecrübe etme basamağı sürecinde, ilk ders planında öğretmen öğrencilerin deneyi yapmalarını sağlamış, elde ettikleri verileri tabloya kaydetmelerini istemiş, ardından animasyonu izletmiştir. Verilen sorular yoluyla, tablodaki veriler ile animasyonu birlikte değerlendirmelerini sağlamış, “Asitler pembe, bazlar mavi renklidir” alternatif kavraması hakkında görüşlerini almıştır. Kavramsal değişim metninin başlangıcında verilen soruyu öğrencilere yönlendirmiş, ilk paragrafı okuyarak alternatif kavramalara dikkat çekmiştir. Ardından, sorular yoluyla öğrencilerin görüşlerini almıştır. Öğrencilerin sessizce kavramsal değişim metnini okumalarını istemiştir. Kavramsal değişim metninde verilen durumlarla ilgili kısa tartışma yapılmıştır. Ancak, diğer ders planlarının uygulanması sürecinde öğretmen, zamanın yetmeyeceği endişesine kapılmış, bu nedenle üçüncü ve dördüncü ders planlarında kavramsal değişim metninin başlangıcında verilen soruya dikkat

çekmeden, öğrenci görüşleri almadan, öğrencilerin sessizce kavramsal değişim metinlerini okumalarını istemiştir. Ardından da metinde ne anlatıldığını birkaç öğrenciden özetlemesini istemiştir. Üçüncü ders planında yer alan kavramsal değişim metnini öğrencilerin sessizce okumalarını istemiş, daha sonra gerçekleşen tepkimeyi tahtaya yazarak tepkime süreci ile ilgili açıklama yapmıştır. Kavramsal değişim metninin ardından öğrencilere nötralleşme süreci ile ilgili animasyon izlettirmiş, bu animasyonda gözlemlenen durumlar ile ilgili öğrenci görüşlerini almıştır. Ancak, öğrencilerin nötralleşme sürecine ilişkin öğretmenin açıklamalarına gereksinim duydukları gözlemlenmiştir. Bu durumun farkına varan öğretmenin animasyonda gözlemlenen durum ile ilgili öğrencilerine açıklamalar yaptığı görülmüştür. Üçüncü ders planında CD'den, dördüncü ders planında internetten deneylerin izlenmesi sürecinde, öğrencileri deneyleri izlemeye yönlendirmiş, ancak öğrencileri sürece ilişkin gözlemlerini kaydetmeye yönlendirmemiştir. Dördüncü ders planının uygulanması sürecinde, kavramsal değişim metninin ardından, öğrencilere kuvvetli asitler-bazlar ve yediğimiz içtiğimiz asit-bazlarla ilgili açıklama yapmıştır. Beşinci ders planında, internet (URL-11, 2012) aracılığıyla ulaşılan deneyi, grupların evde hazırlamalarını istemiştir. Hazırlanan deneyi bu basamakta laboratuvar ortamında öğrencilerin incelemesini istemiştir. Deneyin evde hazırlanmasının nedeni, sirkeli suyun yumurta kabukları üzerindeki uzun süreli etkisini gözlemleyebilmektir. Deneyin ardından, öğrencileri animasyonu izlemeye yönlendirmiştir. Animasyonun ardından, bazı öğrencilerin görüşlerini almış, yine asit yağmurlarının toprak ve diğer canlılar üzerindeki etkilerine ilişkin açıklamalar yapmıştır. Soruların cevaplanması sürecinde ise öğrencileri tartışma yapmaya yönlendirmiştir. Ancak, bazı ders planlarının uygulanması sürecinde öğretmenin, öğrencileri deneyin günlük yaşam ile ilişkisini sorgulamaya yönlendirmediği gözlemlenmiştir.

Bütün ders planlarında tecrübe etme basamağının uygulanması sürecinde öğretmen etkinliklerin bitiminde elde edilen sonuçlarla ilgili kısa bir tartışma yürüterek öğrencilerin işlenen konu ile etkinlik arasındaki ilişkiyi anlamasını sağlamıştır.

Uygulama basamağı sürecinde, ikinci ders planında, öğrenilen kavramların uygulamaya koyulabilmesi amacıyla öğretmen, öğrencileri grup çalışması yoluyla etkinlikleri yapmaya yönlendirmiştir. Öncelikle öğrencilerden öğrenmiş oldukları kavramlara ilişkin olarak anlam çözümleme tablosunu doldurmalarını istemiştir. Ancak, cevapların sınıf ortamında paylaşılması ve tartışılması süreci olmaksızın, gruplar arasında dolaşarak öğrencilerin tabloyu doğru olarak doldurup doldurmadıklarını kontrol etmiştir. Ardından, öğrencileri  $\text{NH}_3$  ve  $\text{CH}_3\text{COOH}$  bileşiklerine ilişkin animasyonları izlemeye yönlendirmiştir. Öğrencilerin bu bileşiklerin asit-baz olma durumları ile ilgili tartışma yoluyla doğru cevaba ulaşmaları için öğrencileri yönlendirmiştir. Daha sonra, bir

animasyon aracılığıyla grupların günlük yaşamda karşılaşılan farklı maddelerin pH değerlerini incelemelerini sağlamıştır. Öğretmen, bu animasyon sürecinde bilgisayar laboratuvarında her grubun kendi bilgisayarında etkinliği yapmasını sağlamıştır. Ancak, bu süreçte öğretmen sınıfın kalabalık olmasından ve öğrencilerin bilgisayar kullanma heyecanından dolayı sınıf yönetimini sağlamakta zorlanmıştır. Üçüncü ders planında, bu basamağın uygulanması sürecinde ise öğretmen, öncelikle öğrencilerin günlük yaşam örnekleri üzerinden tartışma yapmalarını sağlamıştır. Verilen örneklerin günlük yaşam ile ilişkisini sorgulamalarını sağlamıştır. Nötralleşme sürecinin günlük yaşamdaki uygulamalarını görmelerini ve tartışmalarını sağlamıştır. Ardından, sembolik düzeyi temsilen nötralleşme tepkimesine ilişkin verilen denklemleri denkleştirmelerini istemiştir. Bu denklemlerin izlenen deney ile ilişkisini sorgulamalarını sağlamıştır. Beşinci ders planında, bir öğrenciden bir metinden alınarak çalışma yaprağına yerleştirilen bir paragrafı okumasını istemiş, grupların kendi içlerinde tartışmalarını sağlamadan doğrudan farklı öğrencilerin görüşlerini almıştır. Paragraf doğrultusunda öğrencilere açıklama yapmıştır. Yine, sembolik düzeyi temsilen asit yağmurları ile ilgili verilen denklemleri denkleştirmelerini istemiştir. Denklem denkleştirme sürecinde gruplar arasında dolaşarak öğrencilere rehberlik etmiştir. Asit yağmurlarında pH değişimine ilişkin grafiği çizme hususunda grupların görüşlerini almış, daha sonra grafiği öğrencilere çizdirmeden kendisi tahtaya çizmiştir. Grafiğin ardından, grupları tabloda verilen günlük yaşam durumlarını tartışmaya yönlendirmeden, hangi durumların asit yağmuru ile ilgili olduğu hususunda farklı öğrencilerin görüşlerini almıştır. Bu basamakta bütün etkinlikler öğrenciler tarafından yerine getirilmesine rağmen, bu etkinliklerin neden yapıldığı ve ulaşılması gereken sonuç eksik bırakılmıştır.

Bu uygulama sürecinde, bütün basamaklarda öğrencilerin gruplar halinde çalışmalarını gerçekleştirmeleri beklenmiştir. İkinci ders planında, uygulama öncesinde öğretmen öğrencilerden “Kanın pH değerinin düşmesi ya da yükselmesinin insan vücudu için sonuçları nelerdir?” sorusu doğrultusunda, üçüncü ders planında ise “Günlük yaşamımızda nötralleşme tepkimelerine örnek olabilecek durumlar nelerdir?” ve “Bu durumlar asit, baz ve nötralleşme tepkimeleri ile nasıl bir ilişki içerisindedir?” soruları doğrultusunda araştırma yapmalarını istemiştir. Dördüncü ders planında da, uygulama öncesinde öğretmen öğrencilerden “Asitlerin ve bazların günlük kullanımdaki olumsuz etkilerinden kaçınmak için neler yapılmalıdır?” sorusu doğrultusunda araştırma yapmalarını istemiştir. Araştırma sürecinde, herkesin kendi araştırmasını yapmasını, daha sonra bir araya gelerek araştırma sonuçlarını birleştirmelerini istemiştir. Daha sonra birkaç gruptan yapmış oldukları araştırmaları sunmalarını istemiştir. Bu süreçte, bazı gruplarda bazı öğrencilerin araştırmalarını yapmadıkları, diğer arkadaşlarından aldıkları

gözlemlenmiştir. Kanın pH değerinin düşmesi ya da yükselmesinin insan vücudu için sonuçları nelerdir?” sorusu doğrultusunda öğrencilerden bir tanesinin yorumlarını öğretmenin çok beğenmesi üzerine, grup arkadaşları o öğrenciyi tebrik etmiş, öğrenci de “Rahatladım şimdi.” diyerek duygularını ifade etmiştir. Yine dördüncü ders planında, öğretmen grupları çalışma yaprağında tabloda verilen durumları tartışmaya yönlendirmeden doğrudan öğrencilerin görüşlerini almıştır. Beşinci ders planında işbirliği basamağında öğretmen, uygulama öncesinde gruplardan “Kimyasal maddelerin sebep olduğu kirlilik türleri nelerdir?” ve “Asitler/bazlar ile çevre kirliliği arasında nasıl bir ilişki vardır?” soruları doğrultusunda araştırma yaparak kavram haritaları oluşturmalarını istemiştir. Uygulama sırasında, grupları dolaşarak kavram haritalarını incelemiş, bütün öğrencilerin benzer kavram haritaları hazırladıklarını farketmiştir. Bu nedenle, bir gruptan aldığı kavram haritasının bir kısmını tahtaya yazmış, ardından farklı gruplardan öğrencilerin bu kavram haritasını uygun şekilde tamamlamalarını istemiştir.

Transfer etme basamağı sürecinde, birinci ders planında öğretmen öğrencilere daha önce karşılaşmadıkları günlük hayattan “Bal ve eşek arısı sokmalarında, arıların iğnelerini soktuğu yerde neden acı hissi duyarız?” ve “Yanlışlıkla ısırılan otuna dokunduğumuzda derimizde acı hissederiz. Sizce, ısırılan otunun derimizde oluşturduğu acı hissini sebebi nedir?” sorularını sormuş, öğrendikleri bilgileri kullanarak bu soruların cevaplarını tartışmalarını sağlamadan doğrudan öğrencilerin görüşlerini almıştır. İkinci ders planında, transfer etme basamağında sorulan “Neden pH değeri 5.5 olan sabunlar üretilmiştir?” sorusuna önceki basamakta bir öğrencinin yorum yapması üzerine öğretmen transfer etme basamağında tekrar bu soruyu öğrencilere sormamıştır. Aynı durum, dördüncü ders planında da gözlemlenmiştir. Beşinci ders planında ise öğretmen dersin bitmesine kısa bir süre kaldığı için Merve'nin saçlarının renginin yeşile dönme sebebini sorgulayan soru doğrultusunda öğrenci görüşlerini almamıştır. Beşinci ders planının transfer etme basamağı için süre yetmemişken, diğer ders planlarında öğretmen, zaman endişesi ile hareket ettiğinden transfer etme basamağının etkili bir şekilde uygulanmadığı gözlemlenmiştir.

Kontrol grubunda ise öğrenciler ile yürütülen uygulama sürecinde, tüm dersler sınıf ortamında gerçekleştirilmiştir. Konuya başlamadan önce öğretmen, derslerin sınıfta gerçekleştirileceğini ifade etmiştir. Asitler ve bazlar konusunda, dersler laboratuvarında gerçekleştirilmeyeceği için öğrencilerin bu duruma tepkili yaklaştıkları dikkati çekmiştir. Öğretmen, bu duruma; sınıfı tanıdığını, sınıftaki öğrencilerin laboratuvarında güvenlik sorunlarına neden olacağını, laboratuvarı amaç dışı kullanacaklarını bildiğini söyleyerek açıklama yapmıştır. Öğrencilere derslerin kamera ile kayıt altına alınacağı ifade edilmiştir. Öğrenciler bu duruma tepkili yaklaşmış, ilk derste bazı öğrenciler elleriyle yüzlerini

kapatmıştır. Sonraki derslerde böyle bir durum görülmemiştir. Hem böyle bir durumu hem de dikkat dağınıklığını önlemek için kamera kaydı sınıfı görebilecek şekilde sınıfın arkasına geçilerek yapılmıştır. Hatta öğrenciler “Sınıfta kamera kaydı yasak değil mi? İzin aldınız mı?” diyerek tepkilerini dile getirmişlerdir. Öğrencilere gerekli izinlerin alındığı, kamera kayıtlarının araştırmacının kendisinde kalacağı, yapılan uygulamayı inceleme, değerlendirme amacıyla kullanılacağı ifade edilmiştir.

Kontrol grubunda yürütülen derslerde ilk hafta, öğretmen sınıf yönetimi sorunlarının önüne geçmek, öğrencilerin dikkatini çekmek ve amaçlarını onlara hatırlatmak için kısa bir konuşma yapmıştır. Ardından, soru-cevap yoluyla öğrencilerin asit ve baz konusunda ön bilgilerini yoklamıştır. Asit ve bazın ne olduğu, günlük yaşamımızdaki örnekleri, nerelerde kullanıldıklarına ilişkin olarak öğrencilere sorular sormuş ve görüşlerini almıştır. Bu süreçte bazı öğrencilerin sorulara ilişkin cevapları kitaptan bularak cevaplama sürecine katıldıkları gözlemlenmiştir. Bu sürecin ardından, öğretmen öğrenciler tarafından verilen cevapları özetlemiştir. Öğrencilere pH kavramını televizyondan duymuş olabileceklerini hatırlatarak, kendi yaşamında bir arkadaşının başından geçen kötü bir olayı (tuz ruhu içmesi, yemek borusunun yanması) anlatmıştır. Ardından, kısa bir süre için mide yanmasında mide ilacının etkisine ilişkin bir öğrencinin görüşünü almıştır. Öğrencilerin malzemelerin bilinçli olarak tüketilmesi durumunu sorgulamalarını sağlamış, bilinçli olunmadığında ortaya çıkabilecek sorunlarla ilgili açıklama yapmıştır. Asitlerin ve bazların özellikleri ile ilgili açıklamalara yer vermiştir. Günlük yaşamda kullanılan konsantre deterjanlara dikkati çekerek, annelerin bu deterjanları yanlış kullanma durumunu öğrencilere açıklamıştır. Buraya kadar yapılanların ardından, öğrencilere asitler ile ilgili bilgileri yazdırmıştır. Deftere yazdırma sürecinde, kendisi de tahtaya asitlerin formüllerini, isimlerini, iyonlarına ayrılma durumlarını yazmıştır. Asitlerin sulu çözeltilerde elektriği iletme durumunu açıklamıştır. Bu sürecin ardından da öğrencilere gelecek ders deney yapacakları bilgisini vermiş, kitaptan bakarak okulda bulunabilecek malzemeleri (su, sirke, sabun, aspirin, limon, deterjan, kahve gibi) belirlemiştir. Kitaptan öğrencilerin deneyde yapılacaklar sürecini okumalarını istemiştir. Bir öğrenciden kitapta gösterdiği bölümü okumasını istemiş, kitapta ifade edilmesi üzerine ortanca çiçeklerinin asidik/bazik topraklarda renk değiştirmesi durumuna dikkati çekmiştir.

İkinci hafta, deneyin yapılması sürecine gelindiğinde, öncelikle öğretmen deneyin amacını öğrencilere ifade etmiştir. Ders öncesinde görevlendirilen iki öğrenci tarafından sınıfta deney yapılması için ortamın hazırlandığı görülmüştür. Ancak, deney görevlendirilen iki öğrenci tarafından yapılmıştır. Sınıfa getirilen su, sirke, sabun, aspirin, limon, deterjan, kahve gibi malzemelerin çözeltileri plastik bardakta seçilen iki öğrenci tarafından hazırlanmıştır. Bardakların ve beherlerin içerisine turnusol kâğıtları ve pH

kâğıtları aynı anda atılmıştır. Deney, iki öğrenci tarafından sınıfın önünde yapılırken, kendisi de öğrencilerin “Bu maddelerin asit/baz olduklarını nasıl anlarız?” ve pH değerleri ile ilgili sorular doğrultusunda görüşlerini almıştır. Deneyin yapılması sürecinde, başlangıçta öğrencilere bu maddelerin ne oldukları söylenmemiştir. Bu durum öğrencilerin daha çok dikkatini çekmiştir. Deneyin yapılması sürecinde öğrencilerin dikkatle izledikleri görülmüştür. Ancak, bazı öğrencilerin “İnşallah patlar!” şeklinde duygularını ifade etmeleri dikkati çekmiştir. Deneyi yapan öğrenciler, turnusol kâğıtlarında ortaya çıkan renkleri sınıfın görmesini sağlamıştır. Deneyin yapılmasının ardından, turnusol kâğıtları ve pH kâğıtlarında gözlemlenen renkler öğrencilerin dikkatini çekmiştir. Deneyin sonuçlanmasının ardından, öğretmen sınıfta dolaşarak pH cetveli ve pH kâğıdı ile pH değerinin nasıl belirlendiğini öğrencilere göstermiştir. Ardından, her malzemenin pH kâğıdında ortaya çıkardığı renkleri öğrencilere göstermiştir. Deney sonunda, öğretmen deneyden elde edilen sonuçları kısaca özetlemiştir. Ardından, nötralleşme tepkimesini sözlü ifade etmiş, tahtaya tepkimeyi yazarak, tepkime sürecini açıklamıştır. Televizyonda kaya tuzu kullanımının önerildiğini ifade ederek, nötralleşme tepkimesi ürünü olan tuza dikkati çekmiştir. Ardından, asit/bazları belirleme amacıyla kullanılan belirteçleri ifade etmiştir. Öğrencilerin pH ile ilgili bilgilerini ifade etmelerini sağlamıştır. Tahtaya bazı bilgileri yazması sürecinde öğrencilerin dersten kopuk oldukları gözlemlenmiştir. Daha sonra farklı öğrencilere söz hakkı vererek, asit/bazların piyasa adları ve formüllerini tahtaya yazmalarını istemiştir. Ardından, bir öğrenciyi görevlendirerek, bazı günlük yaşam malzemelerinde bulunan asitlerin isimlerini tahtaya yazmasını istemiştir. Diğer öğrencilerden de defterlerine yazmalarını istemiştir. Günlük yaşamda tükettiğimiz besinlerin genellikle asit içerikli ve vücudumuz için gerekli olduğu, temizlik malzemelerinin genellikle baz içerikli olduğunu açıklamıştır. Mide asidine dikkati çekerek, mide yanması ile ilgili açıklamalar yapmıştır. Farklı öğrencilere söz hakkı vererek, yapılan derste neler öğrendiklerini açıklamalarını istemiştir. Bu açıklamalara ilişkin sorular sorarak nelerin öğrenildiğini ortaya çıkarmıştır. Haftanın son iki dersinde, öğrencilerden öncelikle geçen ders neler öğrendiklerini açıklamalarını istemiştir. Ardından, öğrenilenleri kendisi de özetlemiştir. Asitlerle ve bazlarla çalışırken dikkatli olunması gerektiğini ifade etmiş, kitaptan bu işaretleri öğrencilere göstermiştir. Tehlike işaretlerinden hareketle, öğrencilerin derişik ve seyreltik kavramları ile ilgili bilgilerini ifade etmelerini sağlamıştır. Öğrencilerinden birine tehlike işaretleri ilgili kitaptan bir bölümü okuturken, sorularla öğrencilerin görüşlerini almıştır. Ardından, internet aracılığıyla tehlike işaretlerini bulmuş, projeksiyon yoluyla öğrencilerin görebilmelerini sağlamıştır. Bulaşık deterjanlarının bulaşıkları çizmesi durumu hakkında reklamlarla ilişkilendirerek öğrencilerle tartışma yürütmüştür. Bunların yanı sıra, asit ve bazların turnusol kâğıdında ortaya çıkardıkları



renkler ve pH'ları ile ilgili bir görseli öğrencilere göstermiş, görsel ile ilgili açıklama yapmıştır. Ardından, öğrencilere nötrleşme tepkimesi ile ilgili bir görsel göstermiş, görselden hareketle elimize asit ya da baz temas ettiğinde ne gibi maddeler kullanmamız gerektiğini açıklamıştır. Sürecin sonunda ise öğretmen öğrenilenlerin değerlendirilebilmesi amacıyla soru çözümüne yer vermiştir. Test soruları projeksiyon ile tahtaya yansıtılmıştır. Farklı öğrencilere söz hakkı vererek, soruların cevaplarına ilişkin ayrıntılı açıklamalar yapmalarını istemiştir. Öğrencilere sorulan bir test sorusu aracılığıyla metallerin paslanması sürecini sorgulamaları sağlanmıştır. Bu süreçte öğretmen, soru aracılığıyla su ve asitlere dikkati çekmiştir.

Diğer bir derste, asit yağmurları ile ilgili bir görseli internetten edinerek, projeksiyon aracılığıyla yansıtılmıştır. Asit yağmurlarının daha çok sanayi bölgelerinde görüldüğünü vurgulamıştır. Ardından, görsel aracılığıyla asit yağmurlarının oluşum sürecini açıklamıştır. Etkileri ile ilgili öğrencilere sorular sorarak görüşlerini almıştır. Ardından, asit yağmurları yoluyla toprağın nasıl verimsiz hale geldiğini açıklamıştır. Asit yağmurlarının bitkiler üzerine etkisi ile ilgili bir görsel öğrencilere göstererek, asit yağmurlarının hangi çevresel elemanları etkilediği ile ilgili öğrenci görüşlerini almıştır. Ardından da, asit yağmurlarının engellenebilmesi için alınabilecek önlemler hakkında öğrencilerin görüşlerini almıştır. Sürecin sonunda, yine projeksiyon ile soruları tahtaya yansıtarak, öğrencilerin farklı sorulara cevap vermelerini sağlamıştır. Soru çözümünde doğru cevabın yanı sıra, doğru cevabın neden doğru, yanlış cevapların neden yanlış oldukları ile ilgili yorumları da öğrencilerin açıklamalarını istemiştir. Öğrencilerin deney sürecinde olduğu gibi, bilgisayar ortamında soru çözümü sürecinde de oldukça ilgili oldukları, soruların cevaplanması sürecinde oldukça katılımcı oldukları görülmüştür. Ayrıca, öğrencilerin öğrenme ortamına hazırlıklı geldikleri, tartışma sürecinde düşüncelerini paylaşma konusunda hevesli oldukları, dersin sonunda günlük yaşamdan farklı durumlar/örnekler hakkında öğretmenlerine sorular sordukları gözlemlenmiştir. Yine öğretmenin de farklı öğrencilere söz hakkı tanıdığı görülmüştür.

Bu bölümde araştırmanın alt problemleri doğrultusunda ABKT ve GYİT'in ön-son test uygulamalarının istatistiksel analizlerinden elde edilen bulgulara; her iki testte her bir soru maddesi ve belirlenen alt kategoriler için elde edilen nitel ve nicel bulgulara; öğrencilerin kavramsal anlama başarı ve gerçek yaşamla ilişki kurma başarıları arasındaki ilişkiye dair elde edilen bulgulara; GYİT'de yer alan sorular doğrultusunda öğrencilerle yürütülen mülakatlardan elde edilen bulgulara, deney grubundan uygulama sonrasında seçilen öğrencilerle ve uygulama öğretmeni ile uygulama sürecine ilişkin olarak yürütülen yarı yapılandırılmış mülakatlardan elde edilen bulgulara ve gözlem bulgularına yer

verilmiştir. Bir sonraki bölümde ise elde edilen bulgular literatüre dayalı olarak tartışılmıştır.

## 5. TARTIŞMA

Bu araştırmanın amacı, 8. sınıf Fen ve Teknoloji programında yer alan asitler ve bazlar konusunda REACT stratejisine dayalı olarak materyal geliştirmek, uygulamak ve geliştirilen materyallerin öğrencilerin kavramsal anlamalarına ve kavramları gerçek yaşamla ilişkilendirme becerileri üzerine etkisini araştırmaktır. Bu bölümde araştırmanın alt problemlerine yönelik olarak elde edilen bulgular, literatürde yapılan çalışmaların sonuçları da dikkate alınarak detaylı bir biçimde alt başlıklar halinde tartışılmıştır.

### 5. 1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine Yönelik Yapılan Tartışma

Bu başlık altında “REACT stratejisi doğrultusunda geliştirilen materyalin 8. sınıf öğrencilerinin asitler ve bazlar konusundaki kavramsal anlamaları üzerinde etkisi var mıdır?” şeklinde olan araştırmanın birinci alt problemine yönelik tartışma yer almaktadır. Tartışma öncelikle genel bir çerçevede istatistik analiz bulgularına dayalı olarak sunulmuş, sonrasında ise kavramsal boyutta daha ayrıntılı olarak tartışma yapılmıştır.

Tablo 19'a göre grupların ön test puanlarına bakarak, her iki grubun öğrenme ortamlarına bir takım ön bilgilerle geldikleri söylenebilir. Öğrencilerin öğrenme ortamında edindikleri, onların öğrenme ortamlarına getirdikleri bilgiler ve öğrenme ortamının sağladıkları ile ilişkilidir (Ayas, 1995). Buradan yola çıkarak, öğrencilerin çevreleriyle etkileşimlerinin sonucunda kendi bakış açıları doğrultusunda yeni bilgilere anlam kazandırdıkları söylenebilir. Bu süreçte, öğrencilerin öğrenme ortamlarına getirdikleri ön bilgilerin tespit edilmesi, öğrencilerin düşünme yollarını göstermesi açısından da önemlidir (Duit, Treagust ve Mansfield, 1996). Bu nedenle, ABKT'nin ön test olarak gruplara uygulanmasının öğrencilerin düşünme yollarının ve ön bilgilerinin tespit edilmesinde önemli olduğu söylenebilir. Tablo 20'ye göre deney ve kontrol grubunun ABKT ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ( $t(74)=1.054$   $p>.05$ ). Bu durum deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön bilgi açısından birbirlerine denk olduklarını göstermektedir. Ayrıca, süreçte uygulanan materyallerin etkililiklerinin karşılaştırılabilmesi fırsatını sağlamaktadır (Özsevgeç, 2006).

Uygulamalardan sonra ABKT her iki gruba son test olarak uygulanmış ve grupların puanları arasındaki anlamlı farklılık bağımsız t-testi ile araştırılmıştır. ABKT son test puanları için yapılan bağımsız t-testi sonuçları, deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılığın olduğunu göstermiştir ( $t(74)=3.77$ ;  $p<.05$ ). Bu durum, uygulanan etkinliklerin ve materyallerin etkili olduğunun bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. Nitekim kontrol

grubunda da deney grubundaki kadar olmasa da öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinin geliştiği görülmektedir. Ancak, grupların aritmetik ortalamaları incelendiğinde anlamlı farklılığın deney grubu lehine olduğu görülmektedir. Bu durumda, uygulamalardan sonra deney grubundaki öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek olduğu söylenebilir. Buna bağlı olarak da deney grubunda REACT stratejisine göre yürütülen öğretim etkinliklerinin kontrol grubunda yürütülen öğretim etkinliklerine göre öğrencilerin kavramsal anlamalarını geliştirmede daha çok yardımcı olduğu ifade edilebilir. Nitekim literatürde bağlam temelli yaklaşım doğrultusunda yürütülen çalışmalar (Acar ve Yaman, 2011; Barker ve Millar, 1999, 2000; Demircioğlu vd., 2009; Ramsden, 1997), bu yaklaşımın öğrencilerin kavramsal anlamalarını geliştirdiği sonucuna ulaşmışlardır. Bu doğrultuda, yapılan bu çalışmanın literatürde ulaşılan sonuçları desteklediği söylenebilir. Ayrıca, bu araştırmanın sonuçları Gutwill-Wise (2001) tarafından yapılan çalışmaların sonuçları ile örtüşmemektedir. Gutwill-Wise (2001), bağlam temelli materyallerin öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde etkisi olmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Gözlem verileri kontrol grubunda yürütülen öğretim etkinliklerinin daha çok öğretmen merkezli olduğunu, yazı tahtası ve ders kitabı gibi materyallerin sıklıkla kullanıldığını, soru-cevap tekniğinin sıklıkla tercih edildiğini, bilgilerin öğrencilerin defterlerine yazdırıldığını, bu kavramların moleküler düzeyde öğretime yönelik materyallere yer verilmediğini göstermiştir. Sınıf ortamında yapılan deney, bütün sınıfın önünde sadece iki öğrenci tarafından yapılmış, öğrenciler sadece izleyici konumunda bırakılmıştır. Bu nedenle öğrencilerin aktif katılımı bilgilerini kendilerinin keşfettikleri söylenemez. Deney sonucunda turnusol kâğıdı ve pH kâğıdında gözlemlenen renkler öğretmen tarafından sınıfta gösterilmiştir. Bunların yanı sıra, öğretmen süreçte, sorular aracılığıyla öğrencilerin tartışmalarını sağlamış, günlük hayattan örnekler üzerine dikkati çekmiş, sürecin sonunda soru çözümünde öğrencilerin tartışmalarını sağlamıştır. Ancak, öğrenme sürecinde yoğun olarak öğretmen açıklamalarda bulunmuştur. Tartışmalarda, sınıfta yapılan gösteri deneyinin izlenmesi sürecinde ve projeksiyon aracılığıyla tahtaya yansıtılan test sorularının çözümünde öğrencilerin ilgili oldukları ve bu süreçlerde sınıfta öğrencilerden kaynaklı sınıf yönetimi sorunlarının azaldığı dikkati çekmiştir. Öğrencilerin TEOG sınavına hazırlanma sürecinde yaşadıkları sınav kaygısının soruların öğrencilerin dikkatlerini çekmesine neden olduğu söylenebilir. Elde edilen gözlem verilerinden hareketle, yapılan öğretimi geleneksel olarak adlandırmak yanlış olmayacaktır. Deney grubunda ise dersler geliştirilen rehber materyaller kullanılarak REACT stratejisi doğrultusunda yürütülmüştür. Bu stratejide fen konuları öğrencilerin aşına oldukları bağlamlar aracılığıyla günlük yaşamları ile ilişkilendirilmekte (Bennet ve Lubben, 2006), “Neden öğrenmem gerekiyor?”

sorusu çerçevesinde bilgiye ihtiyaç duyulan bir ortam oluşturularak, öğrencilerin aktif olarak katıldığı etkinliklere dönüştürülmektedir (Crawford, 2001; Ingram, 2003). Bu doğrultuda, deney grubundaki öğretim etkinliklerinde TGA tekniğine, hikâyelere, çalışma yapraklarına, kavramsal değişim metinlerine, animasyonlara, videolara, deneylere, internet ortamında farklı etkinliklere ve kavram haritasına yer verilmiş, günlük yaşam örnekleri ile zenginleştirilmiş bu materyallerin öğrencilerin kavramsal anlamalarını geliştireceği düşünülmüştür. Deney grubunda gerçekleşen kavramsal anlamının derinliğini, REACT stratejisi çerçevesinde uygulamada kullanılan bağlamlar ile farklı öğretim yöntem ve tekniklerini biraraya getiren günlük yaşamla ilişkili materyaller gibi farklılıklarla açıklamak olasıdır. Bu farklılıklar, öğrencilerin dikkatini çekmiş ve onların konuya daha ilgili ve dikkatli yaklaşımlarını sağlamıştır. Nitekim literatürde farklı materyallerin, yöntem ve tekniklerin birarada kullanıldığında daha etkili öğretimin gerçekleştiği sonucuna ulaşan çalışmalar da mevcuttur (Çetingül ve Geban, 2011; Demirci, 2011; Demirci ve Özmen, 2012; Gabel, 1998; Özmen, Demircioğlu ve Demircioğlu, 2009; Saka, 2011). Uygulama sürecinde, deney grubunda yapılan gözlemler sonucunda öğrencilerin öğrenme sürecine dikkatli ve meraklı bir şekilde yaklaşımları gözlemlenmiştir. Bu araştırmada elde edilen bulgular öğretim ortamlarında REACT stratejisinin öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde etkili olduğu (Aktaş, 2013; Demircioğlu, Vural ve Demircioğlu, 2012; Ingram, 2003; Ültay, 2012a, 2012b) sonuçlarını desteklemektedir. Bunun sebebi yukarıda da ifade edildiği gibi REACT stratejisi çerçevesinde uygulamada kullanılan bağlamlar ile farklı öğretim yöntem ve tekniklerini biraraya getiren günlük yaşamla ilişkili materyaller olabilir. Çalışmada elde edilen bulgular yukarıda ifade edilen materyallerin birarada kullanıldıklarında öğrencilerin alternatif kavramalarını gidermede etkili olduğunu göstermiştir. Bu materyallerin tek başına kullanıldığı çalışmalar da öğrencilerin alternatif kavramalarının giderilmesinde etkili olduklarını ortaya koymaktadır (Atasoy ve Akdeniz, 2006; Doymuş, Şimşek ve Karaçöp, 2009; Ebenezer, 2001; Kelly ve Jones, 2007; Nas ve Çepni, 2011; Özmen, Demircioğlu ve Demircioğlu, 2009). Çalışma yapraklarının öğrencilerin kendi uygulamaları yoluyla aktif katılımı sağladığı (Demircioğlu, Demircioğlu ve Ayas, 2004; Özmen ve Yıldırım, 2005); animasyonların bilimsel ve doğru bir yolla zor ve karmaşık işlerin (Daşdemir, Doymuş, Şimşek ve Karaçöp, 2008) ve sınıfa getirilemeyen doğa olaylarının (Şahin, 2010) görselleştirilmesinde etkili olduğu, mikro-adımları içerse bile anlama üzerinde olumlu etkileri olmadığı (Tversk, Morrison ve Betrancourt, 2002); kavramsal değişim metinlerinin moleküler seviyedeki öğrenmelerde yetersiz kalabileceği (Özmen, Demircioğlu ve Demircioğlu, 2009), başka yöntemlerle kullanılmasının daha etkili olacağı (Alvermann, Hynd ve Quian, 1995; Guzzetti, 2000) düşünüldüğünde, materyallerin birlikte

kullanıldığında birbirlerinin eksikliklerini kapatabilecekleri söylenebilir (Demirci, 2011). Kontrol grubunda ise öğrencilerin aktif katılımının sağlandığı keşfedici bir ortamın oluşturulmamasının, alternatif kavramalarının göz ardı edilmesinin, öğrencilerde alternatif kavramaların giderilememesine neden olduğu söylenebilir. Nitekim Tablo 24 incelendiğinde bazı alternatif kavramaların uygulama sonrasında kontrol grubu öğrencilerinde görülme oranının arttığı dikkati çekmektedir.

Tablo 24'e göre öğrenciler "*Bütün bazlar bileşik yapısında OH (hidroksil) grubu içermelidir*" (Yalçın, 2011), "*Bileşik yapılarında OH grubu bulunduran maddeler baz olduklarından CH<sub>3</sub>COOH bazdır*" (Canpolat vd., 2004), "*OH iyonu içeren maddeler bazdır*", "*Bileşik yapılarında H<sup>+</sup> iyonu içeren bütün maddeler asittir*" (Üce ve Sarıçayır, 2002), "*Sulu çözeltilerinde H<sup>+</sup> iyonu oluşturan maddeler baz, OH<sup>-</sup> iyonu oluşturan maddeler asittir*" (Morgil vd. 2002), "*Asitlerin bileşik yapılarında H elementi bulunur. Bu nedenle CH<sub>3</sub>COOH asittir*" (Yahşi, 2006; Yalçın, 2011), "*CH<sub>3</sub>COOH suda çözündüğünde ortama OH iyonu verir, bu nedenle bazdır*" (Konur ve Ayas, 2008) gibi alternatif kavramalara sahiplerdir. Öğrencilerin asit ve baz kavramlarına ilişkin bu gibi alternatif kavramalara sahip olmalarının nedeni asit ve bazların birçoğunda H ve OH<sup>-</sup>'in bulunması ve bu kavramlara ilişkin açıklamaların moleküler düzeyde olmasıdır. Bu kavramlara ilişkin açıklamaları zihinlerinde canlandırmayan öğrencilerin bu alternatif kavramalara sahip oldukları söylenebilir (Ainsworth, 2006). Uygulama sürecinde, ikinci ders planının ilişkilendirme basamağında yer verilen, asitler ile H<sup>+</sup> iyonu, bazlar ile OH<sup>-</sup> iyonu arasında ilişki kurmalarını sağlayan iki animasyonun öğrencilerin ifade edilen alternatif kavramalarının giderilmesinde etkili olacağı düşünülmüştür. Nitekim Tablo 24 deney grubu öğrencilerinin bu alternatif kavramaları büyük oranda giderdiklerini göstermektedir. Bu süreçte, deney grubunda bu kavramlarla ilgili zihinde canlandırılması zor olan süreçlerin gözlenmesini ve daha sonra hatırlanmasını kolaylaştıran animasyonların kullanılması (Kelly ve Jones, 2007; Pekdağ, 2010; Yang vd., 2003) ile REACT stratejisi çerçevesinde uygulama basamağında kavramlara yönelik yapılan etkinliklerin etkili olduğu söylenebilir. Kontrol grubunda ise "*OH iyonu içeren maddeler bazdır*" ve "*Bileşik yapılarında OH grubu bulunduran maddeler baz olduklarından CH<sub>3</sub>COOH bazdır*" alternatif kavramaları uygulamadan sonra öğrencilerde gözlenmiştir. Bazı alternatif kavramaların tam olarak giderilemediği de görülmektedir. Bu durumun nedeni de bazı alternatif kavramaların yapılandırılmasının zor olması olabilir (Guzzetti, 2000). Bu alternatif kavramaların giderilmesinde, kontrol grubunun daha başarısız olmasının nedeni ise öğretmenin daha çok tahta üzerinde yazma yoluyla bu iyonları göstermesi, asit ve baz kavramalarının moleküler düzeyine ilişkin materyallere yer vermemesi olabilir (Ayas ve Demirbaş, 1997; Gabel, 1993; Schoon ve Boone, 1998).

Tablo 24’te görüldüğü gibi öğrenciler *“Kuvvetli ya da zayıf asitlerin canlılar üzerinde aşındırıcı ve tahriş edici etkileri vardır. Bu nedenle, bütün asitlerden uzak durulmalıdır”* (Özdemir, Köse ve Bilen, 2012) ve *“Mide salgı hücreleri tarafından salgılanan asit, mideyi eritir. Bu nedenle asitler sindirilemez”* gibi alternatif kavramalara sahiptirler. Bunun sebebi ise öğrencilerin zihinlerine yerleşmiş olan asitlerin zararlı ve yakıcı olduğu (Altinyüzük, 2008; Çetingül ve Geban, 2005; Demircioğlu, Özmen ve Ayas, 2002; Hand ve Treagust, 1991; Nakhleh ve Krajcik, 1994; Kaya, 2009; Tamer, 2006; Yahşi, 2006), bu nedenle yenemeyeceği şeklindeki inanışları olabilir. Bu durum, öğrencilerin günlük hayattaki deneyimlerinin bir sonucu olabilir (Demircioğlu, Özmen ve Ayas, 2004). Bu konu ile ilgili temel oluşturacak bilgilerin ilk defa 8. sınıf düzeyinde öğrencilere verilmeye başlandığı düşünüldüğünde, bu sınıf düzeyine kadar müdahale edilmediği için bu kavrama ilişkin alternatif kavramaların öğrencilerin zihinlerine iyice yerleştiği söylenebilir. Bu durum alternatif kavramaların değişmesinin zaman alacağı anlamına gelebilir (Coştu, 2006, Taber, 2001). *“Kuvvetli ya da zayıf asitlerin canlılar üzerinde aşındırıcı ve tahriş edici etkileri vardır. Bu nedenle, bütün asitlerden uzak durulmalıdır”* alternatif kavraması yalnızca deney grubu öğrencilerinde görülmüştür. İkinci ve dördüncü ders planlarının ilişkilendirme basamaklarında yer alan hikâyelerde kuvvetli ve zayıf asitlerle ilişkili durumlar dile getirilmişken, dördüncü ders planının keşfetme basamağında yer alan farklı asit ve bazların maddeler üzerindeki etkisini gözleme etkinliğinin alternatif kavramanın giderilmesinde etkili olacağı düşünülmüştür. Uygulama sürecinde deney grubunda bu alternatif kavramanın tamamen giderilemediği gözlemlenmiştir. Bu süreçte, dördüncü ders planının keşfetme basamağında yer alan etkinliğin etkili olmadığı söylenebilir. Çünkü, yapılan etkinlikte yalnızca kuvvetli asit/baz ile çalışılmıştır. Ayrıca, beşinci ders planında keşfetme basamağında yapılan temsili asit yağmuru deneyi, öğrencilere zayıf asitlerin canlılar üzerinde aşındırıcı ve tahriş edici etkileri olduğunu düşündürmüş olabilir. Bu nedenlerden ötürü, deney grubunda bu alternatif kavramanın tam olarak giderilemediği söylenebilir. *“Mide salgı hücreleri tarafından salgılanan asit, mideyi eritir. Bu nedenle asitler sindirilemez”* alternatif kavramasına ilişkin kavramsal değişimin deney grubunda daha yüksek oranda gerçekleştiği görülmektedir. *“Asitler sindirilemez”* (Çil, 2000; Tamer, 2006) alternatif kavramasına literatürde rastlanmışken, *“Mide salgı hücreleri tarafından salgılanan asit, mideyi eritir. Bu nedenle asitler sindirilemez”* alternatif kavraması öğrencilerle yürütülen informal mülakatlar yoluyla elde edilmiştir.

Tablo 24’e göre, öğrenciler *“Tuz ruhu kuvvetli bir asittir, ancak plastik kaplarda saklanabilmektedir. Bu nedenle bütün asitler yakıcı ve tahriş edici değildir”* (Demirci ve Özmen, 2012), *“Bir maddenin asit olduğu keskin kokusundan anlaşılır”* (Çil, 2000; Nakhleh ve Krajcik, 1994), *“Tuz ruhu ve sirkenin keskin kokulu olduğu düşünülürse, keskin kokulu*

*tüm maddelerin asit olduğu söylenebilir*" (Demirci 2011; Kaya, 2009) şeklinde alternatif kavramlara sahiptirler. Bunun sebebi, öğrencilerin 8. sınıf düzeyine gelene kadar günlük yaşamlarındaki sınırlı sayıda gözlem ve deneyimlerinden asit kavramının gelişimi sürecinde hatalı genellemeler yapmaları olabilir. Buradan hareketle, öğrencilerin tuz ruhu ve sirke gibi sınırlı sayıdaki örneklerden hareketle asitlerin tamamının keskin kokulu olduğu şeklinde aşırı genelleme yapmış oldukları söylenebilir. Çünkü günlük hayatta sahip olunan bilgiler ve kavramlar bilimsel olanlara göre daha öncelikli olarak akla gelir (Ross ve Munby, 1991).

Tablo 24, kontrol grubu öğrencilerinin "*Meyveler ve sebzeler baz özelliktedir. Bu nedenle tatları acı ya da ekşi olabilmektedir*" alternatif kavramasına sahip olduklarını göstermektedir. Bunun sebebi, öğrencilerin asitlerin yakıcı olduğu (Altınyüzük, 2008; Çetingül ve Geban, 2005; Hand ve Treagust, 1991; Nakhleh ve Krajcik, 1994; Demircioğlu, Özmen ve Ayas, 2002; Kaya, 2009; Tamer, 2006; Yahşi, 2006), bu nedenle de yenilemeyeceği (Yahşi, 2006) şeklindeki inanışları olabilir. Asidik maddelerin yenilemeyeceğini düşündüklerinden acı ve ekşi tat kavramlarını bazlar ile ilişkilendirmiş oldukları söylenebilir. Kontrol grubunda yapılan uygulamalarda, öğretmenin günlük yaşamdaki örneklerinden hareketle, meyve ve sebzelerin asit/baz olma durumlarını soru-cevap yoluyla öğrencilerin sorgulamalarını sağlaması alternatif kavramaların giderilmesinde etkili olmuş olabilir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin asitlerin yakıcı olduğu şeklindeki inanışlarından dolayı, toprak asidik olsaydı ürünleri de yakacağı alternatif kavramasına sahip oldukları informal mülakatlar yoluyla tespit edilmiştir. Bu alternatif kavramanın giderilmesi sürecinde birinci ders planının işbirliği basamağında ortanca çiçeklerinden hareketle toprağın asidik/bazik olma durumunu ve dördüncü ders planının işbirliği basamağında günlük yaşam örneklerini tartışmalarının etkili olacağı düşünülmüştür. Yapılan uygulamalarla, deney grubunda bu alternatif kavramanın tamamıyla giderildiği gözlemlenmiştir. Buradan hareketle, deney grubunda birinci ve dördüncü ders planlarının işbirliği basamaklarında yapılan uygulamaların bu alternatif kavramanın giderilmesinde etkili olduğu söylenebilir.

Literatürde yer alan çalışmalarda "*Meyveler baziktir*" (Çil, 2000; Kaya, 2009; Morgil vd., 2002; Yahşi, 2006) alternatif kavramasına rastlanmaktadır. Bu çalışma kapsamında ise uygulama öncesinde öğrencilerin "*Meyveler ve sebzeler baz özelliktedir. Bu nedenle tatları acı ya da ekşi olabilmektedir*", "*Asitler yakıcıdır. Toprak asidik olsaydı ürünleri de yakardı*", "*Sebzeler asidik özellikte olduklarından yetiştirildikleri topraklar da asidik özellikte olmalıdır*", "*Meyveler bazik özellikte olduklarından yetiştirildikleri topraklar da bazik özellikte olmalıdır*" alternatif kavramalarına sahip oldukları öğrencilerle yapılan informal mülakatlar yoluyla tespit edilmiştir.



Günlük yaşamda nötralleşme tepkimesi ile ilgili pek çok örnek olay bulunmaktadır. Örneğin mide yanması durumunda mide ilacının içilmesi bir nötralleşme tepkimesi örneğidir (Yılmazoğlu, 2004). Ayrıca, kullandığımız pek çok ürünün ambalajında pH değerlerine yer verilmektedir. Her ne kadar günlük yaşamımızın içerisinde yer alsada, bu gibi olaylara ya da kavramlara dikkat çekilmemesi söz konusu olabilmektedir. Öğrencilerin nötralleşme ve pH kavramlarıyla ilk defa 8. sınıf düzeyinde karşılaşması da, bu kavramlarla ilgili farkındalığın oluşmaması nedeni olarak gösterilebilir. Literatürde yapılan araştırmalar, öğrencilerin bu kavramlar ile ilgili farklı alternatif kavramalara sahip olduklarını göstermektedir. Tablo 24'te görüldüğü üzere, öğrenciler "*pH değeri küçükse madde bazik, yüksek ise asidiktir*" (Altinyüzük, 2008), "*pH arttıkça asidik özellik artar*" (Altinyüzük, 2008; Demircioğlu vd., 2005; Yalçın, 2011), "*pH sadece asitliğin bir ölçüsüdür*" (Altinyüzük, 2008; Canpolat vd., 2004; Demircioğlu vd., 2005; Morgil vd., 2002; Yalçın, 2011), "*Nötralleşme tepkimesi sonucunda asit ve baz birbirlerini yok ederler. Bu nedenle, oluşan tuzun ve suyun pH değeri sıfırdır*" (Altinyüzük 2008), "*Baz çözeltisine asit çözeltisi eklendiğinde tepkime gerçekleşmez, fiziksel bir karışım oluşur*" (Canpolat vd., 2004; Yalçın, 2011) şeklinde alternatif kavramalara sahiptirler. Bunun sebebi, nötralleşme ve pH kavramlarının soyut durumlar ve süreçler içermesi olabilir. Bu soyut durumlar ve süreçler nedeniyle, öğrencilerin bu kavramlarla ilgili bazı alternatif kavramalara sahip oldukları söylenebilir (Ainsworth, 2006). Örneğin; nötralleşme tepkimesi yoluyla tuzun oluşum süreci, pH değerliğinin neden 7 olduğu, bu oluşum sürecinde  $H^+$  ve  $OH^-$  iyonlarının rolünün ne olduğu gibi durumlar soyuttur. Soyut olayların zihinde doğru bir şekilde canlandırılmaması bazı alternatif kavramaları da beraberinde getirmektedir (Johnstone, 1991). Tablo 24'te görüldüğü gibi, "*Baz çözeltisine asit çözeltisi eklendiğinde tepkime gerçekleşmez, fiziksel bir karışım oluşur*" (Canpolat vd., 2004; Yalçın, 2011) alternatif kavramasının deney grubunda tam olarak giderildiği, kontrol grubunda ise kavramsal değişimin yalnızca %2,6 oranında gerçekleştiği yani halen bu alternatif kavramaya sahip öğrencilerin olduğu görülmektedir. Bunun sebebi, yukarıda ifade edilenlerin yanı sıra öğrencilerin kimyasal tepkime sürecini doğru olarak algılayamamaları olabilir. Çünkü kimyasal tepkime süreci öğrenciler tarafından sıklıkla maddelerin karıştırılması süreci olarak düşünüldüğünden, öğrenciler "*Kimyasal tepkimeler maddelerin karıştırılması sürecidir*" (Eilks vd., 2007; Johnson, 2002) alternatif kavramasına sahiptirler. Dolayısıyla nötralleşme tepkimesini de basitçe karıştırma olarak algılamış olabilirler. Öğrencilerin makro dünya ile tanecik seviyesi arasındaki ilişkiyi tam olarak anlamamaları bu duruma neden olmuş olabilir (Johnstone, 1991; Johnson, 2002). Hem "*Baz çözeltisine asit çözeltisi eklendiğinde tepkime gerçekleşmez, fiziksel bir karışım oluşur*" hem de "*Nötralleşme tepkimesi sonucunda asit ve baz birbirlerini yok ederler. Bu nedenle, oluşan*"

*tuzun ve suyun pH değeri sıfırdır*” alternatif kavramlarının giderilmesi sürecinde, üçüncü ders planının keşfetme basamağında öğrencilere izletilen deney ve animasyonlarla desteklenmiş kavramsal değişim metninin etkili olacağı düşünülmüştür. Deney grubunda “Baz çözeltisine asit çözeltisi eklendiğinde tepkime gerçekleşmez, fiziksel bir karışım oluşur” alternatif kavramının tamamen giderilmesine karşılık, “*Nötralleşme tepkimesi sonucunda asit ve baz birbirlerini yok ederler. Bu nedenle, oluşan tuzun ve suyun pH değeri sıfırdır*” alternatif kavramasının tam olarak giderilemediği tespit edilmiştir. Öğretim sürecinde animasyonlarla gösterilen moleküler seviyedeki süreçlerin öğrenciler tarafından anlaşılmadığı, animasyonlara ilişkin olarak öğretmenin açıklamalar yaptığı gözlemlenmiştir. Buradan hareketle, üçüncü ders planının keşfetme basamağında yer verilen nötralleşme sürecine ilişkin animasyonların moleküler düzeye ilişkin bilgilerin aktarılması sürecinde ve anlama üzerinde olumlu etkileri olmadığı söylenebilir. Nitekim Tversk, Morrison ve Betrancourt da (2002) yapmış oldukları çalışmalarında animasyonların anlama üzerinde olumlu etkileri olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Benzer şekilde, pH kavramına ilişkin “*pH arttıkça asidik özellik artar*” ve “*pH sadece asitliğin bir ölçüsüdür*” alternatif kavramaların deney grubunda tam olarak giderilemediği tespit edilmiştir. Bu süreçte, ikinci ders planının keşfetme basamağında yer verilen animasyonun pH kavramına ilişkin alternatif kavramaların giderilmesinde etkili olacağı düşünülmese de rağmen, alternatif kavramaların tam olarak giderilememesi sonucunda animasyonun anlama üzerinde olumlu etkileri olmadığı söylenebilir. Kontrol grubunda ise nötralleşme ve pH kavramlarına yönelik yapılan öğretmen açıklamalarının, bilgisayar ortamında gösterilen görsellerin bilginin farklı (makro, moleküler ve sembolik) düzeylerini yansıtmadığından öğrencilerin bu kavramlara yönelik alternatif kavramalarını gidermede başarısız olduğu söylenebilir.

## **5. 2. Araştırmanın İkinci ve Üçüncü Alt Problemlerine Yönelik Yapılan Tartışma**

Bu başlık altında birbirleri ile ilişkili olduğu düşünüldüğünden ikinci ve üçüncü alt problemlere yönelik tartışmalar birlikte ele alınmıştır. Bu doğrultuda, “REACT stratejisi doğrultusunda geliştirilen materyalin 8. sınıf öğrencilerinin asitler ve bazlar konusundaki kavramları gerçek yaşamla ilişkilendirme becerilerini geliştirme üzerinde etkisi var mıdır?” şeklinde olan araştırmanın ikinci alt problemi ve “8. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlama ve kavramları gerçek yaşamla ilişkilendirme başarı düzeyleri arasında bir ilişki var mıdır?” şeklinde olan araştırmanın üçüncü alt problemine yönelik tartışmalara yer verilmiştir. Tartışma öncelikle genel bir çerçevede istatistik analiz bulgularına dayalı olarak sunulmuş, sonrasında ise kavramsal boyutta daha ayrıntılı olarak tartışma yapılmıştır.

Çalışmada uygulamadan önce ve sonra GYİT her iki gruba ön ve son test olarak uygulanmıştır. Bu testlerin analizi sürecinde, grupların kendi içindeki ön ve son test puanları arasındaki farklılıklar Wilcoxon İşaretli Sıralar testi ile analiz edilmiştir. Tablo 27'ye göre deney grubunun GYİT ön-son test puanlarına yönelik sonuçlar incelendiğinde, GYİT ön-son test puanları arasında son test lehine anlamlı bir farklılığın olduğu görülmektedir ( $z=4.88$ ;  $p<.05$ ). Tablo 28'e göre ise kontrol grubunun GYİT ön-son test puanlarına yönelik sonuçlar incelendiğinde, GYİT ön-son test puanları arasında son test lehine anlamlı bir farklılığın olduğu görülmektedir ( $z=3.80$ ;  $p<.05$ ). Bu durum, hem deney hem de kontrol grubunda asitler ve bazlar konusuna yönelik öğretim etkinliklerinin öğrencilerin günlük yaşamla ilişkilendirme düzeyleri üzerinde öğretim öncesine göre bir ilerleme sağladığını göstermektedir. Asitler ve bazlar ile ilgili kavramlarla öğrencilerin ilk defa 8. sınıf düzeyinde karşılaştığı düşünüldüğünde, öğrencilerin günlük yaşamda asitler ve bazlar ile ilgili olarak kendilerinin karşılaştıkları olaylara getirecekleri açıklamaları hatalı ya da eksik olabilir (Taşdemir ve Demirbaş, 2010). Dolayısıyla günlük hayatlarında karşılaştıkları olaylar ile bilgileri arasında ilişki kuramayabilirler (Yıldırım ve Konur, 2014). Araştırma çerçevesinde deney ve kontrol gruplarında uygulanan öğretim etkinliklerinin, asitler ve bazlar konusuna ilişkin kavramları gerçek yaşamla ilişkilendirmeyi ne derece sağladığının anlaşılabilmesi önemlidir. Bu sebeple, grupların birbiri arasındaki puanlarının karşılaştırılmasında Mann Whitney U testi sonuçları incelenmiştir.

Tablo 25'e göre grupların ön test puanlarına bakarak, her iki grubun gerçek yaşamla ilişkilendirme düzeylerinin birbirine denk olduğu söylenebilir. Bu süreçte, öğrencilerin öğrenme ortamlarına günlük yaşam durumları ile ilgili ne gibi ön bilgilerle geldiklerinin tespit edilmesi, öğrencilerin günlük yaşam durumlarının kimyasal temelini hangi düzeyde açıklayabildiğini ortaya çıkarması açısından önemlidir (Ay ve Kahveci, 2009). Bu nedenle, GYİT'in ön test olarak gruplara uygulanmasının öğrencilerin günlük yaşam durumlarının kimyasal temelini açıklama düzeyinin tespit edilmesinde önemli olduğu söylenebilir. Tablo 25'e göre deney ve kontrol grubunun GYİT ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ( $U=575.50$ ;  $p>.05$ ). Bu durum deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin günlük yaşam durumlarını açıklama düzeylerinin birbirlerine benzer olduklarını göstermektedir. Uygulama öncesinde deney ve kontrol grubundan seçilen öğrencilerle GYİT'de yer alan sorulara yönelik olarak yürütülen yarı yapılandırılmış mülakatlar yoluyla elde edilen veriler de bu bulguyu desteklemektedir. Tablo 26'da ise, deney ve kontrol gruplarının son test puanlarına yönelik sonuçlar incelendiğinde, grupların son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılığın olduğu görülmektedir ( $U=272.00$ ;  $p<.05$ ). Bu durumda deney grubunda uygulanan etkinliklerin ve materyallerin günlük yaşamla ilişkilendirme sürecinde daha etkili olduğu söylenebilir. Nitekim kontrol grubun da

gerçekleştirilen öğretimin de deney grubundaki kadar olmasa da öğrencilerin günlük yaşamla ilişkilendirme düzeylerini geliştirdiği görülmektedir. Ancak, grupların aritmetik ortalamaları incelendiğinde anlamlı farklılığın deney grubu lehine olduğu görülmektedir. Bu durumda, uygulamalardan sonra deney grubundaki öğrencilerin günlük yaşamla ilişkilendirme düzeylerinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek olduğu söylenebilir. Buna bağlı olarak da deney grubunda REACT stratejisine göre yürütülen öğretim etkinliklerinin kontrol grubunda yürütülen öğretim etkinliklerine göre öğrencilerin bilgilerini günlük yaşamla ilişkilendirme sürecinde daha çok yardımcı olduğu ifade edilebilir. Nitekim, literatürde bağlam temelli yaklaşım doğrultusunda yürütülen çalışmalar (Belt vd., 2005; Demircioğlu, 2008; Glaser ve Carson, 2005; King vd., 2008; Wu, 2003), bu yaklaşımın öğrencilerin bilgilerini günlük yaşamla ilişkilendirme düzeyleri üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bu doğrultuda, yapılan bu çalışmanın literatürde ulaşılan sonuçları desteklediği söylenebilir.

GYİT'in ilk sorusu aracılığıyla deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fast-food gıdalar ile mide rahatsızlıkları arasındaki ilişkiye dair düşünceleri belirlenmeye çalışılmıştır. Öğrenciler 7. sınıf "Vücudumuzdaki Sistemler" ünitesi doğrultusunda midenin asidik bir ortam olduğuna aşinadırlar. Ayrıca, deney ve kontrol gruplarından uygulama öncesinde ve sonrasında seçilen öğrencilerle yapılan mülakatlar, öğrencilerin günlük yaşamlarında yer alan fast-food gıdalara aşına olduklarını ortaya koymuştur. Öğrencilerin günlük yaşamımızda yer alan hamburger, tost, kola, fanta gibi yiyecek ve içecekleri fast-food kapsamında değerlendirdikleri, onları asidik ve yağlı gıdalar olarak nitelendirdikleri tespit edilmiştir. Uygulama öncesinde deney ve kontrol gruplarından seçilen öğrencilerle yapılan mülakatlarda, öğrenciler asitlerin sindirilemediği, zararlı oldukları, midenin asit dengesini bozdukları, midedeki asitle tepkimeye girdikleri gibi cevaplar vermişlerdir. Mülakatlar yoluyla uygulama öncesinde her iki grupta öğrencilerin alternatif kavramalara sahip oldukları görülmüştür. OD'lerden D3'ün asitli besinlerin midedeki asitle tepkimeye girebileceği alternatif kavramasına sahip olduğu görülmüştür. Uygulama sonrasında ise ÜD'lerden D11 "*Fast-food asitlerden oluşuyorlar. Mide zaten asidik. Yediklerimiz de asidik. Tepkimeye girmez. Nötrleşme olmadığı için o yapı bozuluyor*" (D11) şeklinde cevap vermişken, OD'lerden D18 "*Fast- food gıdalarda katkı maddesi dediğimiz zararlı asitler de vardır. Bu asitler de midemize zarar veriyor. Hani bildiğimiz asitler ele tahriş veriyorlar ya, böyle de midemize zarar veriyorlar. Mide zararlı asitleri sindiremiyor*" şeklinde cevap vermiştir. OD'lerden D18'in asitlerin sindirilemediği (Çil, 2000; Tamer, 2006) alternatif kavramasına sahip olduğu görülmüştür. Her ne kadar uygulama öncesinden sonrasında, öğrencilerin gerçek yaşamla ilişkilendirme düzeyleri artmış olsa da öğrencilerde uygulama sonrasında hem GYİT'e vermiş oldukları cevapların da hem de mülakatlarda alternatif

kavramalarının var olduğu görülmüştür. Uygulama sonrasında, deney grubu öğrencilerinde bu soru doğrultusunda gözlemlenen alternatif kavramaların nedeni, mide yanması ile ilgili durumların uygulama sürecinde tartışılmamış olması olabilir. Tartışılmadığı için öğrencilerin günlük yaşamdaki deneyimlerinden hareketle, kendi bilgileri ile bu süreci açıklamaya çalıştıkları söylenebilir (Coll ve Treagust, 2001).

GYİT'in ikinci sorusu aracılığıyla deney ve kontrol grubu öğrencilerinin mide ilacının mide üzerindeki etkisine ilişkin düşünceleri belirlenmeye çalışılmıştır. Uygulama öncesinde GYİT testi aracılığıyla elde edilen öğrenci cevaplarında, OD'lerden K6 kodlu öğrencinin mide ilacının asidik olduğu ve mide için zararlı olduğu, mideyi yakacağı düşüncelerine sahip olduğu görülmüştür. Yapılan mülakatta da aynı düşüncesini ifade etmiştir. Buradan hareketle, K6 kodlu öğrencinin asitlerin zararlı ve yakıcı olduğu (Altinyüzük, 2008; Çetingül ve Geban, 2005; Hand ve Treagust, 1991; Nakhleh ve Krajcik, 1994; Özmen ve Ayas, 2002; Kaya, 2009; Tamer, 2006; Yahşi, 2006), alternatif kavramasına sahip olduğu, mide ilacını da bu alternatif kavraması çerçevesinde değerlendirdiği söylenebilir. OD'lerden K26 kodlu öğrenci ile yapılan mülakatta da öğrenci "*Midede asit fazla olunca mide besinleri tam sindiremez. Mide ilacı da asidiktir, midede kalan besinleri bu asit yardımıyla eritir*" şeklinde görüş bildirmiştir. Uygulamadan sonra ise yapılan mülakatlarda, AD'lerden D23 ve OD'lerden D18'in benzer görüşlere sahip oldukları görülmüştür. Uygulama öncesinde kontrol grubu öğrencilerinde gözlemlenen mide ilacının asidik olduğu, mide için zararlı olduğu alternatif kavramasının aksine, AD'lerden D23 "*Zararlı asitler olduğu gibi yararlı asitler de vardır. Mide ilacında da yararlı asitler vardır. Mide ilacı midedeki asidi düzenler*" şeklinde görüş bildirmiştir. GYİT testi ile ilgili Tablo 30, yapılan öğretimin ardından, deney grubu öğrencilerinin alternatif kavramalarının büyük oranda azaldığını göstermiştir. Ancak, uygulama sonrasında deney grubundan seçilen OD'lerden D18, AD'lerden D23 ve D28 kodlu öğrencilerin mülakatlarda AK kategorisinde cevaplar verdikleri görülmüştür. Verilen cevaplar mide ilacının asidik olduğu düşüncesi etrafında şekillenmiştir. Buradan hareketle, uygulama öncesinde ve sonrasında, öğrencilerde mülakatlar yoluyla gözlemlenen ortak düşünce mide ilacının asidik olduğudur. Deney grubunda yürütülen uygulama sürecinde, üçüncü ders planının uygulama basamağında mide yanması-karbonatlı su ilişkisinin tartışılmasının ve işbirliği basamağında günlük yaşamda nötralleşme ile ilgili farklı durumların sunulmasının GYİT'de yer alan ikinci sorunun cevaplanması sürecinde etkili olacağı düşünülmüş olmasına rağmen, uygulama sonrasında da mide ilacının asidik olduğunu düşünen öğrenciler gözlemlenmiştir. Bu düşüncenin sebebi, öğrencilerin baz kavramı ile ilk defa 8. sınıf düzeyinde karşılaşmış olmaları olabilir. Bu durum, bu alternatif kavramanın değişmesinin zaman alacağı anlamına gelebilir (Taber, 2001). Tablo 30'dan hareketle,

kontrol grubunda öğrencilerin günlük yaşam durumu çerçevesinde sahip oldukları alternatif kavramaların giderilemediği söylenebilir. Ay ve Kahveci (2009) de yapmış oldukları çalışmalarında, öğrencilerin mide ekşimesi durumunda karbonatlı su içilmesi durumunu tam olarak açıklayamadıklarını tespit etmiştir. Yine Tablo 30'dan hareketle, deney grubunda GYİT'de yer alan ikinci soru doğrultusunda alternatif kavramaların büyük oranda giderildiği gözlemlendiğinden, ders planında yer verilen etkinliklerin günlük yaşamla ilişkilendirme sürecinde etkili olduğu (Belt vd., 2005; Glaser ve Carson, 2005) söylenebilir.

GYİT'in üçüncü sorusu aracılığıyla deney ve kontrol grubu öğrencilerinin asidik ve bazik topraklara kireç ya da alçı taşı dökülmesine ilişkin düşünceleri belirlenmeye çalışılmıştır. Tablo 31 ve Tablo 39'da görüldüğü üzere, uygulama öncesinde, deney ve kontrol grubu öğrencileri günlük yaşam durumu çerçevesinde TA kategorisinde cevap vermemişlerdir. Ayrıca, hem GYİT testinde hem de seçilen öğrencilerle yapılan mülakatlarda öğrencilerin ortanca çiçeğinin rengi ile toprağın asit/baz olma durumu arasında ilişki kuramadıkları tespit edilmiştir. Bu durumun nedeni, sosyal çevrede kırmızı ve mavi renkli ortanca çiçeklerinin farklı türler olarak kabul edilmesi olabilir. Ancak, uygulama öncesinde seçilen öğrencilerle yapılan mülakatlar, öğrencilerin tam doğru olmasa da bazı fikirlere sahip olduklarını göstermiştir. Örneğin, OD'lerden D3 kodlu öğrenci *"Ziraat mühendisi toprağın ihtiyacı olan asidi bazı bildirmiş. Toprağın ihtiyacı olan şey neyse o eklendiğinde verim artar. ...Ortanca çiçeği burada bir işaret gibi etki yapmış. Toprağa kireç ya da alçı taşı katılmasının nedeni onun asit-baz seviyesinin dengelenmesidir"* şeklinde görüş bildirmişken, OD'lerden K26 kodlu öğrenci de *"Çiçekte farklılık oluşturan bir şey varsa bu topraktan kaynaklanıyordur. Toprakların asit-baz seviyesi farklı olabilir. Biri baz biri asit olabilir. Toprakta asit ve baz seviyelerini dengelemek için"* şeklinde görüş bildirmiştir. Tablo 31 her ne kadar yapılan öğretimin ardından deney grubu öğrencilerinin alternatif kavramalarının giderildiğini göstermiş olsa da, Tablo 39 deney grubunda uygulama öncesinde olduğu gibi sonrasında da seçilen bazı öğrencilerde alternatif kavramaların var olduğunu göstermiştir. Örneğin OD'lerden D1 *"Pembe renkli çiçeğin olması toprakta bulunan maddelerin asit olmasıdır, mavi renkli çiçeğin olması toprakta bulunan maddelerin baz olmasıdır"* şeklinde görüş bildirmiştir. Kontrol grubunda ise hem Tablo 31, hem de Tablo 39 incelendiğinde öğrencilerin alternatif kavramalarının arttığı görülmüştür. D1 kodlu öğrencinin görüşlerine benzer şekilde, ÜD'lerden K4 *"Çiçeğin taç yaprakları pembe renk aldıysa biz toprağa asidik diyoruz. Kireç de bazik bir yapıya sahip olduğu için nötrleşme oluyor. Aynı şekilde, diğeri de maviye dönüştüğü için yetiştiği toprak bazik yapıda oluyordu, alçı taşı da asidik bir yapıda olduğundan dolayı nötrleşiyor"* şekilde görüş bildirmiştir. Bunun nedeni, kontrol grubunda

öğretim sürecinde ortanca çiçeğinin rengi ile toprağın asit/baz olma durumu arasındaki ilişkinin yeterince vurgulanmamış olması olabilir. Kontrol grubunda uygulama sürecinde seçilen öğrencinin ders kitabındaki bir bölümü okuması sırasında, ortanca çiçeğinin renginin toprağın asidik/bazik olması ile ilgili olduğunu ifade etmiştir. Öğretmen yalnızca ortanca çiçeklerinin asidik/bazik topraklarda renk değiştirmesi durumuna dikkati çekmiştir. Ayrıca, öğrencilerde gözlemlenen bu alternatif kavramaların temelinde alternatif kavramaların birbirleri ile sürekli etkileşim halinde olmaları (Özsevgeç, 2007, Ültay, 2012b) da olabilir. Literatürde de ifade edilen “*Asitler pembe, bazlar mavi* renklidir” alternatif kavramasına sahip öğrencilerin, bu alternatif kavramadan hareketle, pembe renkli ortanca çiçeğinin yetiştiği toprağın asidik, mavi renkli ortanca çiçeğinin yetiştiği toprağın bazik olduğunu düşündükleri söylenebilir. Demirci (2011), Nakhleh ve Krajcik (1994) ve Uzuntiryaki ve diğerleri de (2001) çalışmalarında öğrencilerin bu alternatif kavramaya sahip olduklarını ortaya koymuşlardır. Nitekim ABKT ile ilişkili Tablo 24 incelendiğinde uygulama öncesinde her iki grupta öğrencilerin “*Mor lahana suyu üzerine asit damlatılınca pembe, baz damlatılınca mavi renk alması, asitlerin pembe, bazların mavi renkli olduğunu gösterir*” alternatif kavramasına sahip oldukları görülmüştür. Uygulamadan sonra ise, deney grubunda bu alternatif kavramanın görülme oranının %5’e, kontrol grubunda ise %26’ya azaldığı dikkati çekmiştir. Bu durumda, ABKT’den elde edilen veriler ile mülakatlardan elde edilen verilerin birbirlerini destekledikleri söylenebilir. Yani, öğrencilerin ABKT’de göstermiş oldukları alternatif kavramadan hareketle, günlük yaşam durumunu yorumladıkları ifade edilebilir. Deney grubunda, uygulamalardan sonra bu soruya ilişkin alternatif kavramaların giderilmiş olmasının nedeni üçüncü ders planı doğrultusunda işbirliği basamağında günlük yaşamda nötralleşme tepkimesine örnek olabilecek durumların görsel olarak sunulması, tartışılmış olması olabilir.

GYİT’in dördüncü sorusu aracılığıyla deney ve kontrol grubu öğrencilerinin farklı beslenme alışkanlıklarına sahip öğrencilerin vücut dirençlerine ilişkin düşünceleri belirlenmeye çalışılmıştır. Soruda, öğrencilere sürekli olarak fast-food gıdalar ile beslenen Tolga ve dengeli beslenen Kerem örnekleri verilmiş, öğrencilerin günlük yaşamdaki bu durumu asit ve baz konusu ile ilişkilendirerek açıklayabilme durumları incelenmiştir. Bu süreçte, REACT stratejisi doğrultusunda geliştirilen ikinci ders planının işbirliği basamağında öğrencilerin “kanın pH değerinin düşmesi ya da yükselmesinin insan vücudu için sonuçlarını” araştırmaları ve tartışmaları sürecinin etkili olacağı düşünülmüştür. Tablo 32 incelendiğinde, uygulama öncesinde deney grubu öğrencilerinin GYİT testine verdikleri cevapların daha çok KA kategorisinde, kontrol grubu öğrencilerinin cevaplarının ise KA ve Anl. kategorisinde değerlendirildiği görülmüştür. Ayrıca, kontrol grubundaki kadar olmasa da her iki grupta öğrencilerin alternatif kavramalara da sahip

oldukları görülmüştür. Örneğin, uygulama öncesinde, AK-KA kategorisinde K15 kodlu öğrenci *“Tolga daha çabuk hastalanır. Çünkü kolada ve yediği besinlerde zararlı ölçüde asit vardır. Bu asitler sindirilemezler. Asitler sindirilemedikleri için kana karışamazlar, bu nedenle vücut ihtiyacı olan vitamini alamaz”* şeklinde cevap vermişken, D19 kodlu öğrenci *“Tolga daha çabuk hasta olabilir, mideye fazla asitli yiyecekler gittiği için mide asitleri eritemez, sindiremez. Bu nedenle vücudun dengesi bozulur”* şeklinde K15 kodlu öğrenciyle aynı alternatif kavrama doğrultusunda cevap vermiştir. Nitekim Çil (2000) ve Tamer (2006) da çalışmalarında öğrencilerin “asitler sindirilemez” alternatif kavramasına sahip olduklarını tespit etmişlerdir. Tablo 32 ve Tablo 40 incelendiğinde, uygulama sonrasında GYİT’de 4. sorunun cevaplanması ve mülakatlar sürecinde elde edilen verilerin TA ve KA kategorilerinde yoğunlaştığı, uygulama sonrasında öğrencilerin soruyu cevaplama sürecinde vücudun asit-baz dengesi, kanın pH’ı, nötrleşme, midenin asit oranı, vücudun asitlik derecesi gibi kavramlarla açıklamalar yapmış oldukları dikkati çekmektedir. Bu durumda, yapılan uygulamaların deney grubundaki kadar olmasa da, her iki grupta öğrencilerin günlük hayatla ilişkilendirme düzeylerini geliştirdiği söylenebilir. Örneğin mülakatlar sürecinde TA kategorisinde ÜD’lerden D11 kodlu öğrenci *“Fast-food deyince aklıma asit geliyor. Tolga fast-food gıda alınca... vücudun asit-baz dengesini bozuyor. Kanın pH’ı düşünce vücut hasta oluyor. Nötrleşme olmadığı için vücuda bir yarar sağlanamıyor”* şeklinde cevap vermiştir. KA kategorisinde de OD’lerden K39 kodlu öğrenci *“Tolga fazla fast-food gıda tüketiyor. Midesinin asit oranlarını bozuyor. Fazla asit tükettiği için vücuda zarar veriyor. Kanın pH değerini düşürüyor. Bu nedenle Tolga’nın vücut direnci daha zayıftır”* şeklinde cevap vermiştir. Bu doğrultuda, bu soru çerçevesinde, deney grubunda yürütülen uygulamaların kontrol grubuna nazaran öğrencilerin günlük hayatla ilişkilendirme düzeylerini geliştirmesinin nedeninin, deney grubunda yürütülen uygulamada ikinci ders planının işbirliği basamağında öğrencilerin “kanın pH değerinin düşmesi ya da yükselmesinin insan vücudu için sonuçlarını” araştırmaları ve tartışmalarının etkili olduğu söylenebilir.

GYİT’in beşinci sorusu aracılığıyla deney ve kontrol grubu öğrencilerinin sirkenin ve lavabo/fayans temizleyicilerinin cildimize zarar verme durumlarına ilişkin düşünceleri belirlenmeye çalışılmıştır. Soru doğrultusunda deney grubu öğrencilerinin günlük yaşamla ilişkilendirme düzeylerinin artırılmasında, ikinci ders planının ilişkilendirme basamağında tuz ruhu, limon, sud-kostik ve sabun doğrultusunda geliştirilen hikâyeye yer verilmiş, tecrübe etme basamağında yapılan deneyde sirke ve lavabo/fayans temizleyicileri kullanılmış, deney sonunda verilen sorular aracılığıyla öğrencilerin lavabo/fayans temizleyicilerin maddelere neden zarar verdiğini sorgulamaları sağlanmıştır. Buradan



hareketle, yapılan bu uygulamaların öğrencilerin günlük hayatla ilişkilendirme düzeylerini geliştireceği düşünülmüştür.

GYİT testi ile ilgili Tablo 33 incelendiğinde, uygulama öncesinde deney grubu öğrencilerinin cevaplarının TA ve KA kategorilerinde değerlendirildiği, kontrol grubu öğrencilerinin cevaplarının ise daha çok KA kategorisinde değerlendirildiği dikkati çekmektedir. Ayrıca, uygulama öncesinde öğrencilerin GYİT testine vermiş oldukları cevaplar incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin temizlik malzemelerini zararlı maddeler, kimyasal ürünler, asidik maddeler kavramları doğrultusunda ele aldıkları, sirkeyi de asit içermemesi, doğal maddelerden yapılması, kimyasal ürün içermemesi gibi durumlar doğrultusunda ele aldıkları tespit edilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin ise soruda verilen maddeleri asit/baz olma durumları ve içerdikleri asit/baz miktarı doğrultusunda değerlendirdikleri görülmüştür. Öğrencilerle gerçekleştirilen mülakatlar yoluyla ise uygulama öncesinde her iki gruptan seçilen öğrencilerin benzer düşüncelere sahip olduklarını tespit edilmiştir. Uygulamadan sonra ise GYİT testi ile ilgili Tablo 33 incelendiğinde, günlük yaşam durumunu açıklama sürecinde deney grubu öğrencilerinin alternatif kavramlarının giderildiği görülmüştür. Örneğin mülakat sırasında ÜD'lerden D25 soruya ilişkin *"Fayans temizleyiciler daha kuvvetli asit ya da daha kuvvetli baz özellikte buldukları için. Sirke daha zayıf bir asit, içinde bulunan düşük oranda asit bize zarar vermiyor. Fayans temizleyiciler ise içlerinde daha yüksek oranda asit ya da baz olduğu için daha yıpratıcı, daha yakıcı, daha zararlı olduğu için bize zarar veriyor"* şeklinde cevap vermiştir. Elde edilen verilerden hareketle, ikinci ders planının ilişkilendirme basamağında yer verilen hikâyenin ve tecrübe etme basamağında yapılan deneyin günlük yaşamla ilişkilendirme sürecinde etkili olduğu söylenebilir. Ayrıca, yapılan deneylerde günlük yaşam örneklerine çok yer verilmesi (Kıyıcı ve Aydoğdu, 2011) de etkili olmuş olabilir. Dördüncü ders planında, gazete haberinde tuz ruhu bağlamının kullanılmasının etkili olduğu düşünüldüğünden, bu çalışmanın King vd. (2008, 2011) tarafından yapılan çalışmaların sonuçlarını desteklediği söylenebilir. Ayrıca, Çepni ve diğerlerinin (2007) "deneyler olmadan fen öğrenilemez" görüşünden hareketle, deneylerin bu süreçte etkili olduğu söylenebilir.

GYİT'in altıncı sorusu aracılığıyla deney ve kontrol grubu öğrencilerinin salça ve yoğurdun metal kaplar yerine cam ve plastik kaplarda saklanmasıyla ilgili nedenine ilişkin düşünceleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu soru doğrultusunda, dördüncü ders planında ilişkilendirme basamağında yer verilen gazete haberinde pet şişede tuz ruhunun saklanması, tecrübe etme basamağında bilgisayar ortamında asitlerin metaller üzerine etkisi ile ilgili deneyi izlemeleri ve transfer basamağında yer verilen "Kezzap aşındırıcı ve tahriş edici olmasına rağmen, neden plastik kaplarda saklanır?" sorusuna ilişkin öğrenci

görüşlerinin alınmasının öğrencilerin günlük yaşam durumunu doğru açıklamalarında etkili olacağı düşünülmüştür. GYİT testi ile ilgili Tablo 34 incelendiğinde, uygulama öncesinde her iki grupta öğrencilerin cevaplarının KA kategorisinde yoğunlaştığı görülmüştür. Bu durum, tam doğru olmasa da öğrencilerin bu günlük yaşam durumu hakkında bazı düşünceleri olduğunu göstermektedir. Bu durumda, öğrencilerin çevreleri ile etkileşim sonucu bazı ön bilgilere sahip olarak öğrenme ortamlarına geldikleri söylenebilir (Nakiboğlu, 1999). Ayrıca, uygulama öncesinde her iki grupta cevapları TA kategorisine dâhil edilen öğrenciler de bulunmaktadır. Deney grubunda bu oran %14 iken, kontrol grubunda %8'dir. Bu soru doğrultusunda her iki grupta uygulama öncesinde AK-KA kategorisine giren öğrenci cevapları bulunmadığı, AK kategorisinde ise deney grubunda bu oranın %11, kontrol grubunda %18 olduğu görülmüştür. Uygulamadan sonra ise deney grubunda alternatif kavramaların giderilmiş olduğu, kontrol grubunda ise AK kategorisinde KD'in sadece %3 oranında olduğu, ayrıca bir kişinin AK-KA kategorisinde cevap vermiş olduğu dikkati çekmiştir. Uygulamadan önce GYİT testi doğrultusunda, cevapların yoğun olduğu KA kategorisinde K22 kodlu öğrenci *"Çünkü tepkime sonucunda metal kapların içindeki kimyasallar besine geçiyor"* şeklinde cevap vermişken, D3 kodlu öğrenci *"Bu besinlerin içerisindeki asitler metallere zarar verir"* şeklinde cevap vermiştir. AK kategorisinde ise K3 ve D12 kodlu öğrencilerin aynı alternatif kavramaya sahip oldukları görülmüştür. Örneğin, D12 kodlu öğrenci *"Salça ve yoğurtta baz fazla olduğu için metale koyduğumuzda yoğurt veya salça bozulur. Bu nedenle cam ve plastik kaplara koyarız"* şeklinde görüş bildirmiştir. Uygulamadan önce, her iki gruptan seçilen öğrencilerle yapılan mülakatlarda da GYİT testine paralel olacak şekilde cevapların KA ve TA kategorilerinde yoğun olduğu görülmüştür. AD'de mülakat yapılan öğrencilerden K11'in K3 ve D12 kodlu öğrenciler ile aynı alternatif kavramaya sahip oldukları görülmüştür. Uygulamadan sonra seçilen öğrencilerle yapılan mülakatlarda da uygulama öncesinde olduğu gibi TA ve KA kategorilerinde cevapların yoğunlaştığı, kontrol grubunda K31 kodlu öğrencinin AK kategorisinde cevap verdiği görülmüştür. Örneğin D11 kodlu öğrenci TA kategorisinde *"Salça ve yoğurt asidiktir ve asitler metallerle tepkimeye girer, metal aşınınca besinlere bulaşır. Bu nedenle salça ve yoğurt metal kapta saklanmaz"* şeklinde cevap vermişken, KA kategorisinde K39 kodlu öğrenci *"Salça ve yoğurt asittir. Asitler metal kaplara zarar verir ve metal kaplar da besine zarar verir. O yüzden cam ve plastik kullanılır"* şeklinde cevap vermiştir. Elde edilen verilerden hareketle, soru doğrultusunda, dördüncü ders planında ilişkilendirme basamağında yer verilen gazete haberinin, tecrübe etme basamağında bilgisayar ortamında izlenen deneyin ve transfer etme basamağında yer verilen sorunun birlikte öğrencilerin günlük yaşamla ilişkilendirme düzeylerini arttırdığı söylenebilir. Tek başına bu deneyin izlenmiş olmasının bu soru doğrultusundaki alternatif

kavramaları gidermede etkili olduğu söylenemez. Çünkü deneyde asitlerin metaller üzerindeki etkisi makro düzeyde malzemelerle ve sembolik düzeyde formül ile gösterilmiştir. Oysaki, transfer basamağında yer verilen soruya ilişkin grupların görüşlerini paylaşmaları, öğrencilerin farklı günlük yaşam durumlarında bilgiyi kullanmalarını sağlamıştır (Ingram, 2003; Coştu, 2009; Demircioğlu, Vural ve Demircioğlu, 2012). Ancak, uygulama sürecinde bu soruya ilişkin yorumlar tecrübe etme basamağında alındığından, transfer basamağında tekrar tartışılmamıştır. Hem bu soru hem de uygulamanın tamamı çerçevesinde düşünüldüğünde, bilgisayar destekli gerçekleştirilen uygulamalarının öğrencilerin dikkatlerini ve ilgilerini çektiği gözlemlenmiştir. Literatürde yer alan araştırmalarda da öğretim sürecinde bilgisayarlardan faydalanılmasının öğrenciler için oldukça dikkat ve ilgi çektiği olduğu sonucuna da ulaşılmıştır (Akçay, Tüysüz, Feyzioğlu ve Oğuz, 2008; Dusick ve Yıldırım, 2000; Gökulu, 2013; Güven ve Sülün, 2012; Kaptan, 1999).

GYİT'in yedinci sorusu aracılığıyla deney ve kontrol grubu öğrencilerinin asit yağmurlarının tarihi eserlerde bakır kaplamalar üzerindeki etkisine ilişkin düşünceleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu soru doğrultusunda, dördüncü ders planında tecrübe etme basamağında bilgisayar ortamında asitlerin metaller üzerine etkisi ile ilgili deneyin, beşinci ders planında tecrübe etme basamağında sirkeli suyun yumurta kabukları üzerindeki etkisinin gözlemlendiği deneyin ve transfer etme basamağında yer verilen tartışma sorusunun günlük yaşamla ilişkilendirme sürecinde etkili olacağı düşünülmüştür. GYİT testi ile ilgili Tablo 35 incelendiğinde, uygulama öncesinde öğrenci cevaplarının KA kategorisinde yoğunlaştığı görülmüştür. Bu durumda, öğrencilerin çevreleri ile etkileşim sonucu bazı ön bilgilere sahip olarak öğrenme ortamlarına geldikleri söylenebilir (Nakiboğlu, 1999). Bunun yanı sıra, uygulama öncesinde, TA kategorisine giren öğrenci cevaplarının oranının deney grubunda %14, kontrol grubunda %10 olduğu görülmüştür. Uygulama öncesinde AK-KA kategorisinde cevap veren kontrol grubu öğrencilerinin oranı %8 iken, deney grubu öğrencilerinin GYİT testine vermiş oldukları cevapların alternatif kavramalar içermediği görülmüştür. GYİT testinden elde edilen sonuçların aksine, uygulama öncesinde deney ve kontrol gruplarından seçilen öğrencilerle yapılan mülakatlarda öğrencilerde yağmur suyu içerisinde asit olmadığı, asitlerin zararlı olduğu (AD'lerden D7), yağmur suyu içerisinde bulunan asidin bakırı aşındırmasının fiziksel bir değişim olduğu (OD'lerden K6) şeklinde bazı alternatif kavramalara sahip oldukları görülmüştür. Aynı zamanda, D7 kodlu öğrencinin asitlerin zararlı olma durumunu insanlara zarar vermeleri ile ilişkilendirdiği söylenebilir. Benzer bir alternatif kavrama Burhan (2008) ve Demirci ve Özmen (2012) tarafından tespit edilmiştir. K6 kodlu öğrenci ise asidin bakırı aşındırması sürecini görüntü ile ilişkilendirdiği için bu süreci fiziksel bir

değişme olarak nitelendirmiştir. Bu soru çerçevesinde ortaya çıkan alternatif kavramanın aslında fiziksel ve kimyasal değişme kavramlarının tam olarak öğrenilememesi ile ilgili olduğu söylenebilir. Stavridou ve Solomonidou (1998) ve Martín Del Pozo ve Porlán (2001) tarafından öğrencilerin olayları genellikle tanecik seviyesini dikkate almaksızın makro seviyede açıklama eğiliminde oldukları ifade edilmiştir. Ayrıca, ders kitaplarında fiziksel değişime ilişkin tanımın “maddenin görünümünde meydana gelen değişme” olarak verilmesi ve fiziksel-kimyasal değişme arasındaki farkın tam olarak ayırt edilmemesi de bu alternatif kavramanın oluşmasına neden olmuş olabilir (Kabapınar ve Adık, 2005). Bu düşünceden hareketle, K6 kodlu öğrencinin görüntüdeki değişimi fiziksel özellik olarak düşündüğü, bu nedenle durumu fiziksel değişme yoluyla açıklamış olduğu söylenebilir (Gönen ve Akgün, 2005). Uygulama sonrasında, her iki gruptan seçilen öğrencilerle yapılan mülakatlar incelendiğinde cevapların TA ve KA kategorisinde yoğunlaştığı ve deney grubundan seçilen öğrencilerde alternatif kavramaların var olmadığı görülmüştür. Kontrol grubunda ise AD’lerden K31 günlük yaşam durumuna ilişkin olarak AK kategorisinde “*Yağmur suyundaki asit miktarı bakır da metal olduğu için ona etki ediyor. Yosunlanma oluyor*” şeklinde cevap vermiştir. Literatürde yer alan çalışmalar, öğrencilerin asitlerin metaller üzerindeki etkisi ile ilgili yetersiz anlamaya ve alternatif kavramalara sahip olduklarını ifade etmektedirler (Demircioğlu, Özmen ve Ayas, 2004; Nakhleh ve Krajcik, 1994; Pabuçcu, 2008; Pınarbaşı, 2007; Üce ve Sarıçayır, 2002). Nitekim, uygulama sonrasında kontrol grubunda K31 kodlu öğrencinin GYİT’de vermiş olduğu cevap incelendiğinde, asit yağmurunun metal üzerindeki etkisini yosunlanma olarak yorumladığı görülmüştür. GYİT testinden elde edilen veriler doğrultusunda, uygulama sonrasında deney grubu öğrencilerinde alternatif kavramaların görülmemesinden hareketle, dördüncü ve beşinci ders planlarının tecrübe etme basamağında yer verilen deneylerin ve beşinci ders planında transfer basamağında yer verilen tartışma sorusunun günlük yaşamla ilişkilendirme sürecinde etkili olduğu söylenebilir.

REACT stratejisinin gerçek yaşamla ilişkilendirme süreci üzerindeki etkisi, hem stratejinin kendisi hem de geliştirilen öğretim materyalleri aracılığıyla açıklanabilir. Bu stratejide, ilişkilendirme basamağında bir bağlam seçilmekte, ilerleyen basamaklarda gerçekleştirilen bütün uygulamalar bu bağlam etrafında şekillenmektedir. Stratejinin ilişkilendirme basamağında seçilen bağlamın konu ile ilgili, günlük yaşamdan ve öğrencilerin aşına olduğu olay ya da durumlar arasından seçilmesi gerektiği ifade edilmektedir. Ayrıca, bu basamakta, konu ile ilgili kavramlarla seçilen bağlam arasında öğrencilerin ilişki kurmalarına yardımcı etkinlikler yürütülmektedir (Crawford, 2001). Nitekim geliştirilen öğretim materyallerinde hikâyelerin tamamının gerçek yaşam durumları ile ilgili olduğu, seçilen bağlamların öğrencilerin günlük yaşamlarından aşına oldukları olay

ya da durumlar arasından seçildiği görülmektedir. Örneğin, üçüncü ders planında ilişkilendirme basamağında temizlik malzemelerinin karıştırılması ile ilgili bir gazete haberi verilmiş, bu gazete haberinden hareketle geliştirilen hikâyede, temizlik malzemelerinin karıştırılmasının neden tehlikeli olduğu ifade edilmiştir. İlişkilendirme basamağında öğrencilere gösterilen bağlam ve kavram arasındaki ilişki, tecrübe etme basamağında yaparak-yaşayarak öğrenilmektedir. Aynı zamanda, öğrencilerin yeterince ön bilgi ve günlük yaşamlarından yeterince tecrübeye sahip olmaları gerektiği ifade edilmektedir (Navarra, 2006). Nitekim geliştirilen öğretim materyallerinde tecrübe etme basamağında öğrencilerin bağlam ve kavram arasındaki ilişkiyi yaparak-yaşayarak öğrenebilmeleri için deneylere yer verilmiş, deneylerde günlük yaşamdan materyallere sıklıkla yer verilmiştir. Örneğin, birinci ders planında tecrübe etme basamağında, öğrencilerden okul dışında günlük yaşamlarından farklı örnekleri sınıfa getirmeleri istenmiş, bu örneklerin asidik, bazik ve nötr olma durumlarını yaparak-yaşayarak keşfetmeleri sağlanmıştır. Üçüncü ders planında deney CD aracılığı ile öğrencilere izlettirilmiş, sorular aracılığıyla deneyin günlük yaşam ile ilişkisi sorgulanmaya çalışılmıştır. Aynı zamanda, süreç animasyonlar ve bazı ders planlarında kavramsal değişim metinleri ile zenginleştirilmiştir. Bu basamakta yapılan uygulamalar çerçevesinde, öğrencilerin görüşlerini sınıf ortamında paylaşımlarının da günlük yaşamla ilişkilendirme sürecinde etkili olduğu söylenebilir. Yapılan mülakatlarda da öğretmen ve öğrenciler deneylerde günlük yaşamdan materyaller kullanılmasının oldukça dikkat çekici olduğu, kalıcı öğrenmeyi sağladığı, günlük yaşamdan materyallerin kullanılması yoluyla günlük yaşamın sınıfa getirildiği ifade edilmiştir. Uygulama basamağında ise günlük hayattan gerçekçi, mantıklı ve öğrencilerin ilgisini çekebilecek olaylara yer verilmesi, öğrencilerin kavramları kullanmalarını sağlayan ortamların yaratılması gerektiği ifade edilmektedir (CORD, 1999). Geliştirilen öğretim materyallerinde, uygulama basamağında anlam çözümleme tablosu, animasyonlar, günlük yaşam örnekleri ve verilen bir paragraf üzerinden yürütülen tartışmalar aracılığıyla, bilgilerin günlük hayat ile ilişkilendirilmesi sağlanmaya çalışılmış, ayrıca bilgilerin günlük hayatta kullanımlarının olduğu bilinci öğrencilere aşılana çalışılmıştır. Örneğin, üçüncü ders planında uygulama basamağında öğrencilere asidik topraklara kireç serilmesi, deterjanlı suya sirke ilave edilmesi gibi günlük hayattan durumlar verilmiş, bu durumların deney ile ilişkisini sorgulamaları, tartışmaları sağlanmıştır. İşbirliği basamağı sürecinde öğrencilere gerçek yaşamlarında karşılaşılabilecek sorunlar üzerinden sorular sorulmuş, bu sorular doğrultusunda araştırma yapmaları istenmiştir. Seçilen soruların ilişkilendirme basamağında vurgulanan bağlam ile ilişkili olmasına dikkat edilmiştir. Transfer etme basamağında da öğrencilere sınıf ortamında tartışılmayan, yine günlük yaşamları ile ilişkili durumlar üzerinden sorular sorulmuştur. Öğrencilerin yeni öğrendikleri

bilgileri kullanmaları beklenmiştir. Bu basamağa kadar öğrenilen bilgilerin, öğrencilerin transfer etme becerilerini daha başarılı kıldığı ifade edilmektedir (Crawford, 2001). Buraya kadar anlatılanlardan hareketle, uygulama sürecinin her basamağının günlük yaşam ile ilişkili olduğu, stratejinin bütün basamaklarının birlikte gerçek yaşamla ilişkilendirme sürecini etkilediği söylenebilir.

8. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlama ve kavramları gerçek yaşamla ilişkilendirme başarı düzeyleri arasında bir ilişkinin olup olmadığını tespit etmek için deney ve kontrol gruplarından elde edilen verilerden hareketle “Basit Korelasyon: Spearman Brown Sıra Farkları Korelasyon Katsayısı”na bakılmıştır. GYİT’den elde edilebilecek en yüksek puan 28 puandır. Deney grubu öğrencilerinin GYİT’den elde edilen verilerden hareketle, günlük yaşam durumlarını açıklama düzeyi 28 üzerinden 19.38 olmuştur. Bu değer 100 üzerinden 69.2’ye denk gelmektedir. Kontrol grubunda ise, öğrencilerin günlük yaşam durumlarını açıklama düzeyi 28 üzerinden 13.58 olmuştur. Bu değer 100 üzerinden 48.5 olmuştur. Buradan hareketle, deney grubu öğrencilerinin günlük yaşam durumlarını açıklama düzeyinin kontrol grubu öğrencilerinden daha yüksek olduğu söylenebilir. Nitekim, literatürde bağlam temelli yaklaşım doğrultusunda yürütülen çalışmalar (Belt vd., 2005; Demircioğlu, 2008; Glaser ve Carson, 2005; King vd., 2008; Wu, 2003), bu yaklaşımın öğrencilerin bilgilerini günlük yaşamla ilişkilendirme düzeyleri üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Deney grubu için, ABKT ile GYİT arasındaki anlamlı pozitif korelasyon ( $r = 0.677$ ) dikkate alındığında, günlük yaşamla ilişkilendirme başarısının ABKT başarısı ile pozitif yönde doğrusal ilişkili olduğu ifade edilebilir. Kontrol grubu için de ABKT ile GYİT arasındaki anlamlı pozitif korelasyon ( $r = 0.638$ ) dikkate alındığında da aynı yorum yapılabilir. Ancak  $r$  değerinin 0.677 veya 0.638 gibi bir değer olması bu ilişkinin tam bir doğru orantı şeklinde olmadığını ifade etmektedir. Tam bir doğru orantı olması, korelasyon katsayısının 1.00 olması durumunda mümkündür; ancak araştırmalarda bu gibi mükemmel bir korelasyon katsayısının elde edilmesi olası değildir. Araştırma sonucunda deney grubu için elde edilen  $r=0.677$  ve kontrol grubu için elde edilen  $r=0.638$  değerleri istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p < 0.05$ ). Korelasyon Katsayısı’nın mutlak değer olarak 0.70-0.30 arasında olması değişkenler arasında orta düzeyde bir ilişki olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2008:32). Bu değerler aynı zamanda GYİT’de alınan yüksek puanların ABKT’de alınan yüksek puanlarla, düşük puanların da düşük puanlarla eşleşmekte olduğunu ifade etmektedir. Bu durum, ABKT’de yüksek puan alan bir öğrencinin GYİT’de de yüksek puan aldığını, düşük puan alan bir öğrencinin GYİT’de de düşük puan aldığını göstermektedir. Buna göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kavramsal anlama başarı düzeyleri arttıkça gerçek yaşamla ilişkilendirme düzeylerinin

arttığı söylenebilir. Ancak her iki grupta kavramsal anlama ile gerçek yaşamla ilişkilendirme başarıları arasında orta düzeyde bir ilişki olduğu görülmektedir.

REACT stratejisi doğrultusunda uygulama yapılan deney grubunda, ilişkilendirme basamağı sürecinde, öğretmenin derslere başlamadan önce dikkat çekici sorulara yer vermediği, ilişkilendirme basamağına başlanırken kullanılacak gerçek hayattan sorunları kullanmak yerine araştırmacı tarafından hazırlanan öğretim materyaline aşırı bağlı kaldığı gözlemlenmiştir. Oysaki, literatürde ilişkilendirmeyi kullanırken sınıf dışından bir hayat tecrübesi ile ilgili sorularla derse başlanması gerektiği ifade edilmektedir (Crawford, 2001). Tecrübe etme basamağı sürecinde, bazı ders planlarının uygulanması sürecinde öğretmenin, öğrencileri deneyin günlük yaşam ile ilişkisini sorgulamaya yönlendirmediği gözlemlenmiştir. Uygulama basamağı sürecinde, bütün etkinlikler öğrenciler tarafından yerine getirilmesine rağmen, bu etkinliklerin yapılma nedeninin sorgulanmadığı ve ulaşılmaması gereken sonucun eksik bırakıldığı gözlemlenmiştir. Daha derin anlama ve “Bunu öğrenmem gerekiyor” duygusu kazandırması gereken bu basamakta (Crawford, 2001) sorgulama, tartışma ve genelleme yapılmadığı için bu basamak öğretmen tarafından eksik yürütülmüştür. Bu durumun konuları yetiştirme çabasından dolayı zaman kaynaklı olduğu söylenebilir. Transfer etme basamağı sürecinde, ikinci ve dördüncü ders planlarında transfer etme basamağında yer alan sorulara ilişkin olarak tecrübe etme basamağında öğrencilerin yorum yapması üzerine, öğretmen transfer etme basamağında tekrar bu soruyu öğrencilere sormamıştır. Beşinci ders planının transfer etme basamağında, sorunun cevaplanması için süre yetmemişken, diğer ders planlarında öğretmen, zaman endişesi ile hareket ettiğinden transfer etme basamağının etkili bir şekilde uygulanmadığı gözlemlenmiştir. Uygulama sürecinde gözlemlenen bu gibi sorunların, deney grubunda kavramsal anlama ve gerçek yaşamla ilişkilendirme başarı düzeyleri arasındaki ilişkiyi etkilediği söylenebilir. Kontrol grubunda ise öğretim sürecinde öğretmenin sıklıkla günlük yaşam örneklerine yer vermesi, bu örnekler üzerinden soru-cevap yoluyla öğrencilerin tartışmalarını sağlaması ve bu örneklerle ilişkin öğretmen açıklamalarının kavramsal anlama ve gerçek yaşamla ilişkilendirme başarı düzeyleri arasındaki ilişkiyi etkilediği söylenebilir.

### **5. 3. Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine Yönelik Yapılan Tartışma**

Bu başlık altında “Yürütülen öğretim etkinliklerinin deney grubu öğrencileri ve uygulama öğretmeni açısından yansımaları neler olmuştur?” şeklinde olan araştırmanın dördüncü alt problemine yönelik tartışmalara yer verilmiştir. Bu çerçevede öncelikle uygulama sürecine ilişkin öğrencilerle yapılan mülakatlar, ardından da uygulama öğretmeni ile yapılan mülakat incelenmiş, elde edilen cevapların analizi yapılmıştır.

Mülakatın ilk sorusu doğrultusunda, Tablo 46'ya göre öğrencilerin cevaplarından elde edilen temalardan hareketle, öğrencilerin büyük çoğunluğu asitler ve bazlar konusu boyunca işlenen dersler hakkında olumlu görüşler bildirmişlerdir. Bu durum yapılan öğretimin öğrenciler tarafından sevildiğinin ve öğrencilerin olumlu düşünceler beslediklerinin bir kanıtı olabilir. ÜD'lerden D25'in, OD'lerden D18 ve D36'nın, AD'lerden D23'ün ifade ettiği gibi günlük yaşama dayalı etkinliklerin kullanılması, ÜD'lerden D25'in ifade ettiği gibi hikâyelerin farkındalık sağlaması, ÜD'lerden D11'in ve OD'lerden D18'in ifade ettiği gibi hayatta kolayca uygulanabilen deneylerin olması, OD'lerden D36'nın ifade ettiği gibi hikâyelerin kendini ifade etmeyi sağlaması, ÜD'lerden D11'in ifade ettiği gibi deneylerin tekrar yapılabilme fırsatının olması gibi birçok önemli faktör öğrencilerin ilgisini çekmiş olabileceği gibi, aktif olarak öğrenme sürecine katılmaları da kendilerinde başarıya duygusunun gelişmesine yardımcı olmuş olabilir. Ancak, OD'lerden D18'in deneylerin fazla olması ve konu anlatımı olmaması, AD'lerden D28'in yönlendirmenin yetersiz olması gibi olumsuz düşünceleri olduğu görülmüştür. OD'lerden D18'in görüşleri, ezberci sistemin öğretim sisteminin içine ne kadar yerleşmiş olduğunun bir göstergesidir (Dori ve Belcher, 2005; Nakiboğlu, 2001; Özdemir, 2007). Nitekim AD'lerden D28 uygulamada kullanılan hikâyeler ve animasyonlar hakkındaki düşüncelerini ifade ederken *"Eğer onlar olmasaydı daha verimsiz olurdu, yani anlamamız daha çok zorlaşırdı. Ezberlemek zorunda kalırdık"* ifadelerini kullanmıştır. AD'lerden D28'in yönlendirmenin yetersiz olduğunu düşünmesi, sınıfın kalabalık olmasının bir sonucu olabilir. Kendisiyle yapılan mülakatta, öğrenci öğretmenin deneylerin yapılması sürecinde zamanında müdahale edemediği için bazı öğrencilerin deneylerde amacın dışına çıktığını ifade etmiştir. Buradan hareketle, AD'lerden D28 kodlu öğrenci dışında üst, orta ve alt düzeyde bulunan öğrencilerin uygulamaya yönelik olumlu görüşleri olduğu söylenebilir. Ayrıca, öğrencilerle yapılan mülakatlar sonucunda ortaya çıkan günlük hayatla ilişkili olma (D18, D25, D23, D36), somutlaştırma (D36), kolayca bulunan malzemelerin olması (D11), kalıcı öğrenme (D11, D18, D23, D25, D28, D36), duyu organlarına hitap etme (D11, D18), laboratuvar kullanmanın olumlu etkisi (D11) ve öğrenci seviyesine uygun olması (D36) temaları, modern öğrenme yaklaşımlarının savunduğu öğrenme ile ilgili özellikleri yansıtmaktadır (Avşar ve Alkış, 2007; Çakır, 2008; Davis, 1999; Gabel, 2003; Üce, Sarıçayır ve Demirkaynak, 2003; Ünal ve Ergin, 2006; Saygın, Atılboz ve Salman, 2006). Bu görüşü destekleyecek nitelikte, ÜD'lerden D25 kodlu öğrenci *"Sadece anlatmayla olmuyor. Sadece anlatma olsaydı belki de bilgileri bir süre sonra unutacaktık. Ama deneyler yaptık, videolar izledik, kendimiz deneyerek görerek uygulamalar yaptık. Bu uygulama günlük yaşamımızın tamamen içindeydi"* şeklinde görüş bildirmiştir. OD'lerden D36 kodlu öğrenci de yapılan uygulamaya ilişkin olarak *"Hikâyelerde zaten aslında kendimiz üzerindeki"*



*değişimi fark ettik. Sonuçta ilk önce kendimizi çok fazla ifade edemiyorduk. Konuda ilerledikten sonra hikâyelere cevap veriş şeklimiz oldukça gelişti. Bunu fark ettik*” şeklinde görüş bildirmiştir. Süreçte bazı öğrencilerin ifadeleri de sınav kaygısı taşıdıklarını ortaya koymaktadır. Yine D36 kodlu öğrenci *“Öğretmenlerimizin ders işleyişinden çok farklı olduğunu düşünüyorum. Mesela bunları kitaptan okuyoruz, ezberliyoruz. Şimdi bizim amacımız TEOG. TEOG’dan sonra bize bunları sorduğunuzda biz hangisini hatırlayacağız? Ama şimdi bunlar daha somutlaştı”* şeklinde görüş bildirmişken, D11 kodlu öğrenci de *“Derste deney yapılmasına karşıydım, Sanki vakit kaybı gibi geliyordu. Ama sonra karşıma bir soru çıktı. Deneme sınavında eğer bilseydim böyle yapacağımız deneylerin bize yardımcı olacağını hiç sesimi çıkarmazdım. Düşündüm acaba zaman kaybı mı? Çünkü TEOG’da var”* şeklinde görüş bildirmiştir. Buradan hareketle, sınav kaygısının öğrencilerin yapılacak yeni uygulamalara karşı görüşlerini ve süreçteki davranışlarını etkilediği söylenebilir.

Mülakatın ikinci sorusu doğrultusunda, Tablo 47 incelendiğinde öğrencilerin etkinliklerde beğendikleri ve beğenmedikleri yönlerin var olduğu görülmüştür. Etkinliklere ilişkin beğenmedikleri yönler daha çok bir önceki mülakat sorusu içerisinde de ifade edildiği gibi deneylerin fazla olması ve konu anlatımı olmaması (D18), öğretmenin zamanında müdahale edememesi (D11) gibi durumlardır. Bu soru doğrultusunda ortaya çıkan etkinliklere ilişkin beğenilmeyen yönler ise etkinklerin zaman alıcı olması (D11, D18, D23, D25, D28) ve fazla sayıda hikâyenin ilgiyi azaltması (D28) şeklindedir. OD’lerden D18 de *“Benim beğenmediğim tek yön bu deney işiydi. Bence deneyler biraz fazla oldu. Bu deneyler sonucunda da bence dikkat dağınıklığı ortaya çıkmış oldu biraz”* şeklinde görüş bildirmiştir. Etkinliklerin zaman alıcı olduğunun düşünen öğrenciler ile süreç içerisinde yapılan informal mülakatlarda, sınava hazırlandıkları için konuların yetişemeyeceği endişesi taşıdıkları görülmüştür. Ayrıca, öğretmenlerine sınava kadar konuların yetişip yetişemeyeceğine ilişkin sorular sordukları da gözlemlenmiştir. Buradan hareketle, sınav kaygısının öğretim sürecini etkilediği söylenebilir. Ancak, öğretim sürecinde öğrencilerin öğretim sürecine katılımcı oldukları, üzerlerine düşen görevleri yerine getirdikleri gözlemlenmiştir. Etkinliklerde beğenilen yönlerle ilişkin olarak, video deneylerinin güvenli olması (D25), deneylerin eğlenceli olması ve günlük hayat örnekleri üzerinde çalışılması (D36, D23, D28, D11, D25), hikâyelerin ve animasyonların dikkat çekici olması ve merak uyandırması (D23, D25), herkesin başından geçebilecek olayların olması (D25), birşeyi keşfetmiş gibi hissettirmesi (D28) gibi pek çok görüşün ifade edildiği görülmüştür. Video deneylerinin güvenli olmasına ilişkin olarak ÜD’lerden D25 kodlu öğrenci, *“Deneyleri kendimiz yaptığımızda daha iyi öğreniyoruz, kavırıyoruz. Mesela ete, yaprağa, tebeşire asit ve baz damlattığımız deneyi laboratuvarında yapsaydık sorun*

*olacaktı. pH kâğıdı deneyinde çok koku olmuştu laboratuvarında. Belki de hem kokusundan etkilenmeyelim, hem de tehlikeli durumları engellemek için bize deney videodan izletildi*” şeklinde görüş bildirmiştir. Literatürde ise yapılan araştırmalar güvenliğin yanı sıra, deneyleri gerçekleştirmek için çok fazla zamana sahip olunmadığında veya öğretmenin kendisinin verdiği eğitimden yeterince tatmin olmadığında, videolardan faydalanıldığı ifade edilmektedir (Laroche, Wulfsberg ve Young, 2003). Russell ve Kozma (1994) de videolar gibi araçlarının öğrenme ortamlarında karşılaşılan; kimyasalların temini, deneyin gerçekleştirmedeki yüksek maliyet, deneyin hazırlanmasındaki kapsamlı hazırlık ve güvenlik sorunu gibi birçok zorluğu ortadan kaldırdığını ifade etmiştir. Yine ÜD’lerden D25 kodlu öğrenci *“Hikâyelerle gerçek durumlar, herkesin başından geçebilecek olaylar vardı. Sonra deneylerde günlük hayatımızdaki maddeleri kullandık. Mesela asit yağmurları ile ilgili bir deneyimiz vardı. Yumurta kabuklarını sirkede beklettiğimiz. O deneyde mesela asit yağmurlarının nasıl zararlı olabileceklerini gördük. Çünkü tutup da asit yağmurlarını sınıfa getirme imkânımız yoktu”* şeklinde görüş bildirirken, OD’lerden D18 kodlu öğrenci de *“Deneyleri kendi ellerimizle yaptık. Görerek. Hiç aklımızdan çıkmayacak. Bu deneyleri her yerde yapabileceğimiz için çok hoşuma gitti. Hikâyelerin ise günlük yaşamımızdan alınmış olduğunu fark ettim. Hikâyeleri okuduktan sonra orada olan olayları gittim evde denedim. Her hikâyede böyle yaptım. Ve bende merak uyandırdı, bunları deneme hissi uyandırdı. Deneyerek öğrendim. Böylece aklımda kalıcı oldu”* şeklinde olumlu görüşlerini ifade etmiştir.

Mülakatın üçüncü sorusu doğrultusunda, Tablo 48 incelendiğinde, öğrencilerin en çok hoşlarına giden etkinlik ile ilgili farklı görüşler ifade ettikleri görülmüştür. ÜD’lerden D18 kodlu öğrenci *“Ayrım yapamıyorum ben. Özellikle çok sevdiğim bir etkinlik olmadı açıkçası. Bence hepsi güzel, öğretici etkinliklerdi. Ben hepsine eşit seviyede yaklaşıyorum. Çünkü kesinlikle birbirlerini tamamlayıcı özellikleri vardı”* şeklinde görüş bildirmiştir. ÜD’lerden D25 kodlu öğrenci ise moleküler düzeyde gösterim sağlayan animasyonları ve makro düzeyde sınıfa getirilemeyen bir duruma ilişkin deneyleri sevdiğini *“Aslında en çok iki şeyi sevdim. Nötralleşme tepkimesini işlerken iyonları gözle görebiliştik animasyonda. Çünkü sınıfta deneyi yaparken bunları görme imkânımız yok. Bir de asit yağmurları ile ilgili bir deney vardı. Sirkeli suyun asitli yağmur suyunu temsil ettiğini söylemiştik”* şeklindeki sözleri ile ifade etmiştir. Literatürde animasyonların doğrudan gözlemlenemeyen kimyasal olayları moleküler seviyede gösterme yeteneğine sahip oldukları, gözle görülmeyen kimyasal oluşumlar ile ilgili zihinsel modellerin geliştirilmesinde, alternatif kavramaların düzeltilmesinde ve kavram öğreniminin kolaylaştırılmasında öğrencilere yardımcı oldukları, öğrencilerin dikkatini çektikleri ortaya koyulmuştur (Burke, Greenbowe ve Windschitl, 1998; Daşdemir vd., 2008; Kelly ve Jones,

2007; Williamson ve Abraham, 1995; Yang vd., 2003). Özellikle gözle görülemeyen süreçleri görme imkânı sağladığından, animasyonlar D25 kodlu öğrencinin ilgisini çekmiştir denebilir. D28 kodlu öğrenci ise hikâyeyi sevdiğini *“Kadının iki tane asit ve bazı karıştırdığı hikâyeyi çok sevdim. Çünkü biraz tuhaf ve insanlara tedbirli olması için bilgiler veriyor aslında. Gerçek hayatla ilişkilendirmemizi sağladı. Birazcık daha tedbirli olmamızı sağladı”* şeklindeki sözleri ifade etmiştir. İlginç olaylar ya da buluşlar ile ilgili hikâyelerin öğrenciler için bilgileri anlamlı ve hatırlanmaya değer kıldığı (Banister ve Ryan, 2001), yine hikâyelerin öğrencilere öğrendikleri bilgilerin günlük hayatta bir karşılığının olduğunu gösterdikleri (Demircioğlu, Demircioğlu, Kongur ve Ayas, 2004) düşünüldüğünde, öğrenciler için oldukça ilgi çekici olabileceği söylenebilir. Bu nedenlerden ötürü, hikâyenin D28 kodlu öğrencinin ilgisini çektiği söylenebilir. AD’lerden D23 ve OD’lerden D36 ise daha çok mor lahana suyu ile yapmış oldukları deneyi sevdiğini ifade etmişlerdir. Bu konuda D23 kodlu öğrenci *“Genellikle hepsi hoşuma gitti ancak favorimde olan mor lahana suyu deneyi. Çok hoşuma gitti çünkü herkesin kendi tüpü vardı. Herkes neyi merak ediyorsa onu döktü içine. Herşeyi görebildim. Merak ettiğim herşeyi öğrendim”* şeklinde görüş bildirmiştir. D36 ise deneylerin yanı sıra haberleri yorumlamayı sevdiğini *“Çeşitli maddeler üzerinde deneme yapmıştık. Tatma, dokunma, mor lahana suyuna, turnusol kağıdına etkisi... Bu deney çok güzeldi. Ve ben haberleri okumayı, onları yorumlamayı, onlar üzerinde konuşmayı sınıf ortamında çok sevdim ve faydalı buldum”* şeklindeki sözleri ile ifade etmişti. Yapılan deneylerin öğrencilerin aktif katılımını sağladığı, pratik becerilerini geliştirdiği, birinci elden deneyerek, görerek (yaparak-yaşayarak) olayları gözlemlemeleri sağladığı (Çepni, Akdeniz ve Ayas, 1994; Hardal ve Eryılmaz, 2004; Kaya ve Böyük, 2011; Uzal, Erdem, Önen ve Gürdal, 2010) düşüncelerinden hareketle, deneylerin D23 ve D36 kodlu öğrenciler için anlamlı olduğu, onların dikkatini çektiği söylenebilir.

Mülakatın dördüncü sorusu doğrultusunda, Tablo 49 incelendiğinde öğrencilerin grup çalışmaları hakkında olumlu ve olumsuz görüşler bildirdikleri görülmüştür. Öğrencilerin cevaplarının bireysel çalışmanın zor olması (D18, D11), zamandan tasarruf sağlama (D18), anlayamadıkları noktaları öğrenme (D36), grupta çalışmayı öğrenme (D36), bireye düşen yükü azaltması ve az yorucu biçimde çok şey öğrenme (D18), işbirliğinin olması (D11, D23, D25), ilgili olmayan öğrencilerle çalışma zorluğu (D11, D25, D28, D36) temaları çerçevesinde olduğu görülmüştür. D36 kodlu öğrenci *“Grup çalışmaları çok etkili olmadı. Bu durum öğrenme şekliyle değil kişilerle alakalı. Ama anlayamadıklarımızı grup arkadaşlarımıza sorabildik, tartıştık. Varsa yanlış düşüncelerimiz grup arkadaşlarımızla tartışarak düzelttik, doğruyu bulduk”* şeklinde görüş bildirmişken, D28 kodlu öğrenci *“Grup çalışmalarında sadece bazılarımız yaptık. Sınıfın*

belli bir kısmı kopuktu zaten. O kişiler hiç katılmadılar zaten. Biz yaptık bütün araştırmaları, biz çalıştık. Gruba da birazcık anlatmaya çalıştık, paylaşmak istedik ama pek işe yaramadı. Güzel değildi grup olması. Bence bireysel olsaydı o zaman daha hoş olurdu, daha fazla rekabet ortamı olurdu” şeklinde görüş bildirmiştir. Bu görüşlerin aksine D11 kodlu öğrenci “Bireysel yapılamaz bence çalışma. Bu kadar kişi var. Kısa zamanda nasıl araştırılsın konu? Grup çalışmaları bence grupların ortak fikirleridir. Herkes fikrini söyler, doğruluğu yanlışlığı tartılır, ona göre yazılır, çalışma hazırlanır. O yüzden bence grup çalışması olması çok daha iyi oldu. Bizim grupta ilgili olmayan arkadaşlar vardı. Görev dağılımı yapıyorduk, yönlendiriyordum. Ama katılmıyorlardı, bu da grup çalışma sürecini zorlaştırdı” şeklinde görüşlerini ifade etmiştir. Yapılan gözlemlerden de hareketle, tüm uygulama sürecinde öğrencilerin grup içerisinde uyumlu çalıştıkları söylenebilir. Öğrencilerin mülakatlarında ortaya koymuş oldukları durumun daha çok araştırma görevlerinin yerine getirilmesinde ortaya çıktığı gözlemlenmiştir. D25 kodlu öğrenci gözlemi destekleyecek şekilde “İşbirliği yaptık. Deneylerde birimiz limonun tadına bakarken, birimiz turnusol kâğıdında renk değişimine baktık. Hep yardımlaştık. Etkinliklerin sonunda olan sorulara cevap verirken görüşlerimizi paylaştık. Tabi görüşlerimizin doğru/yanlış olduğu konusunda bilgimiz yoktu. Ama sınıfta herkes düşüncelerini paylaştı. Öğretmenimizin de yönlendirmesiyle doğru görüşü öğrendik. Olumsuz yanı ise araştırma görevlerini yaparken, bazılarımız araştırmadı. Ama bizim grupta biz biraraya geldik. Bulduklarımızı karşılaştırdık. Farklı şeyler bulmuşsak paylaştık birbirimizle” şeklinde görüş bildirmiştir. Literatürde de grup çalışmalarının ve işbirlikli uygulamaların öğrencilerin başarılarını ve düşünme becerilerini geliştirdiği ifade edilmektedir. (Özmen ve Yıldırım, 2005; Sisovic ve Bojovic, 2000).

Mülakatın beşinci sorusu doğrultusunda, Tablo 50 incelendiğinde öğrencilerin farklı görüşler dile getirdikleri görülmüştür. Sürecin kendilerine neler kazandırdığı ile ilgili olarak, öğrencilerin cevaplarının konuyu günlük yaşamla ilişkilendirme (D18, D25), merak uyandırma, okul dışında deney yapma (D23, D25), günlük hayatta asit-baz örneklerini tanıma (D23, D28), hatırlamayı kolaylaştırma (D18), yeterlilik hissi vermesi (D36), günlük hayat ile asit-baz ilişkisini öğrenme (D23) temaları çerçevesinde olduğu görülmüştür. D11 kodlu öğrenci kendi yaşamından verdiği örnekten hareketle düşüncelerini “Bu uygulamadan önce gider patates cipsimi de hamburgerimi de yedim. Ama baktım ki asit-baz dengesi? Vücudu bitirmişim. O yüzden sebzeye döndüm. Diyetisyene de gittim. Evet. Bu uygulamayla... Asit-baz arasındaki dengeden yola çıkıyorlar diyetisyenler bence. Onlardan, asit ve bazdan beslenmede nasıl yararlanabileceğimi anladım kısaca. Çünkü kuvvetli bir asidi vücuduma almaktansa zayıfını alırım daha iyi” şeklinde ifade etmiştir. D18 kodlu öğrenci de “Bana bence kazandırdığı en önemli şey günlük hayatla

*ilişkilendirmektir. Çünkü bence öğrendiğimiz konulardaki en zor iş bu. Öğreniyorsunuz ama hayatta karşınıza çıkıyor, ne yapacağınızı bilmiyorsunuz. Yani öğrenmiştik ama hiç aklımıza gelmiyor öğrendiğimiz. Ama bu konuda günlük hayatta bir şey karşımıza çıktığında ben bunu hatırlarım, öğrendiklerimle açıklayabilirim diye düşünüyorum”* şeklinde görüş bildirmiştir. D36 kodlu öğrenci de bu uygulama ile birlikte asit-baz konusu ile ilgili daha kesin konuşabildiğini, kendini daha yeterli hissettiğini, bu bilgilerin gelecekte unutmayacağını düşündüğünü, ezber yapmadıklarını, somutlaştırdıklarını, diğer dersleri de bu şekilde işlense gerçekten öğreneceklerine inandığını ifade etmiştir.

Uygulama sürecine ilişkin olarak uygulama öğretmeni ile yapılan mülakat da öğretmenin uygulama sürecine ilişkin olumlu düşüncelere sahip olduğunu göstermiştir. Öğretmen, asitler ve bazlar konusu boyunca yapılan uygulamaların düzen içerisinde, öğrenci merkezli, herkesin başından geçebilecek günlük yaşamdan olaylara dayalı, dikkat çekici olduğunu, öğrencilerin kalıcı öğrenmelerini, işbirlikli çalışmalarını, bilgileri ile günlük yaşam arasında ilişki kurmalarını, deneylerde günlük hayat örnekleri üzerinde çalışılmasını, asit/bazların hayatın içerisinde olduğunu anlamalarını sağladığını ifade etmiştir. Aynı zamanda yapılan uygulamaların öğrencilerde ezberlemeyi önlediğini, deneyler, hikâyeler, gazete haberleri gibi materyallerin öğrenmede etkili olduğunu, öğrencilerde yanlış bilinen bazı bilgilerin düzeltildiğini ve uygulamanın öğrencilere “Ben buldum” duygusunu hissettirdiğini ifade etmiştir. Bu görüşlerini, “*Öğrencilerin öğrendiklerinin kalıcı olduğuna inanıyorum. Çünkü gerçek hayattan, öğrencilerin hayatından, hepimizin başına gelebilecek olaylar, durumlar verildi. Bu durumların dersin başında öğrencilere verilmesi onlar için oldukça dikkat çekici oldu. Verilen hikâyelerde ve gazete haberlerinde öğrencilere ilginç gelebilecek, dikkat çekici durumlar vardı. Ben o hikâye ve gazete haberlerinin etkili olduğunu düşünüyorum bu uygulamada. ...Bu durumlar olmaksızın ezberden öteye geçmez anlatılanlar”* şeklindeki ifadeleri ile dile getirmiştir. Aynı zamanda kendi uygulamalarında günlük hayattan örnekler yer verdiğini, bu örnekler üzerinden sorular sorduğunu, kendi ürettiği hikâyelerden öğretim sürecinde faydalandığını ifade etmiştir. Bu uygulama ve kendi uygulamaları arasındaki farklılıklara ilişkin olarak, uygulama öğretmeni, bu uygulamanın daha çok deneye ve hikâyelere dayalı olduğunu, günlük yaşam örneklerinin deneylerde kullanıldığını, uygulamada konu anlatımından ziyade öğrencilerin aktif olduğunu ifade etmiştir. Aynı zamanda, deneylerde günlük yaşamdan materyallerin kullanılmasının onların konunun ne kadar hayatın içerisinde olduğunu anlamalarını sağladığını ifade etmiştir.

Mülakatın ikinci sorusu doğrultusunda, Tablo 51 incelendiğinde, öğretmenin farklı görüşler ifade ettikleri görülmüştür. Özellikle öğretmen öğrencilerin öğrenme sürecinde çaba göstermek istemediklerini ifade etmiştir. Bu doğrultuda, “*Bu uygulamada dediğim gibi*

*konu anlatımı yoktu. Öğrenciler aktifti. Öğrenciler çaba gösterdiler, grupta birbirlerinden öğrendiler, yardımlaştılar. Bazı öğrenciler buna sıcak bakmıyor. Bunu farkettim. “Öğretmenim konuyu anlatır mısınız?” diyenler oldu mesela. Aslında bu uygulama öğrenmeyi sağlama açısından faydalı oldu. Sorun şu: Öğrenciler çaba göstermek istemiyor. Yorulmak istemiyor. Bilgiler hazır olarak gelsin istiyorlar. Hazır bilgi gelince de ezberliyorlar” şeklinde görüş bildirmiştir. Ayrıca, öğrencilerin öğrenme ortamına hazırlıksız geldikleri için herşeyi öğretmenden beklediklerini ifade etmiştir. Öğrencilerin çalışma yaprağında verilen adımları okumadıklarını, sınıf kalabalık olduğu için süreçte onları yönlendirmenin zor olduğunu “Bir de öğrenciler okumuyorlar. Çalışma yapraklarında deney süresince neler yapılacağı anlatılıyor. Okumadıkları için az önceki durum ortaya çıkıyor. Yani öğretmen anlatsın. Birde sınıf kalabalık olduğu için her aşamada deneyi durdurup “Tamam şimdi de şunu şu şekilde yapalım” diyemiyorsunuz. Onların dikkatini söylediklerinize çekene kadar vakit geçiyor. ...Hepsinin dikkatini aynı anda aynı noktaya çekmek zor” şeklindeki ifadeleri ile açıklamıştır. Aynı zamanda öğrencilerin oldukça sabırsız ve meraklı oluşlarının uygulama sürecini etkilediğini ifade etmiştir. Öğretmen ile yapılan informal mülakatlarda öğretmen, sınıfta bazı öğrencilerin çalışma kâğıtlarına kendi görüşlerini yazmadıklarını, gruplarında bulunan başarılı öğrencilerin sözlerini ya da yazdıklarını alarak kâğıtlara geçirdiklerini ifade etmiştir. Bu durum, öğrencilerin bu tür çalışmalara çok fazla alışkın olmamalarından ve başarılarının kıyaslanacağını düşündüklerinden kaynaklanmış olabilir (Yıldız, 1999). Aynı zamanda, öğretmen öğrencilerin bilgisayar aracılığıyla edindikleri bilgileri çalışma kâğıtlarına kaydetmediklerini hem mülakatta hem de informal mülakatlarda ifade etmiştir. Yapılan gözlemlerde de bu durum görülmüştür. Süreçte, öğrenciler uyarılmış, not almış oldukları bilgilerin konunun kalıcı olarak öğrenilmesi ve tekrar sürecinde kolaylık sağlayacağı vurgulanmıştır. Bu sonuç, literatürde öğrencilerin yazmayı sevmemesi ve yazmaya yönelik kaygı taşıdıklarını gösteren çalışma sonuçlarını desteklemektedir (Yaman, 2010). Uygulama öğretmeni grup çalışmaları sürecinde, grupları homojen oluşturmaya çalıştığını, gruplarda iyi öğrencilerle birlikte, zayıf öğrencilerin de olduğunu, bazı gruplarda öğrencilerin sürece katılmadığını, ancak hikâyeleri okurken, deneyleri yaparken bu öğrencilerin de aktif olduğunu, sadece elde ettikleri bilgileri çalışma yapraklarına kaydetmedikleri için öğrendiklerinin havada kaldığını dile getirmiştir. Ayrıca, sınıfların kalabalık olmasından dolayı onları kontrol etmenin oldukça güç olduğunu ifade etmiştir.*

Mülakatın üçüncü sorusu doğrultusunda, öğretmen materyallerin öğrencilerin aktif katılımını sağladığını, ilgi çekici olduğunu, öğrencilerin günlük hayat ile ilişkiler kurmalarını ve konuya odaklanmalarını sağladığını, zaman kaybını önlediğini, gözle görülmeyen durumların gözlenmesini sağladığını, materyallerde dikkat çekilecek noktaların verildiğini

ve yanlış bilinenlere de vurgu yapıldığını ifade etmiştir. Uygulama öğretmeni hazırlanan materyallerin bu stratejiyi uygulama sürecine etkileri ile ilgili olarak, bu stratejiyi ilk defa uyguladığını, önceki uygulamalarında yeri geldikçe konuyu anlattığını, bu uygulamada öğrencinin daha aktif olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca, materyalleri kendisi üretmediği, uygulama sürecini bilmediği için, rehber materyale ihtiyaç duyduğunu ifade etmiştir. Rehber materyal olmaksızın uygulamanın amacına ulaşmayacağını ya da etkisinin gözlemlenemeyeceğini ifade etmiştir. Literatürde de çalışmalar kapsamında hazırlanan rehber materyallerin öğrencilerin başarılarını ve öğrenmenin kalitesini arttırdığını ortaya koyan pek çok çalışma bulunmaktadır (Coştu, 2006; Özsevgeç, 2007; Saka ve Akdeniz, 2006; Ürek ve Tarhan, 2005). Uygulama öğretmeni bu uygulama ile birlikte öğrencilerin ön bilgilerine daha çok dikkat etmeye başladığını, kendi uygulamalarında konuya başlamadan önce sorularla ön bilgilerini yokladığını, daha önce yanlış bildiklerine vurgu yapmadığını ifade etmiştir.

Uygulama öğretmeni etkinliklerin günlük yaşam ile ilişkilendirilmesi ile ilgili olarak, öğrencilerin dikkatlerini konuya çektiğini, öğrencilerde merak uyandırdığını, konunun günlük yaşam ile ilişkisinin görülmesini sağladığını, özellikle ilginç durumların ve günlük yaşamda başımızdan geçebilecek olayların verilmesinin oldukça etkili olduğunu, evlerimizde annelerimizin kullandığı temizlik malzemelerinden hareketle tedbirli davranmayı gerektiren durumlara bu yolla dikkat çekildiğini, deneylerde günlük hayat örnekleri üzerinde çalışmanın öğrencilerin ilişki kurmalarını sağladığını, günlük yaşam olaylarının tartışılması yoluyla öğrencilerin günlük hayatında gözlemediği olaylara bakış açılarının değiştiğini ifade etmiştir. Uygulama sürecinde, deneylerde limon, portakal gibi materyallerle günlük yaşamın doğrudan sınıfa getirildiğini, bazen de sınıfa getirilemeyen durumlar için temsili deneyler yapıldığını, öğrencinin ilişkiyi kurduğunda kalıcı öğrenmenin gerçekleştiğini dile getirmiştir. Literatürde de öğrencilerin yakın çevresinden örneklerin, günlük yaşam durumlarının kullanıldığında öğrencilerin kavramları daha kolay öğrendikleri ortaya konulmuştur (Bulte vd., 2006; Campbell vd., 2000; Coştu vd., 2007; Gabel, 2003; Koray vd., 2007; Yiğit vd., 2002). Nitekim yapılan uygulamalar sonrasında testlerden elde edilen veriler de öğrencilerin günlük yaşamla ilişkilendirme düzeylerinin arttığını göstermiştir. Öğrenciler de mülakatlar sırasında konunun günlük yaşam ile ilişkilendirildiğinde daha kalıcı öğrendiklerini, sonradan bilgileri daha kolay hatırlayabildiklerini ifade etmişlerdir.

Uygulama öğretmeni sürecin kendisine kazandırdıkları ile ilgili olarak, kendi uygulamalarında daha önceleri öğrencilerin yanlış düşüncelerine odaklanmadığını, sadece dikkat çekmek, öğrencileri hazır hale getirmek için sorular sorduğunu ifade etmiştir. Öğretim sürecinde kendi uygulamalarında hikâyelerden yararlandığını, hikâyeleri

anlık oluşturup konunun kalıcı olmasını sağlamak için kullandığını, bu uygulama ile hikâyelerin ne amaçla, nasıl kullanıldığını anladığını, öğrencilerin yanlış bildiklerine daha çok dikkat etmesi gerektiğini anladığını belirtmiştir. Öğretmen, süreçte kazanmış oldukları ile ilgili olarak *“İlk aşamada konunun nasıl günlük yaşam ile ilişkilendirileceğini anladım. Yani hikâyelerin, gazete haberlerinin, animasyonların ilk aşamada nasıl kullanılabileceğini anladım. Yani benim uygulamalarımda olduğu gibi hikâyeyi şurada onlara vereyim de akıllarına konu iyice yerleşsin yoktu. Yine stratejinin sınıfta nasıl kullanıldığını, nasıl bir yol izlendiğini anlamış oldum. Yani biraz hazırlık gibi oldu. Yani kendimdeki eksiklikleri görmemi sağladı bu uygulama. Sınıftaki uygulamaları düşünerek kendimi sorguladım. Bu güne kadar neler yaptım, şunları yapsaymışım daha iyi olabilirdim dedim”* şeklinde açıklama yapmıştır. Bu soruya ilişkin öğretmen görüşlerinin alınmasının ardından, stratejinin kullanılma durumuna ilişkin olarak öğretmen *“Dediğim gibi bu uygulama biraz hazırlık gibi oldu. Tamam, hikâyeleri, animasyonları ilk aşamada nasıl kullanılabileceğini, nasıl ilişkilendirmenin etkili sağlanabileceğini anlamış oldum. Ancak, tam anlamıyla bunu uygulayabilmek için konunun da uygun olması gerekir bence. ...Her konuda örnek bulmak zor oluyor. Fen konularının tümü için asit yağmuru gibi günlük yaşamdan, ilginç, dikkat çekici örnekler bulmak zor. Bazen de konuyu günlük yaşam ile ilişkilendirelim, örnekler üzerinde tartışalım dediğimizde çok zaman kaybı olabiliyor. Bu öğrenciler sınava da hazırlandıkları için konuların yetişmesi de gerekiyor”* şeklinde görüşlerini ifade etmiştir. Bu görüşten hareketle, öğretmenin TEOG sınavından kaynaklanan konu yetiştirme endişesi taşıdığı tespit edilmiştir. Topuz, Gençler, Bacanak ve Karamustafaoğlu (2013) da çalışmalarında öğretmenlerin her konuda örnek bulmanın zor olduğunu dile getirdiklerini, öğretmenlerin bağlam temelli yaklaşımı günlük hayattan örnekler verme olarak algıladıklarını ortaya koymuşlardır. Deney grubunda yapılan öğretim sürecinde öğretmenin zaman zaman kendi öğretim uygulamalarına geri döndüğü gözlemlenmiştir. Literatürde de öğretmenlerin inançları doğrultusunda, öğrenme ortamlarını uyumlu hale getirmek amacıyla öğrenme ortamında bir takım değişiklikler yaptıkları, alışkın oldukları ders anlatım şekli ile derslerini yürüttükleri ifade edilmektedir (Coştu, 2009; Vos vd., 2011). Buradan hareketle, öğretmenin alışkın olduğu ders anlatım şeklinin stratejinin uygulanma sürecini etkilediği söylenebilir.

Bu bölümde, asitler ve bazlar konusunda REACT stratejisine dayalı olarak geliştirilen materyallerin öğrencilerin kavramsal anlamalarına ve kavramları gerçek yaşamla ilişkilendirme becerileri üzerine etkisini araştırmak amacıyla yapılan çalışmadan elde edilen veriler literatür ile ilişkilendirilmiş ve yorumlanmıştır. Bir sonraki bölümde ise bu tartışmalara paralel olarak araştırmadan elde edilen sonuçlar sunulmuştur.



## 6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

### 6. 1. Sonuçlar

1. Her iki grupta asitler ve bazlar konusuna yönelik yürütülen öğretim etkinlikleri sonucu deney grubundaki kavramsal anlama başarısının kontrol grubu öğrencilerinin başarılarına göre daha anlamlı olduğu istatistiksel olarak belirlenmiştir. REACT stratejisi doğrultusunda geliştirilen rehber materyallerin öğrencilerin kavramsal anlamalarını daha fazla arttırdığı belirlenmiştir. Bu durumun deney grubunda öğrenci ilgi ve ihtiyaçlarına yönelik, alternatif kavramaları dikkate alınarak geliştirilen, farklı öğretim yöntem ve tekniklerini biraraya getiren günlük yaşamla ilişkili rehber materyallerle yürütülen öğretim etkinliklerinin bir sonucu olduğu söylenebilir.
2. Deney grubunda, üçüncü ders planının tecrübe etme basamağında, nötrleşme tepkimesi konusunda öğrencilerde gözlemlenen alternatif kavramanın giderilebilmesi için animasyonlarla desteklenmiş kavramsal değişim metni kullanılmıştır. Ancak, öğretim sürecinde animasyonlarla gösterilen moleküler seviyedeki süreçlerin öğrenciler tarafından anlaşılmadığı, animasyonlara ilişkin olarak öğretmenin açıklamalar yaptığı gözlemlenmiştir. Buradan hareketle, bu animasyonların moleküler düzeye ilişkin bilgilerin aktarılması sürecinde ve anlama üzerinde etkili olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.
3. Her iki grupta asitler ve bazlar konusuna yönelik yürütülen öğretim etkinlikleri sonucu, deney grubundaki öğrencilerin kavramaları gerçek yaşam ile ilişkilendirme başarılarının kontrol grubu öğrencilerine göre daha anlamlı olduğu istatistiksel olarak belirlenmiştir. Belirlenen bu farkın REACT stratejisinin bütün aşamalarında sıklıkla günlük yaşam olaylarına yer verilen rehber materyallerin etkisinden kaynaklandığı sonucuna ulaşılmıştır.
4. Öğretim sonunda her iki grupta konu ile ilgili bir takım alternatif kavramalar gözlemlenmiştir. Bu durum alternatif kavramaların değişime dirençli olması ile açıklanabilmektedir. Kontrol grubundaki öğrencilerin deney grubundaki öğrencilere göre öğretim sonunda asitler ve bazlar konusundaki alternatif kavramalarının daha fazla olduğu belirlenmiştir. Bu durumda, geleneksel öğretim yöntemlerinin öğrencilerin alternatif kavramalarını gidermekte yeterince etkili olmadığı söylenebilir.

5. ABKT sonucunda, “Baz çözeltilisine asit çözeltilisi eklendiğinde tepkime gerçekleşmez, fiziksel bir karışım oluşur” alternatif kavramasının kontrol grubunda tam olarak giderilemediği tespit edilmiştir. Bunun sebebi, öğrencilerin kimyasal tepkime sürecini doğru olarak algılayamamaları olabilir. Buradan hareketle, alternatif kavramaların birbirleri ile ilişkili olduğu, bir konudaki alternatif kavramaların yeni konunun öğrenilmesini zorlaştırdığı sonucuna ulaşılmıştır.
6. Öğrencilerin açık uçlu GYİT testine vermiş oldukları yanıtlarda alternatif kavramalara rastlanılmamışken, öğrencilerle yapılan mülakatlarda öğrencilerin günlük yaşam durumlarını alternatif kavramalar doğrultusunda açıkladıkları tespit edilmiştir. Soruların yapısı ve öğrenci seviyesi göz önüne alındığında, öğrencilerin gerçek yaşamla ilişkilendirme sürecine ilişkin görüşlerinin alınmasında, açık uçlu testlerle elde edilen verilerin mülakatlar ile desteklenmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.
7. Öğrencilerin kavramsal anlama ve günlük yaşamla ilişkilendirme başarı düzeyleri arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Buradan hareketle, sınırlı sürede yapılan sınıf içi etkinliklerin gerçek yaşamla ilişkilendirme becerilerini ancak belirli bir seviyeye kadar destekleyebileceği sonucuna ulaşılmıştır.
8. Deney grubu öğrencileri ile yapılan mülakatlarda, bazı öğrencilerin uygulamanın zaman alması, konu anlatımı olmaması gibi uygulamaya yönelik olumsuz görüşlerini TEOG sınavı doğrultusunda açıkladıkları gözlemlenmiştir. Buradan hareketle, TEOG sınavına ilişkin kaygılarının stratejiye ilişkin görüşlerini etkilediği söylenebilir.
9. Uygulama öğretmeni ile yapılan mülakatta, öğretmen öğrenciler açısından herkesin başından geçebilecek olayların olması, hikâye ve gazete haberlerinin dikkat çekici olması, deneylerde günlük hayat örnekleri üzerinde çalışılması, asit-bazın hayatın içerisinde olduğunu anlama gibi yönleriyle uygulamaları faydalı bulmuştur. Buradan hareketle, öğretmenin stratejiyi yalnızca günlük yaşamla ilişkilendirme süreci olarak algıladığı sonucuna ulaşılmıştır.
10. Ders öğretmenin uygulamada zaman zaman süre konusunda endişeleri olmuştur. Bu durumu öğrencilerine de yansıttığı gözlemlenmiştir. Bu endişelerin TEOG sınavına yönelik konu yetiştirme kaygısından kaynaklandığı kendi görüşlerinden anlaşılmıştır. Buradan hareketle, sınav sisteminin stratejinin uygulanma sürecini etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

11. ABKT'den elde edilen veriler asitler ve bazlar konusunda alternatif kavramaların tam olarak giderilemediğini göstermiştir. 8. sınıf düzeyinde bu konu öncesinde sırasıyla periyodik tablo, kimyasal bağlar, kimyasal tepkimeler konuları ele alınmaktadır. Dolayısıyla bu konulardaki kavramları yanlış ya da eksik öğrenme diğer kavramların öğrenilmesini etkilemektedir. Bu çalışmada da öğrencilerin fiziksel/kimyasal değişme ve tepkime kavramlarını tam olarak anlamadıklarından nötralleşme tepkimesi ile ilgili alternatif kavramaların tam olarak giderilemediği görülmüştür. Bu kapsamda ön bilgilerin tespit edilmesi ve varsa alternatif kavramaların zamanında giderilmesi öğretimde istenilen sonuçların alınmasını sağlayacaktır.
12. Deney grubunda yapılan uygulamalarda, dördüncü ders planı içerisinde keşfetme basamağında yapılan farklı asit ve bazların maddeler üzerindeki etkisini gözlemlene deneyi ve beşinci ders planında keşfetme basamağında yumurta kabukları ve sirkeli su ile yapılan temsili asit yağmuru deneyi, öğrencilere zayıf asitlerin canlılar üzerinde aşındırıcı ve tahriş edici etkileri olduğunu düşündürmüş olabilir. Bu durum, deney grubunda kuvvetli ve zayıf asitler ve bazlar ile ilgili alternatif kavramaların tam olarak giderilememesi sonucunu doğurmuştur.
13. Nötralleşme tepkimesine örnek olabilecek durumlar REACT stratejisi doğrultusunda üçüncü ders planının işbirliği basamağında görsel olarak sunulmuş ve tartışılmıştır. Ortanca çiçeğinin renklerinden hareketle, toprağa alçı taşı ya da kireç dökülmesi durumunun sorgulandığı üçüncü soru doğrultusunda, üçüncü ders planının işbirliği basamağında yürütülen bu uygulamanın alternatif kavramların giderilmesi, konunun günlük yaşamla ilişkilendirilmesi ve bu hususta öğrencilere farkındalık kazandırması sürecinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
14. REACT stratejisinin uygulanması sürecinde, uygulama öğretmeninin ders planlarının tecrübe etme ve uygulama basamaklarında sınıftaki gözlemlerinden hareketle kendi açıklamalarına yer verdiği gözlemlenmiştir. Bu durum, öğretmen tarafından stratejinin basamaklarının yeterli görülmediği sonucunu ortaya çıkarmaktadır.
15. Öğretmenin zamanın yetmeyeceği düşüncesi ile uygulama basamağında sorgulama ve tartışma yapmaması, transfer etme basamağının süre yetmediği için uygulanamaması nedeniyle REACT stratejisinin döngüsel yapısı tamamlanamamıştır. Bu durumun, deney grubunda kavramsal anlama ve

gerçek yaşamla ilişkilendirme süreçlerinin ilişkisini etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

16. Gerçek yaşamla ilişkilendirme sürecinde, GYİT'de yer alan üçüncü soru doğrultusunda üçüncü ders planının işbirliği basamağındaki etkinliğin, 4. soru doğrultusunda ikinci ders planının işbirliği basamağındaki etkinliğin etkili olduğunun görülmesinin yanı sıra, 5. soru doğrultusunda ikinci ders planının ilişkilendirme ve tecrübe etme basamaklarındaki etkinliklerin, 6. soru doğrultusunda ise dördüncü ders planının ilişkilendirme, tecrübe etme ve transfer basamaklarındaki etkinliklerin etkili oldukları görülmüştür. Bu basamakların ilişkilendirme basamağında seçilen bağlam etrafında şekillendiği düşünülürse, kavramların gerçek yaşamla ilişkilendirilmesi sürecinde stratejinin döngüsel yapısının etkili olduğu söylenebilir.
17. Öğrencilerin baz kavramı ile ilk defa 8. sınıf düzeyinde karşılaştığı, tuz ruhu ve sirke gibi örneklerden hareketle asitlerin tamamını keskin kokulu olarak nitelendirdikleri düşünüldüğünde, 8. sınıf düzeyine gelene kadar öğrencilerin günlük yaşamlarındaki sınırlı sayıda gözlem ve deneyimlerinden dolayı asit kavramının gelişimi sürecinde hatalı genellemeler yaptıkları sonucuna ulaşılmıştır.
18. GYİT'de yer alan dördüncü soru doğrultusunda, deney grubu öğrencilerinin günlük hayatla ilişkilendirme düzeylerinin gelişmesinde, ikinci ders planının işbirliği basamağında öğrencilerin "kanın pH değerinin düşmesi ya da yükselmesinin insan vücudu için sonuçlarını" araştırmalarının ve tartışmalarının etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

## 6. 2. Öneriler

### 6. 2. 1. Araştırmanın Sonuçlarına Dayalı Öneriler

1. Bu çalışmada REACT stratejisine göre öğrenci ilgi ve ihtiyaçları, alternatif kavramları ve gerçek yaşamdan ilgi çekici durumlar dikkate alınarak geliştirilen materyallerin kavramsal anlama ve gerçek yaşamdaki olaylarla ilişkilendirme düzeyleri üzerinde daha etkili olduğu belirlenmiştir. Bu sonuca dayalı olarak, benzer materyallerin farklı kavramlara yönelik olarak geliştirilmesi öğrencilerin hem anlamaları hem de bilgilerini farklı durumlara uygulayabilmelerine yardımcı olabilir.
2. Bu çalışmada, nötralleşme tepkimeleri konusunda animasyonların moleküler düzeye ilişkin öğrenme sürecinde etkili olmadıkları sonucuna ulaşılmıştır. Bu

nedenle, bu konuda moleküler düzeye ilişkin alternatif kavramaların giderilmesinde kavramsal değişim metinlerinin yanı sıra analogiler gibi farklı kavramsal değişim stratejilerinin kullanılması faydalı olabilir.

3. Çalışmada, deney ve kontrol gruplarının kavramsal anlama ve gerçek yaşamla ilişkilendirme başarıları arasındaki ilişkinin orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişkinin olmasından hareketle, sınırlı sürede yapılan sınıf içi etkinliklerin gerçek yaşamla ilişkilendirme becerilerini ancak belirli bir seviyeye kadar destekleyebileceği söylenebilir. Bu doğrultuda öğrencilere sınıfta öğrendikleri asit-baz kavramlarını sınıf dışı etkinliklerle pekiştirme ve gerçek yaşamda uygulama fırsatı sağlanmalıdır. Bu amaçla öğrencilere sınıf dışında uygulayabilecekleri ve gözlemleyebilecekleri basit aktiviteler verilebilir.
4. Çalışmada açık uçlu sorulardan oluşan GYİT öğrencilere uygulanmış, ardından, seçilen öğrencilerle bu sorular doğrultusunda mülakatlar yürütülmüştür. GYİT'de ortaya çıkmayan alternatif kavramaların öğrenci mülakatlarında ortaya çıktığı görülmüştür. Bu bağlamda açık uçlu soruların yanı sıra mülakatların yürütülmesi günlük yaşamla ilişkilendirme süreci ile ilgili daha objektif değerlendirme yapılmasını sağlamıştır. Bu çalışmada olduğu gibi farklı konularda yapılan çalışmalarda da açık uçlu soruların yanı sıra mülakatların yürütülmesi öğrencilerin hem günlük yaşamla ilişkilendirme süreci hem de sahip oldukları kavramlar hakkında daha ayrıntılı yorumlar yapılmasını sağlayacaktır.
5. REACT stratejisinde öğrenciler bağlamlar üzerine odaklandıklarından, seçilen bağlamların öğrencilerin ilgilerini çekecek konulardan seçilmesi, onların derse olan ilgilerini arttırmaktadır. Bu nedenle, bağlam seçimine dikkat edilmelidir. Materyallerin geliştirilmesi sürecinin başlangıcında, konu ile ilgili olarak öğrencilerle gerçekleştirilecek informal mülakatların bağlam seçimi sürecine yardımcı olabileceği söylenebilir.

### **6. 2. 2. İleride Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler**

1. Uygulama öncesinde uygulama öğretmenine strateji ve sürecin nasıl işleyeceği hususunda bilgilendirme yapılmasına rağmen, öğretmenin ilk derslerde bazı sıkıntılar yaşadığı görülmüştür. Öğretmen inançlarının ya da alışkanlıklarının değiştirilmesinin zor olduğu bilinmektedir. Bu görüş doğrultusunda benzer uygulamalar yapacak olan araştırmacıların bilgilendirmeden ziyade sınıfta uygulamalar yapmak yoluyla stratejiyi tanıtmayı önerilebilir.

2. Testlerde ortaya çıkmayan alternatif kavramalar mülakatlar aracılığıyla ortaya çıkarılabildiğinden, sonuçların daha iyi yorumlanması adına araştırmacılara testlerin yanı sıra mülakatlardan da veri toplama aracı olarak faydalanmaları önerilebilir.
3. Bu çalışma kapsamında kavramsal anlama ve gerçek yaşamla ilişkilendirme düzeyleri arasındaki ilişki korelasyon çalışması yoluyla incelenmiştir. Ancak korelasyonel çalışmaların bu değişkenler arasındaki sebep-sonuç ilişkisini göstermediği bilinmektedir. Bu nedenle, benzer uygulamalar yapacak olan araştırmacılara bağımlı ve bağımsız değişkenleri belirleyerek sebep-sonuç ilişkisini sorgulayacak çalışmalar yapmaları önerilebilir.
4. Literatürde REACT stratejisi ile ilgili yapılmış çalışmalar sınırlı sayıdadır. Bu nedenle, bu strateji doğrultusunda daha fazla çalışma yapılması gerekmektedir. Bu sayede REACT stratejisinin öğrenme sürecindeki farklı etkileri ve stratejinin uygulanma sürecini etkileyen faktörler (motivasyon gibi) ortaya çıkarılabilir.
5. Uygulama sürecinde, tatil dönemleri, resmi törenleri, genel deneme sınavları, yangın tatbikatı, lise düzeyindeki okullara ziyaret düzenlenmesi, sınav haftası gibi faktörlerin süreci etkileyip etkilemeyeceği önceden araştırılmalıdır. Bu yolla, uygulama sürecinde hepsi olmasa da bazı aksaklıkların ortaya çıkması engellenebilir.
6. Veri toplama aracı olarak mülakatlardan yararlanmayı düşünen araştırmacılara öğrencilerin derslerine katılmaları, öğrencilerle etkileşim halinde olmaları, mülakat sürecinde de öğrencileri cesaretlendirmeleri önerilebilir. Çünkü öğrencilerin mülakatlar sırasında çekingen davranabildikleri, olaylar hakkında sınırlı açıklamalar yapabildikleri bilinmektedir.

## 7. KAYNAKLAR

- Acar, B. ve Yaman, M. (2011). Bağlam temelli öğrenmenin öğrencilerin ilgi ve bilgi düzeylerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 1-10.
- Adadan, E. (2006). Promoting high school students' conceptual understandings of the particulate nature of matter through multiple representations. Doctoral Dissertation, The Ohio State University, United States.
- Ainsworth, S. (2006). DeFT: A conceptual framework for considering learning with multiple representations. *Learning and Instruction*, 16, 183-198.
- Akar, E. (2005). 5E öğrenme döngüsü modelinin öğrencilerin asit ve bazlarla ilgili kavramları anlamalarına etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Akçay, H., Tüysüz, C., Feyzioğlu, B. ve Oğuz, B. (2008). Bilgisayar tabanlı ve bilgisayar destekli kimya öğretiminin öğrenci tutum ve başarısına etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4 (2), 169-181.
- Aktamış, H. A., Ergin, Ö. ve Akpınar, E. (2002, Eylül). Yapısalcı kurama örnek bir uygulama. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Aktaş, L. (2013). Effect of computer-aided material on students' success, which are prepared based on REACT strategy in particulate structure of material and heat topic. Unpublished PhD Thesis, Karadeniz Technical University, Trabzon.
- Altinyüzük, C. (2008). Fen bilgisi dersi kimya konularındaki kavram yanılgıları. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi, Malatya.
- Alvermann, D. E., Hynd, C. E. and Quian, G. (1995). Effects of interactive discussion and text type on learning counterintuitive science concepts. *Journal of Educational Research*, 88, 146-154.
- Amedeker, M. K. (2002). Science teacher trainees in a school attachment programme. *Journal of Education for Teaching*, 28 (1), 63-73.
- Andrée, M. (2003). Everyday-life in the science classroom: A study on ways of using and referring to everyday-life. Paper presented at the ESERA Conference. Noordwijkerhout, The Netherlands.
- Ardaç, D. ve Akaygün, S. (2004). Effectiveness of multimedia-based instruction that emphasized molecular representations on students' understanding of chemical change. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(4), 317-337.
- Arıcı, D. ve Dalkılıç, E. (2006). Animasyonların bilgisayar destekli öğretime katkısı: Bir uygulama örneği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(2), 421-430.

- Arnold, N. (2011). *Kimya kim ya!?*. İstanbul: Timaş.
- Arroio, A. (2010). Context-based learning: A role for cinema in science education. *Science Education International*, 21(3), 131-143.
- Artdej, R., Ratanaroutai, T., Coll, R. K. and Thongpanchang, T. (2010). Thai grade 11 students' alternative conceptions for acid–base chemistry. *Research in Science and Technological Education*, 28(2), 167-183.
- Ash, D. (2004). Reflective scientific sense-making dialogue in two languages: The science in the dialogue and the dialogue in the science. *Science Education*, 88, 855-884.
- Atasoy, B. (2004). *Fen öğrenimi ve öğretimi*. Ankara: Asil Yayın.
- Atasoy, Ş. ve Akdeniz, A. R. (2006). Yapılandırmacı öğrenme kuramına uygun geliştirilen çalışma yapraklarının uygulama sürecinin değerlendirilmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 170, 157-175.
- Avargil, S., Herscovitz, O. and Dori, Y. J. (2012). Teaching thinking skills in context-based learning: Teachers' challenges and assessment knowledge. *Journal of Science Education and Technology*, 21, 207-225.
- Avşar, Z. ve Alkış, S. (2007). The effect of cooperative learning jigsaw technique on student success in social studies course. *Elementary Education Online*, 6(2), 197-203.
- Ay, S. ve Kahveci, A. (2009). Kimya öğretmen adaylarının gündelik yaşam olaylarının kimyasal temelini açıklama düzeyi. *Milli Eğitim Dergisi*, 184, 269-289.
- Ayas, A. (1995). Fen bilimlerinde program geliştirme ve uygulama teknikleri üzerine bir çalışma: İki çağdaş yaklaşımın değerlendirilmesi. *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 149-155.
- Ayas, A. and Demirbaş, A. (1997). Turkish secondary students' conceptions of introductory chemistry concepts. *Journal of Chemical Education*, 74(5), 518-521.
- Ayas, A. ve Özmen, H. (1998). Asit-baz kavramlarının güncel olaylarla bütünleştirilme seviyesi: Bir örnek olay çalışması. III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Trabzon, 153-159.
- Ayas, A., Karamustafaoğlu, S., Cerrah, L., ve Karamustafaoğlu, O. (2001). Fen bilimlerinde öğrencilerdeki kavram anlama seviyelerini ve yanlışlarını belirleme yöntemleri üzerine bir inceleme. X. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Bolu.
- Ayas, A. ve Özmen, H. (2002). Lise öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı kavramını anlama seviyelerine ilişkin bir çalışma. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 19(2), 45-60.
- Ayas, A., Çepni, S., Akdeniz, A. R., Yiğit, N., Özmen, H. ve Ayvaci, H. Ş. (Eds.). (2007). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi*. Trabzon: PegemA.



- Aydın, H. ve Uşak, M. (2003). Fen derslerinde alternatif kavramların araştırılmasının önemi: Kuramsal bir yaklaşım. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 121-135.
- Aydın, N. ve Yılmaz, A. (2010). The effect of constructivist approach in chemistry education on students' higher order cognitive skills. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39, 57-68.
- Aziz A. (2008). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri ve teknikleri*. Ankara: Nobel Yayın.
- Bakar, N. ve Zaman, H. B. (2006). Development and design of 3d virtual laboratory for chemistry subject based on constructivism cognitivism-contextual approach. *Innovations in 3D Geo Information Systems*, Springer Berlin Heidelberg, 567-588.
- Banister F. and Ryan C. (2001). Developing science concepts through story-telling. *School Science Review*, 83(302), 75-83.
- Barak, M. and Dori, Y. J. (2004). Enhancing undergraduate students' chemistry understanding through project-based learning in an IT environment. *Science Education*, 89(1), 117-139.
- Baran Ş., Doğan S. ve Yalçın M. (2002). Üniversite biyoloji öğrencilerinin öğrenimleri sırasında edindikleri bilgileri günlük hayatla ilişkilendirme düzeyleri. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 89-96.
- Barker, V. and Millar, R. (1999). Students' reasoning about chemical reactions: What changes occur during a context-based post-16 chemistry course?. *International Journal of Science Education*, 21(6), 645-665.
- Barker, V. and Millar, R. (2000). Students' reasoning about basic chemical thermodynamics and chemical bonding: What changes occur during a context-based post-16 chemistry course?. *International Journal of Science Education*, 22(11), 1171-1200.
- Bayar, F. (2005). İlköğretim 5. sınıf fen bilgisi öğretim prgramında yer alan ısı ve ısının maddedeki yolculuğu ünitesi ile ilgili bütünleştirici öğrenme kuramına uygun etkinliklerin geliştirilmesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Bayburtoğlu, G., Alpat, Ş. ve Akkuzu N. (2012). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi asitler-bazlar konusundaki kavramsal anlama düzeylerine yönelik bir çalışma. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Niğde.
- Bayram, K., Özdemir, E. ve Koçak, N. (2011). Kimya eğitiminde animasyon kullanımı ve önemi. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 371-390.
- Belt, S. T., Leisvik, M. J., Hyde, A. J. and Overton, T. L. (2005). Using a context-based approach on undergraduate chemistry teaching-a case study for introductory physical chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*, 6(3), 166-179.

- Bennett, J., Hogarth, S., and Lubben, F. (2003). A systematic review of the effects of context-based and science-technology-society (STS) approaches in the teaching of secondary science: Review summary. University of York, UK.
- Bennet, J., Gräsel, C., Parchmann, I. and Waddington, D. (2005). Context-based and conventional approaches to teaching chemistry: Comparing teachers' views. *International Journal of Science Education*, 27(13), 1521-1547.
- Bennett, J., Campbell, B., Hogarth, S., and Lubben, F. (2005). A systemic review of the effects on high school students of context-based and science-technology-society (STS) approaches to the teaching of science. Retrieved November 20, 2000, from [http://www.york.ac.uk/media/educationalstudies/documents/research/cresj/bennetts\\_aarmste.pdf](http://www.york.ac.uk/media/educationalstudies/documents/research/cresj/bennetts_aarmste.pdf).
- Bennet, J. and Lubben, F. (2006). Context- based chemistry: The Salters approach. *International Journal of Science Education*, 28(9), 999-1015.
- Bennett, J., Lubben, F. and Hogarth, S. (2006). Bringing science to life: A synthesis of the research evidence on the effects of context-based and STS approaches to science teaching. *Science Education*, 91, 347–370.
- Benson, D. L., Wittrock, M. C. and Baur, M. E. (1993). Students' preconceptions of the nature of gases. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(6), 587-597.
- Ben-Zvi, R., Eylon, B. S. and Silberstein, J. (1986). Is an atom of copper malleable?. *Journal of Chemical Education*, 63(1), 64-66.
- Ben-Zvi, N. and Gai, R. (1994). Macro- and micro-chemical comprehension of real world phenomena. *Journal of Chemical Education*, 71, 730-732.
- Berns, R. and Erickson, P. M. (2001). Contextual teaching and learning: Preparing students for the new economy. National Dissemination Center for Career and Technical Education, Columbus, OH.
- Bilen, K. ve Aydoğdu, M. (2010). Bitkilerde fotosentez ve solunum kavramlarının öğretiminde TGA (tahmin et-gözle-açıkla) yönteminin kullanımı. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(14), 179-194.
- Birk, J. P. and Kurtz, M. J. (1999). Effect of experience on retention and elimination of alternative conceptions about molecular structure and bonding. *Journal of Chemical Education*, 76(1), 124–128.
- Boström, A. (2008). Narratives as tools in designing the school chemistry curriculum. *Interchange*, 39(4), 391–413.
- Bradley, J. D. and Mosimege, M. D. (1998). Alternative conceptions in acids and bases: A comparative study of student teachers with different chemistry backgrounds. *South African Journal of Chemistry*, 51, 137-150.

- Brand, B., Partee, G., Kaufman, B. and Wills, J. (2000). *Looking forward: School-to-work principles and strategies for sustainability*. Washington DC: American Youth Policy Forum. <http://eric.ed.gov/PDFS/ED443947.pdf>
- Brand, B. (2003). *Essentials of high school reform: New forms of assessment and contextual teaching and learning*. Washington DC, American Youth Policy Forum.
- Brooks, J. G. and Brooks, M. (1999). In search of understanding: The case for constructivist classrooms. ASCD.
- Brosnan, T. and Reynolds, Y. (2001). Student's explanations of chemical phenomena: Macro and micro differences. *Research in Science and Technological Education*, 19(1), 69-78.
- Bulte, A. M. W., Westbroek, H. B., van Rens, L. and Pilot, A. (2004). Involving students in meaningful chemistry education by adapting authentic practices. In B. Ralle & I. Eilks (Eds.), *Quality in Practice-oriented Research in Science Education*. (pp. 105-116). Dortmund.
- Bulte, A. M. W., Westbroek, H. B., de Jong O. and Pilot, A. (2006). A research approach to designing chemistry education using authentic practices as contexts. *International Journal of Science Education*, 28(9), 1063-1086.
- Burhan, Y. (2008). Asit ve baz kavramlarına yönelik karikatür destekli çalışma yapraklarının geliştirilmesi ve uygulanması. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Burke, K. A., Greenbowe, T. J. and Windschitl, M. A. (1998). Developing and using conceptual computer animations for chemistry instruction. *Journal of Chemical Education*, 75(12), 1658-1660.
- Büyüköztürk, Ş. (2008). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: PegemA.
- Caine, R. N. and Caine, G. (1993). *Making connections: Teaching and the human brain*, VA: Association for supervision and curriculum development, Alexandria. Cited by: Coştu, S., (2009). Matematik öğretiminde bağlamsal öğrenme ve öğretme yaklaşımına göre tasarlanan öğrenme ortamlarında öğretmen deneyimleri, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Cajas, F. (1999). Public understanding of science: Using technology to enhance school science in everyday life. *International Journal of Science Education*, 21(7), 765-773.
- Campbell, B. and Lubben, F. (2000). Learning science through context: Helping pupils make sense of everyday situations. *International Journal of Science Education*, 22, 239-252.
- Campbell, B., Lubben, F., and Dlamini, Z. (2000). Learning science through contexts: Helping pupils make sense of everyday situations. *International Journal of Science Education*, 22, 239-252.

- Canpolat, N., Pınarbaşı, T., Bayrakçeken, S. and Geban, O. (2004). Kimyadaki bazı yaygın yanlış kavramalar. *Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1), 135-146.
- Caramazza, A., McCloskey, M. and Green, B. (1981). Naive beliefs in sophisticated subjects: Misconceptions about trajectories of objects. *Cognition*, 9, 117-123.
- Chairam, S., Somsook, E. and Coll, R. K. (2009). Enhancing Thai students' learning of chemical kinetics. *Research in Science ve Technological Education*, 27(1), 95-115.
- Chambers, K. S. and Andre, T. (1997). Gender, prior knowledge, interest and experience in electricity and conceptual change text manipulations in learning about direct current. *Journal of Research in Science Teaching*, 34, 107-123.
- Chandrasegaran, A. L., Treagust, D. F. and Mocerino, M. (2007). The development of a two-tier multiple-choice diagnostic instrument for evaluating secondary school students' ability to describe and explain chemical reactions using multiple levels of representation. *Chemistry Education Research and Practice*, 8(3), 293-307.
- Coll, R. K. and Chapman, R. (2000). Choices of methodology for cooperative education researchers. *Asia Pasific Journal of Cooperative Education*, 1(1), 1-8.
- Coll, R. K. and Treagust, D. F. (2001). Learners' mental models of chemical bonding. *Research in Science Education*, 31, 357-382.
- CORD (1999). *Teaching science contextually*, CORD Communications, Inc., Waco, Texas, USA.
- Coştu, B., Karataş, F. Ö. ve Ayas, A. (2003). Kavram yanlışlarının giderilmesinde çalışma yapraklarının kullanılması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 33-48.
- Coştu, B. and Ayas, A. (2005). Evaporation in different liquids: Secondary students' conceptions. *Research in Science and Technological Education*, 23(1), 73-95.
- Coştu, B. ve Ünal, S. (2005). Le-Chatelier prensibinin çalışma yaprakları ile öğretimi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Elektronik Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1). <http://efdergi.yyu.edu.tr> adresinde 11 Şubat 2012 tarihinde edinilmiştir.
- Coştu, B. (2006). Kavramsal değişimin gerçekleşme düzeyinin belirlenmesi: Buharlaştırma, yoğunlaştırma ve kaynama. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Coştu, B., Ünal, S. ve Ayas, A. (2007). Günlük yaşamdaki olayların fen bilimleri öğretiminde kullanılması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi*, 8(1), 197-207.
- Coştu, S. (2009). Matematik öğretiminde bağlamsal öğrenme ve öğretme yaklaşımına göre tasarlanan öğrenme ortamlarında öğretmen deneyimleri. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

- Crawford, M. L. (2001). *Teaching contextually: Research, rationale, and techniques for improving student motivation and achievement in mathematics and science*, CCI Publishing, Waco, Texas.
- Çakır, O. S., Uzuntiryaki, E. and Geban, O. (2002). Contribution of conceptual change texts and concept mapping to students' understanding of acids and bases. Paper presented at The Annual Meeting of The National Association For Research in Science Teaching, New Orleans, LA.
- Çakır, M. (2008). Constructivist approaches to learning in science and their implications for science pedagogy: A literature review. *International Journal of Environmental and Science Education*, 3(4), 193-206.
- Çalık, M. (2006). Bütünleştirici öğrenme kuramına göre lise 1 çözümler konusunda materyal geliştirilmesi ve uygulanması. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Çalık, M., Ayas, A. ve Coll, R. K. (2010). Investigating the effectiveness of usage of different methods embedded with four-step constructivist teaching strategy. *Journal of Science Education Technology*, 19(1), 32-48.
- Çatlıoğlu, H. (2010). Matematik öğretmeni adaylarıyla bağlamsal öğrenme ve öğretme deneyiminin değerlendirilmesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Çepni, S. (2007). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Trabzon: Celepler.
- Çepni, S., Akdeniz, A. R. ve Ayas, A. (1994). Fen bilimleri eğitiminde laboratuvarın yeri ve önemi. *III. Çağdaş Eğitim Dergisi*, 206, 24-28.
- Çepni, S., Ayas, A., Akdeniz, A. R., Özmen, H., Yiğit, N. ve Ayvacı, H. (2007). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: PegemA.
- Çetingül, P. and Geban, Ö. (2005). Understanding of acid-base concept by using conceptual change approach. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 69-74.
- Çetingül, P. and Geban, Ö. (2011). Using conceptual change texts with analogies for misconceptions in acids and bases. *Hacettepe University Journal of Education*, 41, 112-123.
- Çil, N. (2000). Effectiveness of using conceptual change oriented instruction for teaching the acid-base concepts. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Çökelez, A. and Dumon, A. (2009). A comparative study of French and Turkish students' idea on acid-base. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1, 536-537.
- Daşdemir, İ. (2006). Animasyon yönteminin ilköğretim fen bilgisi dersinde akademik başarıya ve kalıcılığa olan etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.

- Daşdemir, İ., Doymuş, K., Şimsek, U., Karaçöp, A. (2008). The effects of animation technique on teaching of acids and bases topics. *Journal of Turkish Science Education*, 5(2), 60-69.
- Davis, B. G. (1999). Cooperative learning: Students working in small groups. *Speaking Of Teaching*, 10, 2.
- Değermenci, A. (2009). Bağlam temelli dokuzuncu sınıf dalgalar ünitesine yönelik materyal geliştirme, uygulama ve değerlendirme. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- De Jong, O. (2008). Context-based chemical education: How to improve it?. *Chemical Education International*, 8(1), 1-7.
- Dekkers, J. and de Laeter, J. (2001). Enrolment trends in school science education in Australia. *International Journal of Science Education*, 23(5), 487-500.
- Demirci, Ö. (2011). 8. sınıf öğrencilerinin asitler ve bazlar konusuyla ilgili yanılgılarını gidermede animasyon destekli kavramsal değişim metninin etkililiğinin araştırılması. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Demirci, Ö. ve Özmen, H. (2012). Zenginleştirilmiş bir öğretim materyalinin öğrencilerin asit ve bazlarla ilgili anlamalarına etkisi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 1-17.
- Demircioğlu, G., Özmen, H. ve Ayas, A. (2001). Kimya öğretmen adaylarının asitler ve bazlarla ilgili yanlış anlamalarının belirlenmesi. Yeni Binyılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Maltepe Üniversitesi, 7-8 Eylül 2001, İstanbul.
- Demircioğlu, G., Özmen, H. ve Ayas, A. (2002). Lise II öğrencilerinin asit ve bazlarla ilgili önbilgileri ve karşılaşılan yanılgılar. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16-18 Eylül 2002.
- Demircioğlu, G. (2003). Lise II asitler ve bazlar ünitesi ile ilgili rehber materyal geliştirilmesi ve uygulanması. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Demircioğlu, H, Demircioğlu, G. ve Ayas, A. (2004). Sınıf öğretmen adaylarının bazı kimya kavramlarını anlama düzeylerinin klinik mülakatlarla tespiti. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 53-66.
- Demircioğlu, G., Özmen, H. ve Ayas, A. (2004). Some concept alternative conceptions encountered in chemistry: A research on acid and base. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 4(1), 57-80.
- Demircioğlu, G., Ayas, A. ve Demircioğlu, H. (2005). Conceptual change achieved through a new teaching program on acids and bases. *Chemistry Education Research and Practice*, 6, 36-51.

- Demircioğlu, H., Demircioğlu, G. ve Ayas, A. (2006). Hikâyeler ve kimya öğretimi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 110-116.
- Demircioğlu, H. (2008). Sınıf öğretmeni adaylarına yönelik maddenin halleri konusuyla ilgili bağlam temelli materyal geliştirilmesi ve etkililiğinin araştırılması. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Demircioğlu, G. (2009). Comparison of the effects of conceptual change texts implemented after and before instruction on secondary school students' understanding of acid-base concepts. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 10(2), 1.
- Demircioğlu, H., Demircioğlu, G. ve Çalık, M. (2009). Investigating the effectiveness of storylines embedded within a context-based approach: The case for the periodic table. *Chemistry Education Research and Practice*, 10, 241-249.
- Demircioğlu, H., Demircioğlu, G., Ayas, A. ve Kongur, S. (2012). Onuncu sınıf öğrencilerinin fiziksel ve kimyasal değişme kavramları ile ilgili teorik ve uygulama bilgilerinin karşılaştırılması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(1), 162-181.
- Demircioğlu, H., Vural, S. ve Demircioğlu, G. (2012). REACT stratejisine uygun hazırlanan materyalin üstün yetenekli öğrencilerin başarısı üzerine etkisi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2), 101-144.
- Demirel, Ö. (1998). *Eğitimde program geliştirme*. İstanbul: PegemA.
- Demirel, Ö. (2003). *Eğitim sözlüğü*. Ankara: PegemA.
- De Posada, J. M. (1997). Conceptions of high school students concerning the internal structure of metals and their electric conduction: Structure and evolution. *Science Education*, 81, 445-467.
- De Vos, W. and Verdonk, A. H. (1996). The particulate nature of matter in science education and in science. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(6), 657-664.
- Dilber, R. (2006). Fizik öğretiminde analogi kullanımının ve kavramsal değişim metinlerinin kavram yanlışlarının giderilmesine ve öğrenci başarısına etkisinin araştırılması. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Dindar, A., Aydemir, N., Kirbulut, Z., Boz, Y., Yılmaz, P. ve Çakmak, M. (2012). Eğitsel oyunlarla asit ve baz konularına yönelik ölçme-değerlendirme materyali hazırlama. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Niğde.
- diSessa, A. A. (1993). Toward an epistemology of physics. *Cognition and Instruction*, 10, 105-225.
- Dlamini, B. and Lubben, F. (1996). Liked and disliked learning activities: responses of Swazi students to science materials with a technological approach. *Research in Science and Technological Education*, 14(2), 221-236.

- Doğan, S., Kıvrak, E. ve Baran, Ş. (2004). Lise öğrencilerinin biyoloji derslerinde edindikleri bilgileri günlük hayatla ilişkilendirme düzeyleri. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 57-63.
- Dori, Y. J. and Belcher, J. (2005). How does technology-enabled active learning affect undergraduate students' understanding of electromagnetism concepts? *Journal of the Learning Sciences*, 14(2), 243–279.
- Doymuş, K., Şimşek, Ü. and Karaçöp, A. (2009). The effects of computer animations and cooperative learning methods in micro, macro and symbolic level learning of states of matter, *Eurasian Journal of Educational Research*, 36, 109-128.
- Driver, R. (1981). Pupils' alternative frameworks in science. *European Journal of Science Education*, 3, 93-101.
- Duit, R., Treagust, D. F. and Mansfield, H. (1996). Investigating student understanding as a prerequisite to improving teaching and learning in science and mathematics. In *Improving teaching and learning in science and mathematics*, ed. Treagust, D. F., Duit, R. and Fraser, B. J. pp. 1–14. New York: Teachers College Press.
- Dusick, M. D. and Yıldırım, S. (2000). Faculty computer use and training: Identifying distinct needs for different populations. *Community Collage Review*, 27 (4), 33-45.
- Ebenezer, J. V. (2001). A hypermedia environment to explore and negotiate students' conceptions: Animation of the solution process of table salt. *Journal of Science Education and Technology*, 10(1), 73-91.
- Eilks, I., Moellering, J. and Valanides, N. (2007). Seventh-grade students' understanding of chemical reactions: Reflections from an action research interview study. *Eurasia Journal Of Mathematics, Science and Technology Education*, 3(4), 271-286.
- Ekmekçioğlu, E. (2007). Ortaöğretim kimya dersinde asit baz konusunun anlamlı öğrenme kuramı ve kavram haritası ile öğretiminin başarıya etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Emrahoğlu, N. ve Bülbül, O. (2010). 9. sınıf fizik dersi optik ünitesinin bilgisayar destekli öğretiminde kullanılan animasyonların ve simülasyonların akademik başarıya ve akılda kalıcılığına etkisinin incelenmesi. *Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19(3), 409–422.
- Emrahoğlu, N. ve Mengi, F. (2012). İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji konularını günlük hayat problemlerinin çözümüne transfer düzeylerinin incelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(1), 213-228.
- Enginar, İ., Saka, A. ve Sesli, E. (2002). Lise 2 öğrencilerinin biyoloji derslerinde kazandıkları bilgileri güncel olaylarla ilişkilendirebilme düzeyleri. V.Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara.
- Erduran, S. (2003). Examining the mismatch between pupil and teacher knowledge in acid-base chemistry. *School Science Review*, 84(308), 81-87.



- Feng, S. L. and Tuan, H. L. (2005). Using ARCS model to promote 11th graders' motivation and achievement in learning about acids and bases. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 3, 463-484.
- Fensham, P. (2001, lun.). Science as story: Science education by story. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 2(1), Foreword.
- Fensham, P. (2009). Real world contexts in PISA science: Implications for context-based science education. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(8), 884-896.
- Feyzioğlu, E. ve Ergin, Ö. (2012). 5E modelinin kullanıldığı öğretim yedinci sınıf öğrencilerinin Üst Bilişlerine Etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(3), 55-77.
- Finkelstein, N. (2001). Context in the context of physics and learning. Paper presented at Physics Education Conference 2001. Rochester, New York. Retrieved October 22, 2009, from <http://www.per-central.org/items/detail.cfm?ID=4378&Relations=1>.
- Gabel, D. (1993). Use of the particle of matter in developing conceptual understanding. *Journal of Chemical Education*, 70(3), 193-194.
- Gabel, D. (1998). The complexity of chemistry and implications for teaching. In B.J. Fraser & K.G. Tobin (Eds.), *International handbook of science education* (pp. 233-248). Dordrecht: Kluwer.
- Gabel, D. (2003). Enhancing the conceptual understanding of science. *Educational Horizons* (Winter), 70-76.
- Gardner, H. and Hatch, T. (1989). Multiple intelligences go to school: educational implications of the theory of multiple intelligences. *Educational Researcher*, 18(8), 4-10.
- Geban, Ö., Ertepinar, H. ve Tansel, T. (1998). Asit-Baz konusu ve benzeşme yöntemi. III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Karadeniz Teknik Üniversitesi, 23-25 Eylül 1998, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, 176-178.
- Geban, Ö., Taşdelen U. ve Kırbulut, Z. D. (2006). Kavramsal değişim yaklaşımına dayalı ortak grup çalışmalarının asit-baz kavramlarını anlamaya etkisi. VII. Ulusal Fen bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 7-9 Eylül 2006, Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Ankara, 1022-1026.
- Gilbert, J. K., Osborne, J. R. and Fensham, P. J. (1982). Children's science and its consequences for teaching. *Science Education*, 66(4), 623-633.
- Gilbert, J. K. (2006). On the nature of context in chemical education. *International Journal of Science Education*, 28(9), 957-976.
- Gilbert, J. K., Bulte, A. M. W. ve Pilot, A. (2011). Concept development and transfer in context-based science education. *International Journal of Science Education*, 33(6), 817-837.

- Glaser, R. E. ve Carson, K. M. (2005). Chemistry is in the news: Taxonomy of authentic news media-based learning activities. *International Journal of Science Education*, 27(9), 1083-1098.
- Glynn, S. M. ve Winter, L. K. (2004). Contextual teaching and learning of science in elementary schools. *Journal of Elementary Science Education*, 16(2), 51-63.
- Glynn, S. and Koballa, T. R. (2005). The contextual teaching and learning instructional approach. In R. E. Yager (Ed.), *Exemplary science: Best practices in professional development* (pp. 75–84). Arlington, VA: National Science Teachers Association Press.
- Göçmençelesi, Ş. ve Özkan, M. (2011). Bilimsel yayınları takip eden ve teknoloji kullanan ilköğretim öğrencilerinin fen dersinde öğrendiklerini günlük yaşamla ilişkilendirme düzeyleri bakımından karşılaştırılması. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1), 287-296.
- Gökçek, N. (2007). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin asit baz konusundaki başarılarına çoklu zeka kuramının etkisinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Gökulu, A. (2013). Bilgisayar destekli öğretimin etkisinin incelenmesi ve maddenin tanecikli yapısı konusu ile ilgili öğrencilerin kavram yanılgılarının tespiti. *International Journal of Social Science*, 6(5), 571-585.
- Gönen, S. ve Akgün, A. (2005). Bilgi eksikleri ve kavram yanılgılarının tespiti ve giderilmesinde, çalışma yaprakları ve sınıf içi tartışma yönteminin uygulanabilirliği üzerine bir çalışma. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 13, 99-111.
- Greenhill, V. (2009). P21 framework definitions. The partnership for 21st century skills. Retrieved October 06, 2011, from [http://www.p21.org/storage/documents/aacte\\_p21\\_whitepaper2010.pdf](http://www.p21.org/storage/documents/aacte_p21_whitepaper2010.pdf).
- Griffiths, A. K. and Preston, K. R. (1992). Grade-12 students' misconceptions relating to fundamental characteristics of atoms and molecules. *Journal Of Research In Science Teaching*, 29(6), 611-628.
- Gutwill-Wise, J. P. (2001). The impact of active and context-based learning in introductory chemistry courses: An early evaluation of the modular approach. *Journal of Chemical Education*, 78(5), 684–690.
- Guzzetti, B. J. (2000). Learning counter intuitive science concepts: What have we learned from over a decade of research? *Reading, Writing, Quarterly*, 16, 89–98.
- Güneş, B., Gülçiçek, Ç. ve Bağcı, N. (2004). Eğitim fakültelerindeki fen ve matematik öğretim elemanlarının model ve modelleme hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 1(1), 36-48.

- Güneş, T., Dilek, N., Demir, E., Hoplan, M. ve Çelikoğlu, M. (2010). Öğretmenlerin kavram öğretimi, kavram yanılgılarını saptama ve giderme çalışmaları üzerine nitel bir araştırma. *International Conference on New Trends in Education and Their Implications*, 11-13 Kasım 2010, Antalya, 936-944.
- Gürses, A., Akraoğlu, F., Açıkyıldız, M., Bayrak, R., Yalçın, M. ve Doğar, Ç. (2004). Orta öğretimde bazı kimya kavramlarının günlük hayatla ilişkilendirilebilme düzeylerinin belirlenmesi. XII. Eğitim Bilimleri Kongresi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2173-2197.
- Güven, G. ve Sülün, Y. (2012). Bilgisayar destekli öğretimin 8. sınıf fen ve teknoloji dersindeki akademik başarıya ve öğrencilerin derse karşı tutumlarına etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(1), 68-79.
- Hand, B. ve Treagust, D. F. (1991). Student achievement and science curriculum development using a constructivist framework. *School Science and Mathematics*, 91(4), 172-176.
- Hanson, R., Taale, K. D. and Antwi, V. (2011). Investigating senior high school students' conceptions of introductory chemistry concepts. *International Journal of Educational Administration*, 3(1), 41-57.
- Hardal, Ö. ve Eryılmaz, A. (2004). Basit Araçlarla Yapararak Öğrenme Yöntemine Göre Geliştirilen Elektrik Devreleri İle İlgili Etkinlikler. Eğitimde İyi Örnekler Konferansı, 17 Ocak 2004, Sabancı Üniversitesi, İstanbul, <http://www.erg.sabanciuniv.edu/iok/2004/bildiriler/Ozlem%20Hardal.doc> adresinden 29 Ocak 2012 tarihinde alınmıştır.
- Hesse, J. J. and Anderson, C. W. (1992). Students' conceptions of chemical change *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 277-299.
- Hinton, M.E. and Nakhleh, M. B. (1999). Students' microscopic, macroscopic, and symbolic representations of chemical reactions, *Chemical Educator*, 4, 158-167.
- Hofstein, A. and Kesner, M. (2006). Industrial chemistry and school chemistry: Making chemistry studies more relevant. *International Journal of Science Education*, 28(9), 1017-1039.
- Horton, C. (2007). Student alternative conceptions in chemistry. *California Journal of Science Education*, 7(2), 56-78.
- Hughes, G. (2000). Marginalization of socioscientific material in science-technology-society science curricula: Some implications for gender inclusivity and curriculum reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(5), 426-440.
- Hull, D. (2005). Career pathways: Education with a purpose. In D. Hull (Ed.), *Career Pathways: Education with a Purpose*. Waco, Tex.: Center for Occupational Research and Development.
- Imel, S. (2000). Contextual learning in adult education, Practice application brief no. 12. ERIC Clearinghouse on Adult, Career, and Vocational Education. Retrieved April 4, 2012, from <http://eric.ed.gov/PDFS/ED448304.pdf>.

- Ingram, S. J. (2003). The effects of contextual learning instruction on science achievement of male and female tenth grade students. Unpublished doctoral dissertation. University of South Alabama, Mobile, AL.
- İdin, Ş., Aydoğdu, C. ve Seren, S. (2012). İlköğretim 8. sınıf fen ve teknoloji dersi asit ve bazın tahribatları isimli etkinliğin laboratuvar kullanım tekniklerine uygunluğu üzerine bir çalışma. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Niğde.
- Jarman, R. and McClun, B. (2001). Use the news: a study of secondary teachers' use of newspapers in the science classroom, *Journal of Biological Education*, 35(2), 69-74.
- Jarman, R. and McClune, B. (2003) Bringing newspaper reports into the classroom: Citizenship and science education, *School Science Review*, 84 (309), 121-130.
- Johnson, P. (2000a). Developing students' understanding of chemical change: What should we be teaching?. *Chemistry Education Research and Practice in Europe*, 1(1), 77-90.
- Johnson, P. (2000b). Children's understanding of substances, part 1: Recognizing chemical change. *International Journal of Science Education*, 22(7), 719-737.
- Johnson, P. (2002). Children's understanding of substances, Part 2: Explaining chemical change. *International Journal of Science Education*, 24(10), 1037-1054.
- Johnstone, A. H. (1991). Why is science difficult to learn? Things are seldom what they seem. *Journal of Computer Assisted Learning*, 7, 75-83.
- Kabapınar, F. and Adik, B. (2005). Secondary students' understanding of the relationship between physical change and chemical bonding. *Journal of Faculty of Educational Sciences*, 38(1), 123-147.
- Kahveci, A. ve Ay, S. (2008). Farklı yaklaşımlar-ortak çıkarımlar: Paradigmalar ve integral model ışığında beyin temelli ve oluşturmacı öğrenme. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 5(3), 108-123.
- Kalaycı, Ş. (2008). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Kaptan, F. (1999). *Fen bilgisi öğretimi*, İstanbul: MEB Yayınları.
- Karagölge, Z. ve Ceyhun İ. (2002). Öğrencilerin bazı kimyasal kavramları günlük hayatta kullanma becerilerinin tespiti. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 10(2), 287-290.
- Karataş, F. Ö., Köse, S. ve Coştu, B. (2003). Öğrenci yanılgılarını ve anlama düzeylerini belirlemede kullanılan iki aşamalı testler. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 54-69.
- Karasar, N. (2006). *Bilimsel araştırma yöntemi; Kavramlar, ilkeler, teknikler*. Ankara: Nobel.

- Kasanda, C., Lubben, F., Gaoseb, N, Marenga, U., Kapenda H. and Campbell, B. (2005). The role of everyday context in learner-centres teaching: The practice in Namibian secondary schools. *International Journal of Science Education*, 27(15), 1805-1823.
- Kavak, N., Tufan, Y. ve Demirelli, H. (2006). Fen-teknoloji okuryazarlığı ve informal fen eğitimi: Gazetelerin potansiyel rolü. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(3), 17-28.
- Kaya, B. (2009). Araştırma temelli öğretim ve bilimsel tartışma yönteminin ilköğretim öğrencilerinin asitler ve bazlar konusunu öğrenmesi üzerine etkilerinin karşılaştırılması. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Kaya, H. ve Büyük, U. (2011). İlköğretim II. kademe öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine ve fen deneylerine karşı tutumları. *TUBAV Bilim Dergisi*, 4(2), 120-130.
- Kelly, R. M. and Jones, L. L. (2007). Exploring how different features of animations of sodium chloride dissolution affect students' explanations. *Journal of Science Education and Technology*, 16(5), 413-429.
- Kenan, O. (2005). İlköğretim farklı seviyelerindeki öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı kavramını anlama seviyelerinin ve yanlış anlamalarının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Kenan, O. ve Özmen, H. (2014). Maddenin tanecikli yapısına yönelik iki aşamalı çoktan seçmeli bir testin geliştirilmesi ve uygulanması. *Journal of Research in Education and Teaching*, 3(3), 371-377.
- Kılavuz, Y. (2005). The effects of 5E learning cycle model based on constructivist theory on tenth grade students' understanding of acid - base concepts. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Kırıkkaya, E. ve Bozkurt, E. (2012). Fen ve teknoloji derslerinde gazetelerden yararlanılarak hazırlanan ders etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarısına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 37(165), 64-80.
- Kıyıcı, G. ve Yumuşak, A. (2005). Fen bilgisi laboratuvarı dersinde bilgisayar destekli etkinliklerin öğrenci kazanımları üzerine etkisi; Asit - baz kavramları ve titrasyon konusu örneği. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(4), 130.
- Kıyıcı, F. (2008). Fen bilgisi öğretmen adaylarının günlük yaşamları ile bilimsel bilgileri ilişkilendirebilme düzeyleri ve bunu etkileyen faktörlerin belirlenmesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Kıyıcı, F. ve Aydoğdu, M. (2011). Fen bilgisi öğretmen adaylarının günlük yaşamları ile bilimsel bilgileri ilişkilendirebilme düzeylerinin belirlenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(1), 43-61.
- Kinchin, I. M. (1999). Investigating secondary-school girls' preferences for animals or plants: A simple head-to-head comparison using two unfamiliar organisms. *Educational Research*, 33(2), 95-99.

- Kind, V. (2004). Students' misconceptions about basic chemical ideas. Retrieved September 13, 2012, from <http://www.chemsoc.org/pdf/learnnet/rsc/miscon.pdf>.
- King, D. T. (2007). Teacher beliefs and constraints in implementing a contextbased approach in chemistry. *Teaching Science: The Journal of the Australian Science Teachers Association*, 53(1), 14-18.
- King D. and Ritchie S. M. (2007). Implementing a context-based approach in a chemistry class: Successes and dilemmas. Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, LA: USA.
- King, D., Bellocchi, A. and Ritchie, S. M. (2008). Making connections: Learning and teaching chemistry in context. *Research in Science Education*, 38, 365-384.
- King, D. T., Winner, E. and Ginns, I. (2011). Outcomes and implications of one teacher's approach to context-based science in the middle years. *Teaching Science*, 57(2), 26-30.
- King, D. (2012). New perspectives on context-based chemistry education: Using a dialectical sociocultural approach to view teaching and learning. *Studies in Science Education*, 48(1), 51-87.
- Kolb, D. A. (1981). *Learning styles and disciplinary differences*. Jossey-Bass Inc., Publishers, San Francisco, California.
- Konur, K. ve Ayas, A. (2008). Sınıf öğretmeni adaylarının bazı kimya kavramlarını anlama seviyeleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(1), 83-90.
- Koray, Ö., Akyaz, N. ve Köksal, M. S. (2007). Lise öğrencilerinin çözümlülük konusunda günlük yaşamla ilgili olaylarda gözlenen kavram yanılgıları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 241-250.
- Kortland, J. (2010, September). Scientific literacy and context-based science curricula: Exploring the didactical friction between context and science knowledge. Paper presented at the GDCP Conference, Potsdam, Germany.
- Köse, S., Coştu, B. ve Keser, Ö. F. (2003). Fen konularındaki kavram yanılgılarının belirlenmesi: TGA yöntemi ve örnek etkinlikler. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 43-53.
- Köse, E. ve Tosun, F. (2011). Yaşam temelli öğrenmenin sinir sistemi konusunda öğrenci başarılarına etkileri. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(2), 91-106.
- Köseoğlu, F., Budak, E. ve Kavak, N. (2002). Yapılandırıcı öğrenme teorisine dayanan ders materyali-öğretmen adaylarına asit-baz konusu ile ilgili kavramların öğretilmesi. [www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/ozetler/d166.pdf](http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/ozetler/d166.pdf) adresinden 17 Nisan 2013 tarihinde alınmıştır.
- Köseoğlu, F., Tümay, H. ve Kavak, N. (2002). Yapılandırıcı öğrenme teorisine dayanan etkili bir öğretim yöntemi: Tahmin et-gözle-açıkla: Buz ile Su Kaynatılabilir mi? V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitim Kongresi, Ankara.

- Köseoğlu, F., Atasoy, B., Kavak, N., Akkuş, H., Budak, E., Tümay, H. ve diğ. (2003). *Yapılandırıcı öğrenme ortamı için: Bir fen ders kitabı nasıl olmalı*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Krajcik, J. S. (1991). Developing students' understanding of chemical concepts. In S. Glynn, R. Yeany, & B. Britton (Eds.), *The psychology of learning science* (pp. 117-147). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Kurt, Ş. (2002). Fizik öğretiminde bütünleştirici öğrenme kuramına uygun çalışma yapılarının geliştirilmesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Kurt, Ş. ve Akdeniz, A. R. (2002). Fizik öğretiminde enerji konusunda geliştirilen çalışma yapılarının uygulanması. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Kurt, S. (2010). Kimyasal reaksiyonların hızı ünitesine yönelik materyal geliştirilmesi, uygulanması ve değerlendirilmesi. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Kutu, H. ve Sözbilir, M. (2011). Yaşam temelli ARCS öğretim modeliyle 9.sınıf kimya dersi Hayatımızda Kimya ünitesinin öğretimi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(1), 29-62.
- Laroche, L. H., Wulfsberg, G. and Young, B. (2003). Discovery videos: A safe, tested, time efficient way to incorporate discovery-laboratory experiments into the classroom. *Journal of Chemical Education*, 80(8), 962-966.
- Laugksch, R. C. (2000). Scientific literacy: A conceptual overview. *Science Education*, 84(1), 71-94.
- Layton, D. (1997). Science and everyday life. *Studies in Science Education*, 30(1), 122-127.
- Lin, J. W. and Chiu, M. H. (2007). Exploring the characteristics and diverse sources of mental models of acids and bases. *International Journal of Science Education*, 6(1), 771-803.
- Logan, M. and Skamp, K. (2008). Engaging students in science across the primary secondary interface: Listening to the students' voice. *Research in Science Education*, 38(4), 501-527.
- Lyons, T. (2006). The puzzle of falling enrolments in physics and chemistry courses: Putting some pieces together. *Research in Science Education*, 36(3), 285-311.
- Marcano, A. V., Williamson, V. M., Ashkenazi, G., Tasker, R. and Williamson, K. C. (2004). The use of video demonstrations and particulate animation in general chemistry. *Journal of Science Education and Technology*, 13(3), 315-323.

- Markic, S. and Eilks, I. (2006). Cooperative and context-based learning on electrochemical cells in lower secondary chemistry: A project of participatory action research. *Science Education International*, 17(4), 253-273.
- Martín Del Pozo, R. and Porlán, R. (2001). Spanish prospective teachers' initial ideas about teaching chemical change. *Chemistry Education: Research and Practice In Europe*, 2(3), 265-283.
- Mayoh, K. and Knutton, S. (1997). Using out-of-school experience in science lessons: Reality or rhetoric? *International Journal of Science Education*, 19(7), 849-867.
- McClary, L. M. and Bretz, S. L. (2012). Development and assessment of a diagnostic tool to identify organic chemistry students' alternative conceptions related to acid strength. *International Journal of Science Education*, 34(15), 2317-2341.
- MEB (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (4 ve 5. Sınıflar) öğretim programı*, Ankara.
- MEB (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı*, Ankara.
- MEB (2008a). *Ortaöğretim fizik dersi 11. sınıf öğretim programı*, Talim Terbiye Kurulu, Ankara.
- MEB (2008b). İlköğretim 4-8. sınıf öğretim programlarının öğrenme-öğretme süreçlerinde gazete kùpürlerinden yararlanma. <http://ttkb.meb.gov.tr> adresinden 17 Kasım 2008 tarihinde alınmıştır.
- MEB (2009). *Ortaöğretim kimya dersi 12. sınıf öğretim programı*, Talim Terbiye Kurulu, Ankara.
- Millar, R. and Osborne, J. (2000). *Beyond 2000: Science education for the future*. London, UK: School of Education, King's College London.
- Mintzes, J. J., Wandersee, J. H. and Novak, J. D. (2001). Assessing Understanding in Biology, *Journal of Biological Education*, 35(3), 118-125.
- Morgil, İ., Yılmaz, A., Şen, O. ve Yavuz, S. (2002). Öğrencilerin asit-baz konusunda kavram yanılgıları ve farklı madde türlerinin kavram yanılgılarını saptama amacıyla kullanımı. [http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b\\_kitabi/PDF/Kimya/Bildiri/t175DD.pdf](http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b_kitabi/PDF/Kimya/Bildiri/t175DD.pdf) adresinden 20 Temmuz 2012 tarihinde alınmıştır.
- Morgil, İ., Erdem, E. ve Yılmaz, A. (2003). Kimya eğitiminde kavram yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 246-255.
- Morgil, İ., Oskay, O., Yavuz, S. ve Arda, S. (2003). The factors that affect computer assisted education implementations in the chemistry education and comparison of traditional and computer assisted education methods in redox subject. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(4), 35-43.



- Murat, M., Kanadlı, S. ve Ünişen, A. (2011). Yedinci sınıf öğrencilerinin hayvanların üremesi, büyümesi ve gelişmesi konusundaki kavram yanılgıları ve olası kaynakları. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(1), 179-197.
- Nakhleh, M. B. and Krajcik, J. S. (1994). Influence of levels of information as presented by different technologies on students' understanding of acid, base, and pH concepts. *Journal of Research in Science Teaching*, 31, 1077–1096.
- Nakiboğlu, C. (1999). Kimya öğretmeni eğitiminde bütünlendirici (constructivist) öğrenme modelinin öğrenci başarısına etkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi Özel Sayı*, 11, 271-280.
- Nakiboğlu, C. (2001). Maddenin yapısı ünitesinin işbirlikli öğrenme yöntemi kullanılarak kimya öğretmen adaylarına öğretilmesinin öğrenci başarısına etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(3), 131-143.
- Nas, S. (2008). Isının yayılma yolları konusunda 5E modelinin derinleşme aşamasına yönelik olarak geliştirilen materyallerin etkililiğinin değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Nas, S. ve Çepni, S. (2011). Derinleşme aşamasına yönelik geliştirilen çalışma yapraklarının etkililiğinin değerlendirilmesi, *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(1), 125-150.
- Navarra, A. (2006). *Achieving pedagogical equity in the classroom*, Cord International, Waco, Texas, USA.
- Newmark, A. (2004). *Kimyanın öyküsü*. Ankara: Tübitak Popüler Bilim Kitapları.
- Ng, W. and Nguyen, V. T. (2006). Investigating the integration of everyday phenomena and practical work in physics teaching in Vietnamese high school. *International Education Journal*, 7(1), 36-50.
- Niaz, M., Aguilera, D., Maza, A. and Liendo, G. (2002). Arguments, contradictions, resistances, and conceptual change in students' understanding of atomic structure. *Science Education*, 86, 505-525.
- Nicoll, G. A. (2001). Report of undergraduates' bonding misconception. *International Journal of Science Education*, 23(7), 707-730.
- Nieswandt, M. (2001). Problems and possibilities for learning in an introductory chemistry course from a conceptual change perspective. *Science Education*, 85, 158-179.
- O'Connor, C. and Hayden, H. (2008). Contextualising nanotechnology in chemistry education. *Chemical Education Research and Practice*, 9, 35-42.
- Overton, T. L. ve Potter, N. M. (2011). Investigating students' success in solving and attitudes towards content-rich open-ended problems in chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*, 12, 294-302.

- Özdemir, G. (2007). The effects of the nature of science beliefs on science teaching and learning. *Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2, 355-372.
- Özdemir, H., Köse, S. ve Bilen, K. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının kavram yanlışlarını gidermede tahmin et-gözle-açıkla stratejisinin etkisi: Asit-baz örneği, X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 27-30 Haziran 2012, Niğde.
- Özeken, Ö. F. ve Yıldırım, A. (2011). Asit-baz konusunun öğretiminde probleme dayalı öğrenme yönteminin fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarıları üzerine etkisi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 1(1), 33-38.
- Özmen, H. (2002). Kimyasal reaksiyonlar ünitesindeki kavramların öğretimine yönelik rehber materyal geliştirilmesi ve uygulanması. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Özmen, H., Ayas, A. ve Coştu, B. (2002). Fen bilgisi öğretmen adaylarının maddenin tanecikli yapısı hakkındaki anlama seviyelerinin ve yanlışlarının belirlenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 2(2), 507-529.
- Özmen, H., Karamustafaoğlu, S., Sevim, S. ve Ayas, A. (2002). Kimya öğretmen adaylarının temel kimya kavramlarını anlama seviyelerinin belirlenmesi. V.Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 23-25 Eylül 1998, Ankara.
- Özmen, H. (2003). Kimya öğretmen adaylarının asit ve baz kavramlarıyla ilgili bilgilerini günlük olaylarla ilişkilendirebilme düzeyleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 11(2), 317-324.
- Özmen, H. ve Demircioğlu, G. (2003). Asitler ve bazlar konusundaki öğrenci yanlış anlamalarının değerlendirilmesinde kavramsal değişim metinlerinin etkisi. *Milli Eğitim Dergisi*. Sayı 159.
- Özmen, H. ve Yıldırım, N. (2005). Çalışma yapraklarının öğrenci başarısına etkisi: Asitler ve bazlar örneği. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 2(2), 124-143.
- Özmen, H., Demircioğlu, G. and Coll, R. K. (2009). A comparative study of the effects of a concept mapping enhanced laboratory experience on Turkish high school students' understanding of acid-base chemistry. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 7, 1-24.
- Özmen, H. Demircioğlu, H. and Demircioğlu, G. (2009). The effects of conceptual change text accompanied with animations on overcoming 11 th grade students' alternative conceptions of chemical bonding. *Computers and Education*, 52, 681-695.
- Özsevgeç, T. (2006). Kuvvet ve hareket ünitesine yönelik 5E modeline göre geliştirilen öğrenci rehber materyallerinin etkililiğinin değerlendirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3(2), 36-48.
- Özsevgeç, T., Çepni, S. ve Özsevgeç, L. (2006). 5E modelinin kavram yanlışlarını gidermedeki etkililiği: Kuvvet-hareket örneği. VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara.

- Özsevgeç, T. (2007). İlköğretim beşinci sınıf kuvvet ve hareket ünitesine yönelik 5E modeline göre geliştirilen rehber materyallerin etkililiklerinin belirlenmesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Pabuçcu, A. 2008. Improving 11th grade students' understanding of acid-base concepts by using 5E learning cycle model. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Palmer, D. (1995).The POE in the primary school: An evaluation. *Research in Science Education*. 25(3), 323-332.
- Parchmann, I., Gräsel, C., Baer, A., Demuth, R. ve Ralle, B. (2006). Chemie im Kontext – a symbiotic implementation of a context-based teaching and learning approach. *International Journal of Science Education*, 28, 1041-1062.
- Pekdağ, B. (2010). Kimya öğretiminde alternatif yollar: Animasyon, simülasyon, video ve multimedya ile öğrenme. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(2), 79-110.
- Pekdağ, B. ve Le Marechal, J. F. (2010). Bilimsel filmlerin hazırlanması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 1(1), 57-84.
- Pekdağ, B., Azizoğlu, N., Topal, F., Ağalar, A. ve Oran, E. (2013). Kimya bilgilerini günlük yaşamla ilişkilendirme düzeyine akademik başarının etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(4), 1275-1286.
- Pınarbaşı, T., Doymuş, K., Canpolat, N., Bayrakçeken, S. and Gürses, A. (1998). Üniversite kimya bölümü öğrencilerinin bazı Kimya kavramlarını anlama düzeyleri. III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Pınarbaşı, T. (2007). Turkish undergraduate students' misconceptions on acids and bases. *Journal of Baltic Science Education*, 6(1), 23-34.
- Pilot, A. and Bulte, A. M. W. (2006a). Why do you need to know: Context-based education. *International Journal of Science Education*, 4(2), 1-8.
- Pilot A. and Bulte A. M. W. (2006b). The use of 'contexts' as a challenge for the chemistry curriculum: its successes and the need for further development and understanding. *International Journal of Science Education*, 28, 1087-1112.
- Potter, N. M. and Overton, T. L. (2006). Chemistry in sport: Context-based e-learning in chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*, 7(3), 195-202.
- Pozzer, L. L. and Roth, W. M. (2003). Prevalence, function, and structure of photographs in high school biology textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(10), 1089-1114.
- Ramsden, J. M. (1997). How does a context-based approach influence understanding of key chemical ideas at 16? *International Journal of Science Education*, 19(6), 697-710.

- Rannikmäe, M., Teppo, M. and Holbrook, J. (2010). Popularity and relevance of science education literacy: Using a context-based approach. *Science Education International*, 21(2), 116-125.
- Raviolo, A. (2001). Assessing students' conceptual understanding of solubility equilibrium. *Journal of Chemical Education*, 78 (5), 629-631.
- Ross, B. and Munby, H. (1991). Concept mapping and misconceptions: A study of high-school students' understanding of acids and bases. *International Journal of Science Education*, 13(1), 11–23.
- Russell, J. W. and Kozma, R. B. (1994). 4M:Chem-multimedia and mental models in chemistry. *Journal of Chemical Education*, 71(8), 669-670.
- Sağlam, Y., Kanadlı, S. ve Uşak, M. (2012). Bağlamın öğrencilerin kavram imajları üzerine etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(4), 131-145.
- Saka, A. ve Akdeniz, A.R., (2001). Biyoloji öğretmenlerine çalışma yaprağı geliştirme ve kullanma becerileri kazandırmak için bir yaklaşım. Yeni Bin Yılın Başında Türkiye'de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Maltepe Üniversitesi, İstanbul, 176-182.
- Saka, A., Akdeniz, A. R. ve Enginar, İ. (2002). Biyoloji öğretiminde duyularımız konusunda çalışma yapraklarının geliştirilmesi ve uygulanması. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Saka, A. (2006). Fen bilgisi öğretmen adaylarının genetik konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde 5E modelinin etkisi. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Saka, A. ve Akdeniz, A. R. (2006). Genetik konusunda bilgisayar destekli materyal geliştirilmesi ve 5E modeline göre uygulanması. *The Turkish Online Journal Of Educational Technology*, 5(1), 129-141.
- Saka, A. Z. (2011). Investigating of student-centered teaching applications of physics student teachers. *Eurasian Journal of Chemical Education*, Special Issue, 51-58.
- Sanger, M. J. and Greenbowe, T. J. (1996). Science-technology-society (STS) and ChemCom courses versus college chemistry courses: Is there a mismatch?. *Journal of Chemical Education*, 73(6), 532-536.
- Saygın, Ö., Atılboz, N. G. ve Salman, S. (2006). Yapılandırmacı öğretim yaklaşımının biyoloji dersi konularını öğrenme başarısı üzerine etkisi: Canlılığın temel birimi-hücre. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(1), 51-64.
- Schoon, J. K. and Boone, J. W. (1998). Self-efficacy and alternative conceptions of science of preservice elementary teachers. *Science Education*, 82, 553–568.
- Schmidt, H. J. (1997). Students' misconceptions-looking for a pattern. *Science Education*, 81, 123-135.

- Schmidt, H. J., Kaufmann, B. and Treagust, D. F. (2009). Students' understanding of boiling points and intermolecular forces. *Chemistry Education Research and Practice*, 10, 265- 272.
- Schwartz, A. T. (1999). Creating a context for chemistry. *Science and Education*, 8, 605-618.
- Schwartz, A. T. (2006). Contextualized chemistry education: the American experience. *International Journal of Science Education*, 28(9), 977-998.
- Schwartz-Bloom R. D. ve Halpin M. J. (2003). Integration of pharmacology topics into high school biology and chemistry classes improves student performance. *Journal of Research in Science Teaching*, 40, 922–938.
- Shields, S., B. (1997). A profile of commonalities and characteristics of contextual teaching as practiced in selected educational settings. Doktora Tezi, Oregon State University, Oregon.
- Sisovic, D. ve Bojovic, S. (2000). Approaching The Concepts of Acids and Bases by Cooperative Learning. *Chemistry Education: Research and Practice in Europe*, 1(2), 263-275.
- Smith, M. U. and Siegel, H. (2004). Knowing, believing, and understanding: What goals for science education? *Science and Education*, 13, 553–582.
- Souders, J. (1999). Contextually based learning: fad or proven practice. Retrieved December 04, 2011, from <http://www.avpf.org/forumbriefs/1999/fb070999.htm>.
- Stavridou, H. and Solomonidou, C. (1998). Conceptual reorganization and the construction of the chemical reaction concept during secondary education. *International Journal of Science Education*, 20(2), 205-221.
- Stears, M., Malcolm, S. and Kowlas, L. (2003). Making use of everyday knowledge in the science classroom. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 7(1), 109-118.
- Stephen, S. J. V. and Huziak-Clari, T. L. (2007). Tip-to-tail: Developing a conceptual model of magnetism with kindergartners using inquiry-based instruction. *Journal of Elementary Science Education*, 19(2), 45-58.
- Stolk, M., Bulte, A. M. W., de Jong, O. and Pilot, A. (2009). Strategies for a professional development programme: Empowering teachers for context-based chemistry education. *Chemistry Education Research and Practice*, 10, 154-163.
- Solbes, J. and Vilches, A. (1997). STS interactions and the teaching of physics and chemistry. *Science Education*, 81, 377-386.
- Symonds, W. C., Schwartz, R. B. and Ferguson, R. (2011). Pathways to prosperity: Meeting the challenges of preparing young Americans for the 21st century. Report issued by the Pathways to Prosperity Project, MA: Harvard Graduate School of Education.

- Şahin, Ç. (2010). İlköğretim 8. sınıf kuvvet ve hareket ünitesinde zenginleştirilmiş 5E öğretim modeline göre rehber materyaller tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Şeşen, B. and Tarhan, L. (2011). Active-learning versus teacher centered instruction for learning acids and bases. *Research in Science and Technological Education*, 29(2), 205-226.
- Taber, K. S. and Watts, M. (1997). Constructivism and concept learning in chemistry: Perspectives from a case study. *Research in Education*, 58, 10-20.
- Taber, K. S. (2001). The mismatch between assumed prior knowledge and the learner's conceptions: A typology of learning impediments. *Educational Studies*, 27(2), 159-171.
- Taber, K. S. (2009). Progressing science education: Constructing the scientific research programme into the contingent nature of learning science. Dordrecht: Springer. Akt: Taber, K. S. (2011). Models, molecules and misconceptions: A commentary on secondary school students' misconceptions of covalent bonding. *Journal of Turkish Science Education*, 8(1), 3-18.
- Taber, K. S. and Tan, K. C. (2011). The insidious nature of hard core alternative conceptions: Implications for the constructivist research programme of patterns in high school students' and pre-service teachers' thinking about ionisation energy. *International Journal of Science Education*, 33(2), 259-297.
- Tamer, P. İ. (2006). Effect of conceptual change texts accompanied with analogies on promoting conceptual change in acid and base concepts. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Tan, K. C. D., Goh, K. N., Chia, S. L. and Treagust, D. F. (2002). Development and application of a two-tier multiple choice diagnostic instrument to assess high school students' understanding of inorganic chemistry qualitative analysis. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(4), 283-301.
- Tan, D. K. C., Taber, K. S., Goh, N. K. and Chia, L. S. (2005). The ionisation energy diagnostic instrument: a two-tier multiple-choice instrument to determine high school students' understanding of ionisation energy. *Chemical Education Research and Practice*, 6(4), 180-197.
- Tarhan, L. and Şeşen, B. (2012). Jigsaw cooperative learning. *Chemical Education Research and Practice*, 13, 307-313.
- Taşdemir, A. ve Demirbaş, M. (2010). İlköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde gördükleri konulardaki kavramları günlük yaşamla ilişkilendirebilme düzeyleri. *Uluslar arası İnsan Bilimleri Dergisi*, 7(1), 124-148.
- Tavşancıl, E. T. (2006). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi*. Ankara: Nobel.

- Tekbıyık, A. ve Akdeniz, A. R. (2008). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programını kabullenmeye ve uygulamaya yönelik öğretmen görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Eğitim Dergisi*, 2(2), 23–37.
- Tekbıyık, A. (2010). Bağlam temelli yaklaşımla ortaöğretim 9. sınıf enerji ünitesine yönelik 5E modeline uygun ders materyallerinin geliştirilmesi. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Tekin, S. (2006). Tahmin-gözlem-açıklama yöntemine dayalı fen bilgisi laboratuvar deneyleri tasarlanması ve bunların öğrenci kazanımlarına katkılarının irdelenmesi. VII. Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. Gazi Üniversitesi. 07-09 Eylül 2006, Ankara.
- Tekin, S. (2008). Kimya laboratuvarının etkililiğinin aksiyon araştırması yaklaşımıyla geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(2), 567-576.
- Toplis, R. (1998). Ideas about acids and bases. *School Science Review*, 80, 67-70.
- Topuz, F. G., Gençer, S., Bacanak, A. ve Karamustafaoğlu, O. (2013). Bağlam temelli yaklaşım hakkında fen ve teknoloji öğretmenlerinin görüşleri ve uygulayabilme düzeyleri. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 240-261.
- Tosun, Ö. (2011). Altıncı sınıf fen ve teknoloji öğretmenlerinin öğretme-öğrenme sürecinde kullandıkları öğretme yaklaşımları. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Treagust, D. (1988). The development and use of diagnostic instruments to evaluate students' misconceptions in science. *International Journal of Science Education*, 10, 159-169.
- Treagust, D., Duit, R. and Nieswandt, M. (2000). Sources of students' difficulties in learning chemistry. *Educacio'N Qui'Mica*, 11(2), 228-235.
- Treagust, D., Chittleborough, G. and Mamiala, T. L. (2003). The role of submicroscopic and symbolic representations in chemical explanations. *International Journal of Science Education*, 25(11), 1353-1368.
- Tsai, C. C. (1999). Overcoming junior high school students' misconceptions about microscopic views of phase change: A study of an analogy activity. *Journal of Science Education and Technology*, 8(1), 83–91.
- Turgut, F. (1997). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme metotları*. Ankara: Saydam.
- Tüysüz, M., Ekiz, B., Bektaş, O., Uzuntiryaki, E., Tarkin, A. and Kutucu, E. S. (2011). Pre-service chemistry teachers' understanding of phase changes and dissolution at macroscopic, symbolic, and microscopic levels. *Science Direct*, 15, 452-455.
- Tversk, B., Morrison, J. B. and Betrancourt, M. (2002). Animations: Can it facilitate? *International Journal of Human-Computer Studies*, 57, 247–262.

Tytler, R. (2007). Re-imagining science education: Engaging students in science for Australia's future. Camberwell, Victoria: Australian Council for Educational Research.

URL-1, <http://www.vitaminegitim.com/ortaokul/>

URL-2, [http://www.mhhe.com/physsci/chemistry/chang7/esp/folder\\_structure/ac/m2/s2/acm2\\_s2\\_1.htm](http://www.mhhe.com/physsci/chemistry/chang7/esp/folder_structure/ac/m2/s2/acm2_s2_1.htm) Base Strength. 13 Ocak 2011.

URL-3, [http://www.yteach.ie/page.php/resources/view\\_all?id=acid\\_dilution\\_electrical\\_conductivity\\_strong\\_weak\\_ion\\_anion\\_cation\\_t\\_page\\_27&from=search](http://www.yteach.ie/page.php/resources/view_all?id=acid_dilution_electrical_conductivity_strong_weak_ion_anion_cation_t_page_27&from=search) Dissociation of A Weak Acid. 2 Şubat 2012.

URL-4, <http://www.fenokulu.net/portal/Sayfa.php?Git=KonuKategori&Sayfa=KonuDeneyListesi&baslikid=71&DeneyNo=1163> Asitler ve Bazlarda pH Ölçümü. 4 Ocak 2013.

URL-5, <http://beyazgazete.com/haber/2012/11/1/camasir-suyu-ve-tuz-ruhundan-etkilenen-kadin-oldu-1482140.html> Çamaşır Suyu ve Tuz Ruhundan Etkilenen Kadın Öldü. 11 Nisan 2013.

URL-6, <http://www.izafet.net/threads/camasir-suyu-ve-tuz-ruhunu-karistirilirsada.477864/#ixzz1vF8MIYCr> Çamaşır Suyu ve Tuz Ruhu Karıştırılırsa. 13 Nisan 2013.

URL-7, <http://www.fp.utm.my/projek/psm/webtlr/Neutralisation/learning3c.html> Acid-Base Titration. 30 Nisan 2012.

URL-8, [http://www.mhhe.com/physsci/chemistry/animations/chang\\_7e\\_esp/crm3s5\\_5.swf](http://www.mhhe.com/physsci/chemistry/animations/chang_7e_esp/crm3s5_5.swf) Acid-Base Titration. 30 Nisan 2012.

URL-9, <http://www.yeniasir.com.tr/ucuncusayfa/2011/09/13/su-diye-tuz-ruhunu-icti-hayati-karardi> Tuz Ruhu İçti Hayatı Karardı. 3 Nisan 2012.

URL-10, <https://www.youtube.com/watch?v=DphOI0vCR00> Asit ve Bazlar Tahribat Yapar mı? 17 Mayıs 2012.

URL-11, <https://www.youtube.com/watch?v=MxFJpSJJMjQ> Asit Yağmurları Canlılara Nasıl Zarar Verebilir? 19 Haziran 2012.

URL-12, [http://www.vizyon21yy.com/documan/Genel\\_Konular/Doga\\_Cevre/Asit\\_Yagmurlari.pdf](http://www.vizyon21yy.com/documan/Genel_Konular/Doga_Cevre/Asit_Yagmurlari.pdf) Asit Yağmurları. 19 Haziran 2012.

URL-13, <http://www.saglik.im/ph-vucudun-asit-baz-dengesi-ve-madenler/> pH, Vücutun Asit-Baz Dengesi ve Madenler. 20 Haziran 2012.

Uzal, G., Erdem, A., Önen, F. ve Gürdal, A. (2010). Basit araç gereçlerle yapılan fen deneyleri konusunda öğretmen görüşleri ve gerçekleştirilen hizmet içi eğitimin değerlendirilmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 4(1), 64-84.



- Uzuntiryaki, E., Çakır, S. ve Geban, Ö. (2001). Kavram haritaları ve kavramsal değişim metinlerinin öğrencilerin asit bazlar konusundaki kavram yanılgılarının giderilmesi. Yeni Binyılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Maltepe Üniversitesi, 7-8 Eylül 2001, İstanbul.
- Üce, M. ve Sarıçayır, H. (2002). Üniversite 1. sınıf genel kimya dersinde asit-baz konusunun öğretiminde kavramsal değişim metinleri ve kavram haritalarının kullanılması. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 16, 163-170.
- Üce, M., Sarıçayır, H. ve Demirkaynak, N. (2003). Ortaöğretim kimya eğitiminde asitler ve bazlar konusunun öğretiminde klasik ve deneysel yöntemlerin başarıya ve kimya tutumuna etkisinin karşılaştırılması, *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 18, 93-104.
- Ültay, N. ve Çalık, M. (2011). Asitler ve bazlar konusu ile ilgili örnekler üzerinden 5E modelini ve REACT stratejisini ayırt etmek. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(2), 199-220.
- Ültay, N. and Çalık, M. (2012). A thematic review of studies into the effectiveness of context-based chemistry curricula. *Journal of Educational Technology*, 21, 686-701.
- Ültay, E. (2012a). Implementing react strategy in a context-based physics class: impulse and momentum example. *Energy Education Science and Technology Part B: Social and Educational Studies*, 4(1), 233-240.
- Ültay, N. (2012b). Designing, implementing and comparing acids and bases instructional tasks based on REACT strategy and 5E model. Unpublished PhD Thesis, Karadeniz Technical University, Trabzon.
- Ültay, N., Durukan, Ü. G. and Ültay, E. (2014). Evaluation of the effectiveness of conceptual change texts in REACT strategy. *Chemistry Education Research and Practice*.
- Ünal, G. ve Ergin, Ö. (2006). Buluş yoluyla fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına, öğrenme yaklaşımlarına ve tutumlarına etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3(1), 36-52.
- Ünal, S. (2007). Atom ve molekülleri bir arada tutan kuvvetler konularının öğretilmesinde yeni bir yaklaşım: BDÖ ve KDM’nin birlikte kullanımının kavramsal değişime etkisi. Yayınlanmış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Ürek, R. Ö. ve Tarhan, L. (2005). Kovalent bağlar konusundaki kavram yanılgılarının giderilmesinde yapılandırıcılığa dayalı bir aktif öğrenme uygulaması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 168-177.
- Vos, M, A., Taconis, R., Jochems, W. M. and Pilot, A. (2010). Teachers implementing context-based teaching materials: A framework for case-analysis in chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*, 11, 193-206.

- Vos, M. A., Taconis, R., Jochems, W. M. and Pilot, A. (2011). Classroom implementation of context-based chemistry education by teachers: The relation between experiences of teachers and the design of materials. *International Journal of Science Education*, 33(10), 1407-1432.
- Westbroek, H., Klaassen, K., Bulte, A. and Pilot, A. (2005). Characteristics of meaningful chemistry education. Paper presented at the Fourth International Conference of the European Science Education Research Association, August 19-23, Noordwijkerhout, The Netherlands.
- Whitelegg, E. and Parry, M. (1999). Real life contexts for learning physics: Meanings, issues and practice. *Physics Education*, 34(2), 68-72.
- Wieringa, N., Janssen, J. M. and Van Driel, J. H. (2011). Biology teachers designing context based lessons for their classroom practice: The importance of rules-of-thumb. *International Journal of Science Education*, 34(17), 2437-2462.
- Williamson, V. M. and Abraham, M. R. (1995). The effects of computer animation on the particulate mental models of college chemistry students. *Journal of Research in Science Teaching*, 32(5), 521-534.
- Wilson, J. M. (1998). Differences in learning networks about acids and bases of year-12, undergraduate and postgraduate chemistry students. *Research in Science Education*, 28(4), 429-446.
- Wu, H. K. (2003). Linking the microscopic view of chemistry to real-life experiences: Intertextuality in a high-school science classroom. *Science Education*, 87, 868-891.
- Yadigaroğlu, M. ve Demircioğlu, G. (2012). Kimya oğretmen adaylarının kimya bilgilerini g¼nl¼k hayattaki olaylarla ilişkilendirebilme d¼zeyleri. *Eğitim ve Oğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 165-171.
- Yah, Y. D. (1998). Children's misconceptions on reproduction and implication for teaching. *Journal of Biological Education*, 33(1), 21-26.
- Yahşi, D. (2006). Farklı laboratuvar yaklaşımlarının ilkoğretim 8. sınıf oğrencilerinin asit-baz konularındaki kavramları anlamalarına ve kavram yanılığlarının giderilmesine etkisi. Yayınlanmış Y¼ksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal ¼niversitesi, Bolu.
- Yalçın, F. ve Bayrakçeken, S. (2010). The effect of 5E learning model on pre-service science teachers' achievement of acids-bases subject. *International Online Journal of Educational Sciences*, 2(2), 508-531.
- Yalçın, F. (2011). Fen bilgisi oğretmen adaylarının asit-baz konusunda sahip oldukları kavram yanılığlarının sınıf d¼zeylerine g¼re incelenmesi. *T¼rk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(3), 162-172.
- Yaman, M. (2009). Solunum ve enerji kazanımı konusunda oğrencilerin ilgisini çeken bağlam ve y¼ntemler. *Hacettepe ¼niversitesi Eğitim Fak¼ltesi Dergisi*, 37, 215-228.

- Yaman, H. (2010). Writing anxiety of Turkish students: Scale development and the working procedures in terms of various variables. *International Online Journal Of Educational Sciences*, 2(1), 267-289.
- Yang, E., Andre, T., Greenbowe, T. J. and Tibell, L. (2003). Spatial ability and the impact of visualization/animation on learning electrochemistry. *International Journal of Science Education*, 25(3), 329-349.
- Yıldırım, A., Demircioğlu, G., Özmen, H. ve Ayas, A. (2000). Kimyasal denge konusunun öğrenciler tarafından anlaşılma düzeyi ve karşılaşılan yanlışlar. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Ankara, 427-432.
- Yıldırım, N. ve Konur, K. (2014). Fen bilgisi öğretmen adaylarının kimya kavramlarını günlük hayatla ilişkilendirebilmelerine yönelik gelişimsel bir araştırma. *International Journal of Social Science*, 30, 305-323.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Geliştirilmiş 6. Basım, Ankara: Seçkin.
- Yıldız, V. (1999). İşbirlikli öğrenme ile geleneksel öğrenme grupları arasındaki farklar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(17), 155-163.
- Yılmaz, F., Sünkür, M. ve İlhan, M. (2012). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programında yer alan fiziksel olaylar öğrenme alanına ait kazanımlar ile fizik dersi öğretim programı kazanımlarının fen okuryazarlığı açısından karşılaştırılması. *İlköğretim Online*, 11(4), 915-926.
- Yılmazoğlu, C. (2004). Effect of analogy-enhanced instruction accompanied with concept maps on understanding of acid-base concept. Master Thesis, Middle East Technical University, Ankara.
- Yiğit, N., Devocioğlu, Y. ve Aycacı, H. (2002). İlköğretim fen bilgisi öğrencilerinin fen kavramlarını günlük yaşamdaki olgu ve olaylarla ilişkilendirme düzeyleri. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Eğitim Fakültesi, 16-18 Eylül 2002, s.94, Ankara.
- Yiğit, N., Akdeniz, A. R. ve Kurt, Ş. (2001). Fizik öğretiminde çalışma yapraklarının geliştirilmesi. Yeni Bin Yılın Başında Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, 151-157.
- Yin, R. (1994). *Case study research: Design and methods* (2nd ed.), Beverly Hills, CA, Sage Publishing.
- Yitbarek, S. (2011). Chemical reaction: Diagnosis and towards remedy of misconceptions. *AJCE*, 1(1), 10-28.
- Yürük, N. ve Çakır, Ö. S. (2000). Lise öğrencilerinde oksijenli ve oksijensiz solunum konusunda görülen kavram yanlışlarının saptanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 85-191.

## **8. EKLER**

**Ek 1. İzin Belgesi**

**T.C.  
TRABZON VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü**

**Sayı :** 82438636/604/1950153

20/02/2015

**Konu:** Uygulama izni

**VALİLİK MAKAMINA**

Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı doktora programı öğrencisi, Betül SEVİNÇ'in 'Asitler ve Bazlar Konusunda REACT Stratejisine Dayalı Olarak Materyallerin Geliştirilmesi, Uygulanması ve Etkililiğinin Değerlendirilmesi' adlı çalışmasını, 02/03/2015-11/05/2015 tarihleri arasında, 'Trabzon Bener Cordan Ortaokulu'nda uygulama yapma isteği Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Zekeriya TAŞAN  
Müdür V.

OLUR  
.../02/2015

Celalettin CANTÜRK  
Vali a.  
Vali Yardımcısı

Trabzon Valiliği İl Millî Eğitim Müdürlüğü  
Telefon : (0 462) 2302094-1400  
Faks : (0 462) 230 43 74  
e-posta : trabzonmem@meb.gov.tr

Bilgi İçin: M.KAŞ (Şb.Mdr.)

İnt.Adresi : trabzon.meb.gov.tr

## Ek 2. Asit-Baz Kavram Testi

Adı Soyadı:

Sınıf:

### ASİT-BAZ KAVRAM TESTİ

#### Sevgili öğrenciler;

Bu test, “Asitler ve Bazlar” konusu ile ilgili olarak geliştirilen iki aşamalı bir testtir. Testte yer alan soruların ilk aşamasında, verilen bilginin doğru ya da yanlış olup olmadığını belirleyiniz. İkinci aşamada sizlere verilen şıklar içerisinde cevabınızın gerekçesini yansıtan şıkkı işaretleyiniz. Çalışmadan elde edilen veriler eğitimin daha kaliteli olması adına kullanılacaktır. Yardımlarınız için teşekkür ederim.

Betül SEVİNÇ  
Fen ve Teknoloji Öğretmeni

1. “ $CH_3COOH$ ,  $NaOH$ ,  $KOH$  bileşikleri sulu çözeltilerine  $OH^-$  iyonu veren birer bazdır” ifadesi;

D ( )      Y ( )

Çünkü,

- Bileşik yapılarında  $H^+$  iyonu içeren bütün maddeler asittir.
- $CH_3COOH$  bileşiği sulu çözeltisine  $H^+$  iyonu vermektedir. Bu nedenle asittir.
- $CH_3COOH$ ,  $NaOH$  ve  $KOH$  bileşik yapılarında  $OH^-$  grubu bulunduklarından birer bazdır.
- $OH^-$  iyonu içeren maddeler bazdır. Bu nedenle, tüm maddeler bazdır.

2. Aşağıdaki tabloda bazı maddelere ilişkin pH değerleri verilmektedir.

Tabloda verilen değerler;

Madde	pH
HCl	0
Portakal suyu	3
$NH_3$	11
NaOH	14

D ( )      Y ( )

Çünkü,

- pH sadece asitliğin bir ölçüsüdür. Bu nedenle, tabloda baz olan  $NaOH$  ve  $NH_3$  için pH değerlerine yer verilmemelidir.
- Portakal suyu HCl’den daha kuvvetli bir asittir. pH arttıkça asidik özelliğin azaldığı düşünülürse, HCl ve portakal suyunun pH değerleri değiştirilmelidir.
- pH hem asitlik hem de bazlık derecesini tarif eden bir ölçü birimidir. pH değeri, sıfırdan yediye doğru gidildikçe asitlik azalır, yediden on dörde doğru gidildikçe bazlık artar.
- pH değeri küçükse madde bazik, yüksek ise asidiktir. HCl’nin bir asit,  $NaOH$ ’ın bir baz olduğu düşünülürse, tabloda pH değerleri değiştirilmelidir.

## Ek 2'nin devamı

3. Mehmet, bir parça et alıp beherde bulunan tuz ruhu (HCl) içerisine atar. Bir süre sonra, tuz ruhu içerisinde etin olmadığını görür. Mehmet'in yapmış olduğu deneyden çıkarmış olduğu sonuç

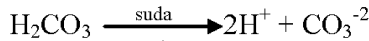
"Tüm asitler her türlü şeyi yakar ve eritir."

Mehmet'in ifadesi;

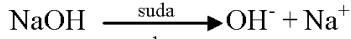
D ( )      Y ( )

Çünkü,

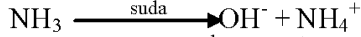
- Sadece kuvvetli asitler yakıcı, aşındırıcı, oldukça tahriş edicidir. Bu nedenle, sadece kuvvetli asitlerden uzak durulmalıdır.
  - Kuvvetli ya da zayıf asitlerin canlılar üzerinde aşındırıcı ve tahriş edici etkileri vardır. Bu nedenle, bütün asitlerden uzak durulmalıdır.
  - Mide salgı hücreleri tarafından salgılanan asit, mideyi eritir. Bu nedenle, asitler sindirilemez.
  - Tuz ruhu kuvvetli bir asittir. Plastik kaplarda saklanabilmektedir. Bu nedenle, bütün asitler yakıcı ve tahriş edici değildir.
4. Öğretmeni Ali'den aşağıda verilen bileşiklerin sulu çözeltilerine ilişkin iyonlaşma denklemleri yazmasını ve bileşiklerin asit ya da baz olup olmadıklarını belirtmesini istemiştir.



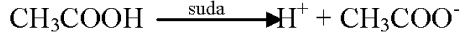
Öyleyse  $\text{H}_2\text{CO}_3$  asittir.



Öyleyse NaOH bazdır.



Öyleyse  $\text{NH}_3$  bazdır.



Öyleyse  $\text{CH}_3\text{COOH}$  asittir.

Öyleyse, Ali'nin yazmış olduğu ifadeler;

D ( )      Y ( )

Çünkü,

- Bileşik yapılarında OH grubu bulunduran maddeler baz olduklarından, NaOH ve  $\text{CH}_3\text{COOH}$  bazdır.
- Bileşik yapılarında  $\text{H}^+$  iyonu içeren maddeler asit olduklarından, yukarıda verilen tüm bileşikler asittir.
- Sulu çözeltilerinde  $\text{H}^+$  iyonu oluşturan maddeler baz,  $\text{OH}^-$  iyonu oluşturan maddeler asittir.
- Sulu çözeltilerine  $\text{H}^+$  iyonu veren maddeler asit,  $\text{OH}^-$  iyonu veren maddeler bazdır.

5.



"Kızılıcak, portakal ve greyfurt gibi meyveler ekşimsi tada sahipken, kereviz gibi birçok sebze ise ağızda acımsı bir tat bırakır. Meyve ve sebzelerin asit ya da baz özellikte olmaları, ekşimsi ya da acımsı tada sahip olmalarında etkilidir."

Ayşe'nin bu ifadesi;

D ( )      Y ( )

Çünkü,

- Meyve ve sebzelerin asit ya da baz özellikte olmaları onların tadını etkilemez.
- Ayşe'nin belirttiği meyveler yapılarında asit bulduklarından, tatları ekşidir. birçok sebze ise baz özellikte olduklarından, tatları acıdır.

## Ek 2'nin devamı

- c) Ayşe'nin belirttiği meyveler ve sebzeler baz özelliktedir. Bu nedenle, tatları acı ya da ekşi olabilmektedir.
- d) Ayşe'nin belirttiği meyveler baz özellikte olduklarından, tatları ekşidir. Birçok sebze ise asit özellikte olduklarından, tatları acıdır.
6. "Asitlerin ve bazların sulu çözeltileri elektriği iletmez." diyen bir öğrencinin ifadesi;

D ( )      Y ( )

Çünkü,

- a) Asitler sulu çözeltilerde iyonlaşırken, bazlar sulu çözeltilerinde iyonlaşmaz. Bu nedenle, asitler elektriği iletir, ancak bazlar elektriği iletmezler.
- b) Tüm asitler kuvvetli olduklarından sulu çözeltileri elektriği iletir, ancak bazlar kuvvetli olmadıklarından sulu çözeltileri elektriği iletmez.
- c) Hem bazlar hem de asitler sulu çözeltilerinde iyonlarına ayrışır. Bu nedenle, asitler ve bazlar elektriği iletirler.
- d) Elektrik iletkenliği asitlerin ve bazların pH'ına bağlıdır.

7. "Asitler kırmızı/pembe, bazlar ise mavi renklidir." diyen bir öğrencinin ifadesi;

D ( )      Y ( )

Çünkü,

- a) Asitler turnusol kâğıdını kırmızıya, bazlar da turnusol kâğıdını maviye çevirir. Turnusol kâğıdında gözlemlenen renklerin, asitler ve bazların renkleri olarak düşünülmesi doğru değildir.
- b) Asit özellik gösteren elma ve domates kırmızı renklidir. Ancak, baz özellik gösteren kabonat beyaz renklidir.
- c) Mor lahanaya suyu üzerine asit damlatılınca pembe, baz damlatılınca mavi renk alması, asitlerin pembe, bazların ise mavi renkli olduğunu gösterir.
- d) Fenolftaleinin asitlerle renksiz olup, bazlarla pembe renk vermesi, asitlerin renksiz, bazların pembe renkli olduğunu gösterir.

8. Kemal annesinin lavabo temizlemede kullandığı tuz ruhunun ve turşu yaparken kullandığı sirkenin keskin bir kokuya sahip olduğunu gözlemlemiştir. "Keskin kokulu tüm maddeler asittir" çıkarımını yapmıştır. Kemal'in ifadesi;

D ( )      Y ( )

Çünkü,

- a) Bir maddenin asit olduğu keskin kokusundan anlaşılır.
- b) Tuz ruhu ve sirkenin keskin kokulu olduğu düşünülürse, keskin kokulu tüm maddelerin asit olduğu söylenebilir.
- c) Borik asit, sorbik asit gibi kokusuz asitlerin olması bütün asitlerin kokusuz olduklarını gösterir.
- d) Amonyak keskin kokulu bir bazdır. Bu durum, keskin kokulu asitlerin yanı sıra keskin kokulu bazların da olduğunu gösterir.

9. "NaOH çözeltisine, HCl çözeltisinin eklenmesiyle gerçekleşen nötrleşme tepkimesi sonucunda oluşan tuzun ve suyun pH değeri sıfırdır." ifadesi;

D ( )      Y ( )

Çünkü,

- a) Nötrleşme tepkimesi sonucunda NaOH ve HCl birbirlerinin etkilerini tamamen yok ederler. Bu nedenle, oluşan tuz ve suyun pH değeri sıfır (0)'dır.
- b) Tepkime sonucunda nötr bir ortam oluşur. Bu nötr ortamda tuzun ve suyun pH değeri 7'dir.



## Ek 2'nin devamı

- c) NaOH çözeltisine, HCl çözeltisi eklendiğinde tepkime gerçekleşmez fiziksel bir karışım oluşur. Bu nedenle, pH değeri yoktur.
- d) Nötrleşme tepkimesi asidin bozunması ya da değişmesiyle oluşur. Bu yolla oluşan tuzun ve suyun pH değeri sıfırdır.

10. "Asit yağmurları meyve verimliliğini artırır" ifadesi;

D ( ) Y ( )

Çünkü,

- a) Asit yağmurları zararlı olsa da ağaçlarda meyvelerin gelişimini hızlandırır.
- b) Asitler zararlı ve zehirlidir. Dolayısıyla, asit yağmurları meyvelere zarar vererek verimliliği düşürür.
- c) Asit yağmurlarının içerisindeki nitrik asit, sülfürik asit ve karbonik asit toprağı oldukça asidik hale getirdiğinden meyve verimliliğini düşürürler.
- d) Asit yağmurları içerisinde nitrik asit bulunmadığından, asit yağmurları meyve verimliliği üzerinde hiçbir etki yapmazlar.

11.



Asit çözeltisi mavi turnusol kâğıdının rengini kırmızıya çevirdi.

Asit çözeltisine fenolftalein damlattığımızda renk değişimi gözlenmedi.

Mor lahana suyu içerisine baz çözeltisi ilave ettiğimizde mavi renk gözlemlendi.

Oya, arkadaşlarının elde ettiği deney sonuçlarından hareketle aşağıdaki sonuca ulaşmıştır. Sizce;

"Turnusol kâğıdı, fenolftalein ve mor lahana suyu asitleri ve bazları belirleyebilmemizi sağlayan belirteçlerdir." ifadesi;

D ( ) Y ( )

Çünkü,

- a) Fenolftaleinin asitlerle renksiz olup, bazlarla pembe renk vermesi, turnusol kağıdı ve mor lahana suyunun asitlerle pembe, bazlarla mavi renk alması, bu malzemelerin asitleri ve bazları tanıyabilmemizde yardımcı olduklarını gösterir.
- b) Fenolftaleini asit çözeltisine damlattığımızda renk vermemesi, fenolftaleinin yalnızca bazlar için belirteç olduğunu gösterir.
- c) Belirteçler, asitlerin rengini kırmızıya, bazların rengini maviye çevirmektedir.
- d) Belirteçler, bir asidin güçlü ya da zayıf olduğunu test etmek için laboratuvarlarda kullanılan kâğıttır.

12. "Meyveler baziktir." diyen bir öğrencinin ifadesi;

D ( ) Y ( )

Çünkü,

- a) Asitler zararlı ve zehirlidir. Meyveler asit özellikte olsaydı tüketilemezdi.
- b) Asitler yakıcı olduklarından her türlü şeyi yakar ve eritirler. Meyveler ise çiğnerken ağzımızı yakmadıklarından bazik özelliktedirler.
- c) Bütün asitler acıdır. Meyveler ise ekşi tada sahip olduklarından bazik özelliktedirler.
- d) Meyvelerin yapılarında insan vücudu için yararlı sitrik asit, malik asit, tartarik asit, folik asit bulunur. Bu asitlerin varlığı, meyvelerin asidik maddeler olduklarını gösterir.

Ek 2'nin devamı

13.  $\text{CH}_3\text{COOH}$  bileşiğinin suda çözünme denklemini tahtaya yazan Gökçe,  
 $\text{CH}_3\text{COOH} \xrightarrow{\text{suda}} \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$

Denklemini inceler ve  $\text{CH}_3\text{COOH}$  bileşiğinin asit olduğunu söyler. Gökçe'nin ifadesi;

D ( ) Y ( )

Çünkü,

- Asitlerin bileşik yapılarında H bulunur. Bu nedenle  $\text{CH}_3\text{COOH}$  asittir.
- Bazlar bileşik yapılarında  $\text{OH}^-$  iyonu içerirler. Bu nedenle,  $\text{CH}_3\text{COOH}$  bazdır.
- Asitler suda çözündüğünde ortama  $\text{H}^+$  iyonu verirler. Denklemden  $\text{CH}_3\text{COOH}$  bileşiğinin ortama  $\text{H}^+$  iyonu verdiği görüldüğünden,  $\text{CH}_3\text{COOH}$  asittir.
- $\text{CH}_3\text{COOH}$  suda çözündüğünde ( $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{CH}_3\text{COOH}_2 + \text{OH}^-$ ) ortama  $\text{OH}^-$  iyonu verir. Bu nedenle,  $\text{CH}_3\text{COOH}$  bazdır.

14.



Kırmızı turnusol kâğıdının rengini maviye çeviririz.

ifadesi;

D ( ) Y ( )

Çünkü,

- Diş macunu ve çamaşır suyu birer bazdır. Bu nedenle, kırmızı turnusol kâğıdının rengini maviye dönüştürürler.
- Diş macunu ve çamaşır suyu birer asittir. Bu nedenle, kırmızı turnusol kâğıdının rengini maviye dönüştürürler.
- Diş macunu ve çamaşır suyu birer bazdır. Bu nedenle, mavi turnusol kâğıdının rengini kırmızıya dönüştürürler.
- Diş macunu ve çamaşır suyu birer asittir. Bu nedenle, mavi turnusol kâğıdının rengini kırmızıya dönüştürürler.

15. "Üzerinde birçok ürün yetiştiği için toprak asidik olamaz." ifadesi;

D ( ) Y ( )

Çünkü,

- Sebzeler asidik özelliktedir. Öyleyse, yetiştirildikleri topraklar da asidik özellikte olmalıdır.
- Asidik topraklara kireç vurulması toprağın verimliliğinin artırılmasında önemli bir uygulamadır. Bu durum, toprağın asidik olabileceğinin göstergesidir.
- Meyveler baziktir. Öyleyse, yetiştirildikleri topraklar da bazik özellikte olmalıdır.
- Asitler yakıcıdır. Toprak asidik olsaydı ürünleri de yanardı.

16. "Kola, soda, kahve, limon, kızılçik, soğan, sulu aspirin, turşu gibi bazı maddeler asit özellik gösterir." ifadesi;

D ( ) Y ( )

Çünkü,

- Bütün asitler zararlıdır ve zehirlidir genellemesi yapmak yanlıştır. İfade edilen örneklerde görüldüğü gibi asit özellikte olup tüketilebilen maddeler de vardır.
- Bütün asitler zararlı ve zehirli olduklarından tüketilemezler.

Ek 2'nin devamı

- c) İfade edilen örneklerden hareketle bütün asitler yenilebilir ve içilebilir maddelerdir. Tüketildiklerinde insana zarar vermezler.
- d) Bütün asitler yakıcı olduklarından, her türlü şeyi yakar ve eritirler. Bu nedenle tüketilemezler.
17. Eline geçen "Alternatif Tedaviler" adlı kitapta Sezer, "Bal arısı sokması asidiktir. Bu nedenle, arının soktuğu yere amonyak ya da kabartma tozu çözültüsü sürülür." cümlesini okuduktan sonra, Sezer'in aklında "Asidik cilt bölgesi üzerine baz içerikli doğal ilaçlar sürüldüğünde, asit bazın etkisini yok eder." düşüncesi gelir. Sezer'in bu düşüncesi;

D ( ) Y ( )

Çünkü,

- a) Asitler bazlardan daha kuvvetli olduğu için asit, sürülen bazın etkisini yok eder. Bu nedenle, yanma hissi duymaya devam edilir.
- b) Asit ve baz arasında nötralleşme tepkimesi gerçekleşir. Yanma hissi dinir.
- c) Asit ve baz arasında tepkime gerçekleşmez. Fiziksel bir karışım oluşur. Bu nedenle, yanma hissi duymaya devam edilir.
- d) Hem asit hem baz kuvvetli olduğundan daha kuvvetli bir yanma hissi duyulur.

18.



İki ayrı kaptan birinde kezzap, diğerinde arap sabunu bulunmaktadır.

"Her iki maddeye kırmızı turnusol kâğıdı daldırılırsa, rengi maviye döner" ifadesi;

D ( ) Y ( )

Çünkü,

- a) Kezzap asidik olduğundan turnusol kâğıdının rengini değiştirmez, arap sabunu bazik olduğundan turnusol kâğıdının rengini maviye çevirir.
- b) Her iki madde asittir. Bu nedenle kırmızı turnusol kâğıdını maviye çevirirler.
- c) Her iki madde bazdır. Bu nedenle, kırmızı turnusol kâğıdını maviye çevirirler.
- d) Kezzap bazik olduğundan turnusol kâğıdının rengini maviye çevirir, arap sabunu asidik olduğundan turnusol kâğıdının rengini değiştirmez.

19. Toprağından bir türlü istediği verimi alamayan Ayşe Hanım, internetten araştırma yaparak "toprağının bazik olabileceği, bu nedenle toprağa kireç serpilmesinin faydalı olabileceği" bilgisine ulaşır. Ayşe Hanım'ın ulaştığı bilgi;

D ( ) Y ( )

Çünkü,

- a) Üzerinde birçok şey yetiştiği için toprak asidik olamaz. Bu nedenle, kireç serpilmesi faydalıdır.
- b) Asidik özellikte olan kireç, bazik toprağa serpildiğinde toprağın bazikliğini azaltacak, bu yolla toprak daha verimli hale gelecektir.
- c) Bazik özellikte olan kireç, bazik toprağa serpildiğinde bazikliği azaltmaya hiçbir etki etmeyecektir.
- d) Bazik özellikte olan kireç, bazik toprağı daha da bazik hale getirip verimsizleştirecektir.

Ek 2'nin devamı

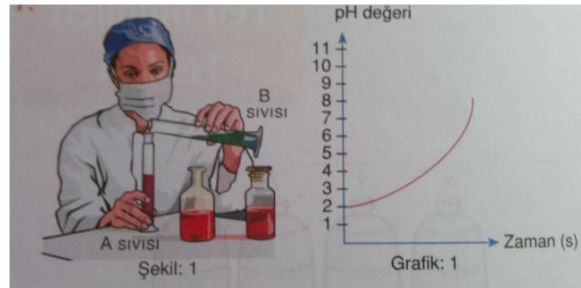
20. Bahçede yürürken yanlışlıkla ısırgan yapraklarına dokunan Fatma, "Isırgan yapraklarında bulunan asit salgısı, ellerimizde yanma hissi uyandırır" ifadesini kullanıyor. Bu ifade;

D ( )      Y ( )

Çünkü,

- Tüm asitler yakıcıdır. Bu nedenle, dokunduğumuzda canımız yanar. Isırgan yapraklarında bulunan salgı yanma hissi uyandırdığından, bu salgı kesinlikle asittir.
- Tüm bazlar zararlıdır. Bu nedenle, ısırgan yapraklarının salgısında bulunan baz, ellerimizde yanma hissi uyandırır.
- Isırgan yapraklarının salgısında formik asit bulunur. Yakıcı özelliğe sahip formik asit ellerimizde yanma hissi uyandırır.
- Isırgan yapraklarının salgısında formik asit bulunur. Ancak, formik asit vücudumuza değdiği yerde yanma hissi uyandırmaz.

21. Zeynep öğretmen, bir deneyde A sıvısı üzerine B sıvısı döküyor. Dökme işlemi boyunca, ortamın pH değerinin değişimini gözlemleyen Zeynep öğretmen yanda görülen grafiği oluşturuyor. Grafikten hareketle, Ahmet'ten sıvılar hakkında yorum yapmasını istiyor.



Ahmet, "A sıvısı bir asit, B sıvısı ise bir bazdır" yorumunda bulunuyor. Ahmet'in yorumu;

D ( )      Y ( )

Çünkü,

- pH sadece asitliğin ölçüsüdür. Bu nedenle, hem A hem de B sıvısı birer asittir.
  - Başlangıçta sıvının pH değerinin 2 olması, A sıvısının bir asit olduğunu gösterir. B sıvısının dökülmesinin ardından pH değerinin 8 olması ise B sıvısının bir baz olduğunu gösterir.
  - pH arttıkça asidik özellik artar. Grafikte pH değeri artmakta, dolayısıyla asitlik artmaktadır. Bu nedenle, hem A hem de B sıvısı birer asittir.
  - Sıvının pH'ı küçükse sıvı bazik, sıvının pH'ı yüksek ise sıvı asidiktir. Bu nedenle, A sıvısı bir baz, B sıvısı ise bir asittir.
22. Evren, meyvelerin mavi turnusol kâğıdının rengini kırmızıya dönüştürdüğünü düşünmektedir. Evrenin bu düşüncesi;

D ( )      Y ( )

Çünkü,

- Meyveler asit özelliktedir. Bu nedenle, kırmızı turnusol kâğıdının rengini maviye çevirirler.
- Meyveler baz özelliktedir. Bu nedenle, mavi turnusol kâğıdının rengini kırmızıya çevirirler.



### Ek 3. Gerçek Yaşam İlişkilendirme Testi

Adı-Soyadı:

Sınıf:

#### GERÇEK YAŞAM İLİŞKİLENDİRME TESTİ

1. Fast-food gıdalar ile beslenen birçok insan mide rahatsızlıkları ile mücadele eder hale gelmiştir. Bu durumun sebebini nasıl açıklarsınız?

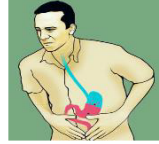
.....

.....

.....

.....

2. Ali Bey, mide yanması şikâyetiyle aile doktoruna gider. Aile doktoru, Ali Bey'e bir mide ilacı verir. İlacın mide üzerindeki etkisini nasıl açıklarsınız?



.....

.....

.....

.....

3. Ahmet Bey ve Mehmet Bey toprağından istediğı verimi alamamaktadır. İki komşu birlikte bir ziraat mühendisine danışrlar. Ziraat mühendisi arazileri incelemeye gelir. Her iki arazide yetişen ortanca çiçeklerinin renklerini görür. Ahmet Bey'in arazisinde yetişen pembe renkli ortanca çiçeğini gören mühendis, Ahmet Bey'e toprağına alçı taşı katması gerektiğini söyler. Mehmet Bey'in arazisinde yetişen mavi renkli ortanca çiçeğini görünce, Mehmet Bey'e toprağına kireç serpmesini söyler. Bu durumu nasıl açıklarsınız?



.....

.....

.....

.....

.....

4. Tolga ve Kerem birbirinden farklı beslenme alışkanlıklarına sahip olan iki arkadaştır. Tolga öğle aralarında, okulda sürekli olarak hamburger/tost, kola/fanta gibi yiyecekler ve içecekler ile beslenmektedir. Kerem ise annesinin kendisi için hazırladığı, içerisinde domates, marul, peynir, tavuk, balık gibi malzemelerin bulunabileceğı bir sandviç, meyveler ve ayran/süt gibi yiyecekler ve içecekler ile dengeli beslenmektedir. Sizce, Tolga ve Keremden hangisinin vücut direnci daha zayıftır? Neden?

.....

.....

.....

.....

## Ek 3'ün devamı

5. Mutfaklarda kullanmakta olduğumuz sirke, elimizle temas ettiğinde cildimize zarar vermezken, lavabo ve fayansların temizliğinde kullanılan güçlü temizleyiciler cildimize zarar verir. Bu durumu nasıl açıklarsınız?

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

6. Salça ve yoğurt gibi besinlerin sağlıklı saklanabilmesi için metal kapların yerine cam ve plastik kapların kullanılması tercih edilir. Bu durumu nasıl açıklarsınız?

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

7. Tarihi eserlerin (kilise, cami, saraylar vb.) bazılarının çatıları bakır kaplamadan yapılmıştır. Uzun süreli asit yağmuruna maruz kalmasının ardından, bu bakır kaplamaların rengi zamanla yeşile dönmektedir. Bu durumu nasıl açıklarsınız?

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

#### **Ek 4. Deney Grubu Öğrencileri ile Uygulama Sürecine İlişkin Yürütülen Mülakat Soruları**

- “Asitler ve Bazlar” konusu boyunca işlediğiniz dersler hakkında düşünceleriniz nelerdir?
- Yapmış olduğunuz etkinliklerde beğendiğiniz ve beğenmediğiniz yönler nelerdir? Açıklar mısınız?
- Yaptığınız etkinlikler içerisinde en çok hoşunuza giden etkinlik hangisidir? Neden?
- Grup çalışmaları hakkında neler düşünüyorsunuz?
- Bu süreç size neler kazandırdı?



### **Ek 5. Uygulama Öğretmeni ile Uygulama Sürecine İlişkin Yürütülen Mülakat Soruları**

- “Asitler ve Bazlar” konusu boyunca yapılan uygulamalar hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?
- Size göre uygulamalar sırasında karşılaşılan aksaklıklar nelerdir?
- Kullandığınız rehber materyaller hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?
- Uygulanan etkinliklerin günlük yaşamla ilişkilendirilmesi, yaşamdan örneklere yer verilmesi hakkında ne düşünüyorsunuz?
- Bu uygulamaların size neler kazandırdığını düşünüyorsunuz?

Ek 6. Öğretim Materyalleri

İlköğretim

Fen ve Teknoloji

Öğrenci Kılavuzu

8

Asitler ve Bazlar

## Ek 6'nın devamı

## FARKLI TATLARDAN FARKLI LEZZETLERE



Tolga, hayatında ilk defa bir restoranın mutfağına girer. Manzara karşısında kendinden geçer. Annesinin yanından gizlice ayrılarak, koşuşturan şefler arasından geçer, ustalıkla salata malzemelerini doğrayan bir şefin yanına yaklaşır. Salatanın tadına bayıldığından, şefe salatanın nasıl bu kadar lezzetli olduğunu sorar. Şef de “Farklı tatları bir araya getirerek ortaya farklı bir lezzet çıkarıyoruz” yanıtını verir. Tolga bu yanıtı bir anlam veremez. Ancak, şefin söylediği farklı tatları merak ettiği için masada duran salata malzemelerinin tadına bakmak ister. Birçok malzeme arasından limonu alır ve tadına bakar. Limonun tadının oldukça ekşi olduğunu fark eder. Marulun ya da lahananın daha güzel bir tadı olabileceğini düşünerek onların da tatlarına bakar. Ancak onların da tadının acı olduklarını fark eder.

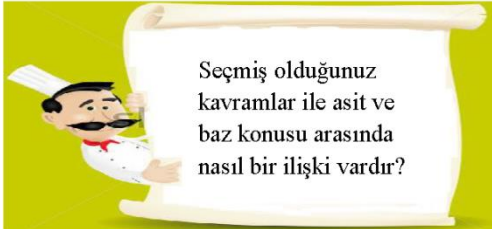
Mutfakta dolaşırken bir pizza hamurunu elinde ustalıkla döndürerek şekil veren başka bir şef görür ve onun yanına yaklaşır. Restoranda yediği lezzetli pizzayı düşünerek, masada duran malzemeler arasından kabartma tozunu alır, tadına bakar. Tadının acı olduğunu fark eder. Pizzasının üzerinde bulunan biberleri hatırlayarak, masanın üzerinden bir tane biber alır ve tadına bakar. Biberin de tadının acı olduğunu fark eder. Tolga pizzanın o güzel tadı ile kabartma tozunun, biberin tatları arasında ilişki kuramaz. Salata yapan şef, Tolga'nın düşünceli olduğunu görünce Tolga'ya seslenir ve “Unutma! Farklı tatlardan farklı lezzetlere...” der. Ancak, mutfakta yaşadığı farklı deneyimlerden sonra, Tolga'nın kafasında yeni bir soru oluşur. Nasıl olur da bu malzemeler ekşi ya da acı tada sahiptir?



Hikâyeyi okuyunuz. Ardından, aşağıda yer alan soruları grup arkadaşlarınızla tartışınız. Cevaplarınızı verilen boşluğa yazınız.

- ❖ Hikâyede, asit ve baz konusu ile ilgili olduğunuzu düşündüğünüz kavramlar nelerdir?

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



Seçmiş olduğunuz kavramlar ile asit ve baz konusu arasında nasıl bir ilişki vardır?

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

- ❖ Hikâyede ifade edilen örneklerden farklı olarak, günlük yaşamımızda ekşi ya da acı tada sahip maddelere hangi örnekler verilebilir?

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

## Ek 6'nın devamı

## BUL – EĞLEN



Ne kadar çok gerekli malzeme var! Tüm bu malzemelerin asit ve bazlarla ilgisi ne? Birlikte bu soruya cevap arayalım.



Gıda maddeleri dışındaki maddelere belirtilmediği sürece dokunmayınız, tatmayınız.

## Gerekli Malzemeler:

Limon	Biber
Portakal	Turp
Sirke	Karbonat
Diş macunu	Kahve
Soğan	Aspirin
Sabun	Şampuan
Bulaşık deterjanı	Çamaşır suyu
Çamaşır sodası	
Beherglas	Turnusol kâğıdı
Mor lahana suyu	

## Bölüm A.

Aşağıda verilen yönergeleri takip ediniz.

1. “Gerekli Malzemeler” listesi içerisinde ilk paragrafta verilen maddelerden “asidik”, “bazık”, “nötr” olanları tahmin ediniz. Tahminlerinizi aşağıda verilen tablo içerisine kaydediniz.

Asidik	Bazık	Nötr

2. Limon, portakal, sirke, soğan, biber, kahve, aspirin, turp, diş macunu ve karbonatı dilinizle tadınız. Gözlemlerinizi aşağıda verilen tablo içerisine kaydediniz.
3. Limon suyu, sirke, kahve, aspirin, diş macunu, sabun, bulaşık deterjanı, çamaşır sodası, karbonat, şampuan ve çamaşır suyunun sulu çözeltilerini ayrı ayrı beherglaslar içerisinde hazırlayınız.
4. Çamaşır suyu çözeltisi dışında, beherglaslardaki diğer çözeltilere bir parmağınızı daldınız. Ardından, parmağınızı diğer bir parmağınıza sürtünüz. Neler hissettiğinizi aşağıda verilen tablo içerisine kaydediniz (Her çözeltiyle işlem yaptıktan sonra ellerinizi yıkayınız.)
5. 3 numaralı aşamada beherglaslar içerisinde oluşturulan çözeltilere turnusol kâğıdı daldırınız. Turnusol kâğıdı üzerindeki renk değişimini gözlemleyiniz. Gözlemlerinizi aşağıda verilen tablo içerisine kaydediniz.
6. Portakal, turp ve soğanın turnusol kâğıdı üzerindeki renk değişimlerini gözlemleyiniz. Gözlemlerinizi aşağıda verilen tablo içerisine kaydediniz.
7. Boş beherglaslar içerisine mor lahana suyu dökünüz. 3 numaralı aşamada verilen malzemeleri ayrı ayrı beherglaslar içerisinde bulunan mor lahana suyuna ilave ediniz. Baget yardımıyla karıştırınız. Gözlemlerinizi aşağıda verilen tablo içerisine kaydediniz.

## Ek 6'nın devamı

TABLO 1. Malzemeler	Gözlemler			
	Tatma	Dokunma	Turnusol kâğıdı	Mor lahanaya suyu
Limon				
Portakal				
Sirke				
Soğan				
Biber				
Kahve				
Aspirin				
Turp				
Diş macunu				
Sabun				
Bulaşık deterjanı				
Çamaşır sodası				
Karbonat				
Şampuan				
Çamaşır suyu				

☞ Vitamin yazılımı yoluyla 'Hayatımızda Asit ve Bazlar' başlıklı animasyonu izleyiniz. Animasyondan hareketle aşağıdaki maddelerin asidik/bazik olma durumlarını verilen tablo içerisine kaydediniz.

URL-1 <http://www.vitaminegitim.com/ortaokul/>

TABLO 2. Maddeler	Asidik	Bazik
Limon		
Portakal		
Greyfurt		
Çilek		
Elma		
Kola		
Sirke		
Diş macunu		
Sabun		

## Ek 6'nın devamı

**Bölüm B.** İzlemiş olduğunuz animasyonu ve deney sonuçlarınızı dikkate alarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- ❖ Dokunma, tatma ve görme duyularınızı kullanarak maddeleri nasıl sınıflandırarsınız? Açıklayınız.  
.....  
.....  
.....
- ❖ Tablo 1 ve 2'deki gözlemlerinizi inceleyiniz. Tatma duyusundan hareketle asit ve bazlara ilişkin hangi özellikler dikkati çekmektedir? Açıklayınız.  
.....  
.....  
.....
- ❖ “Asitler pembe, bazlar mavi renklidir.” ifadesi;  
D ( )      Y ( )  
.....  
.....  
.....

**Bölüm C.** Kavramsal değişim metnini okuyunuz. Yapmış olduğunuz etkinlik ve izlemiş olduğunuz animasyon ile ilişkisini irdelleyiniz.

## KDM

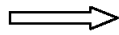
**Maddelerin ekşi/acı tada sahip olmaları ile asit/baz olmaları arasında nasıl bir ilişki vardır?**

Bazı öğrenciler bütün asitlerin tadının acı olduğunu düşünürken, bazıları da bütün bazların tadının ekşi olduğunu düşünmektedirler.

Günlük hayatlarında tükettikleri soğan ve biber gibi sebzelerin asidik maddeler olduklarını düşünen öğrenciler, sebzelerin tadının acı olduğunu hesaba katarak, bütün asitlerin tadının acı olduğunu düşünmektedirler. Portakal, limon gibi meyvelerin bazik maddeler olduklarını düşünen bazı öğrenciler de, meyvelerin tadının ekşi olduğunu hesaba katarak, bütün bazların tadının ekşi olduğu yanılışına sahiptirler.

Oysaki bütün asitlerin tadının acı olduğu düşüncesi yanlıştır. Günlük hayatta tükettiğimiz portakal, limon, üzüm, elma gibi meyvelerin tadı ekşidir. Portakal, limon gibi meyvelerin yapılarında sitrik asit, üzümde tartarik asit, elmada malik asit bulunmaktadır. Bu örnekler, meyvelerin yukarıda ifade edildiği gibi bazik değil asidik maddeler olduklarını ve asidik maddelerin tadının ekşi olduğunu göstermektedirler. Bu nedenlerle, bütün bazların ekşi olduğu düşüncesi de yanlıştır. Aslında, bazik özellik gösteren maddeler sebzelerdir. Marul ve turp gibi sebzeler çiğ olarak tüketildiklerinde ağızda acı bir tat bırakırlar. Bu durum, bazik maddelerin tadının acı olduğunu göstermektedir. Günlük hayatımızda ekşi tada sahip asidik maddelerin sayısı fazladır. Ancak, tükettiğimiz soğan, sarımsak ve biber gibi bazı sebzeler ağızımızda acı tat bırakmalarına rağmen, asidik maddelerdir. Ayrıca, kahve, kakao ve aspirin için de aynı durum söz konusudur. Bu istisnalardan hareketle, “bazik maddelerin tadı genellikle acıdır”; “asidik maddelerin tadı genellikle ekşidir” ifadelerini kullanmak daha doğrudur.

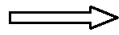
Aşağıda acı tada sahip bazı maddelerin içeriğinde yer alan asitlerin isimleri görülmektedir:



Acı



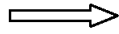
Asetilsalisilik asit



Acı



Glutamik Asit ve Salisilik Asit



Acı



Askorbik Asit ve Folik Asit



## Ek 6'nın devamı

## Bölüm D. Yönergeyi takip ederek etkinliği gerçekleştiriniz.



Ağaçtaki numaralandırılmış elmaların her biri bir bilgiyi saklıyor. Birlikte bu bilgilerin doğru ya da yanlış olup olmadıklarını belirleyelim.

Aşağıdaki ifadeleri okuyunuz. İfade doğru ise karşısına "D", yanlış ise "Y" yazınız.

1. Sabun, lavabo açıcı, fırın temizleyici, kabartma tozu ve şampuan kırmızı turnusol kâğıdının rengini değiştirmezler. (.....)
2. Mide salgısı ağızda ekşimsi bir tat bırakır. (.....)
3. Mor lahana suyu ve turnusol kâğıdı asidin ya da bazın cinsini belirleyebilmemizi sağlar. (.....)
4. Kereviz, turp, lahana gibi sebzelerin birçoğu çiğ yenildiğinde ağızda acımsı bir tat bırakır. (.....)
5. Ortaçağ çiçekleri asidik topraklarda pembe, bazı topraklarda mavi renklidir. (.....)
6. Bulaşık deterjanı ele kayganlık hissi verir. (.....)
7. Portakal, mandalina ve greyfurt gibi meyvelerin birçoğu ağızda ekşimsi bir tat bırakır. (.....)
8. Gazoz ve mor lahana suyu karıştırıldığında mavi renk gözlemlenir. (.....)
9. Limon suyuna mavi turnusol kâğıdı daldırılırsa kâğıdın rengi kırmızıya döner. (.....)
10. Maden suyu ve soda mavi turnusol kâğıdının rengini değiştirmez. (.....)



## Bölüm E.

## Aşağıdaki soruları cevaplayınız.

Bal ve eşek arısı sokmalarında, arıların iğnelerini soktuğu yerde neden acı hissi duyarız?



Yanlışlıkla ısırgan otuna dokunduğumuzda derimizde acı hissederiz. Sizce, ısırgan otunun derimizde oluşturduğu acı hissının sebebi nedir?

## Ek 6'nın devamı

## ÇOCUKLUK ANILARIM



Bir Pazar günü sabahıydı. Banyoda annemden gizli temizlik malzemelerini karıştırırken, içerisinde tuz ruhu olduğunu bilmediğim bir kabın kapağını açtım. Neyse ki annem beni görmüştü. Koşarak yanıma geldi ve “Oğlum ne yapıyorsun? Kaptaki su değil, tuz ruhu! Oldukça kuvvetli bir asit! Az kalsın ellerini yakacaktın!” dedi. Annem telaşla kabın kapağını kapatırken anneme bakıp “Anne kuvvetli asit nedir?” diye sordum. Daha iyi anlayabilmem için annem akşam mutfakta yaptığımız salatayı hatırlatarak “Salataya kattığımız limonu hatırlıyor musun?” diye sordu. Evet anlamında başımı salladım. Sağlıklı olduğunu söylediği için annemle biraz limon suyu içmiştik. Ama tuz ruhu ile limon suyu arasında bir ilişki kuramamıştım.

Annem “Limon gibi bazı meyvelerin yapısında vücut için faydalı sitrik asit bulunur. Limonda bulunan asit tuz ruhu kadar kuvvetli bir asit değildir, daha zayıftır. Bu nedenle, vücudumuza zarar vermez.” dedi. Annemin sözleri tuz ruhunun ellerimi yakabileceken, limon suyunun midemizi neden yakmadığını açıklıyordu. Annemin sözlerinden tuz ruhu gibi kuvvetli asitler konusunda dikkatli olmam gerektiğini anladım.

Ablam da aklımı daha çok kurcalamak istercesine midemizde de asit bulunduğunu, bu asidin kuvvetli bir asit olduğunu ve besinlerin sindiriminde yardımcı olduğunu söyledi. Daha sonra kalemi ve kâğıdı eline aldı, midemizdeki asidin formülünün HCl olduğunu kâğıda yazdı. Ablamın yanından ayrılarak koşu koşu babamın yanına gittim. Aklım karışmıştı. Babama soru soracağım sırada televizyondaki haberdan etkilenen babam bana dönerek “Görüyor musun? Fabrikada çalışan işçi sud-kostiğin kuvvetli bir baz olduğunu bildiği halde güvenlik önlemlerine uymamış! Sabun gibi zayıf bir baz değil ki bu!” dedi. Babamın söylediklerinden asitlerden farklı olarak bazların da olduğunu, asitler gibi bazların da kuvvetli ve zayıf olabileceklerini anladım. Ama asıl soruyu atlamıştım. Asit ya da baz neydi?

Sonunda, dayanamayıp abime gittim. Olanları anlattım. Abim maddelerin asit ya da baz olduğunu anlayabilmek için sulu çözeltilerinde  $H^+$  ya da  $OH^-$  iyonlarına bakmak gerektiğini söyledi. Ayrıca, kuvvetli ya da zayıf asitleri ve bazları belirleyebilmek için pH değerlerine bakmak gerektiğini ifade etti. Nedense kimsenin aklına benim daha bir çocuk olduğum gelmemişti. Annem dışında! Yaşadığım bu ilginç Pazar gününde, sadece annemin söylediklerini anlayabilmişim.

Hikâyeyi okuyunuz. Ardından, aşağıda yer alan soruları grup arkadaşlarınızla tartışınız. Cevaplarınızı verilen boşluğa yazınız.

- ❖ Hikâyede, asit ve baz konusu ile ilgili olduğunuzu düşündüğünüz kavramlar nelerdir?

.....  
 .....

- ❖ Limon cildimize zarar vermezken, tuz ruhu neden zarar verir?

.....  
 .....

- ❖ Bütün asitler/bazlar zararlı mıdır?

.....  
 .....



Ek 6'nın devamı

### ASİT Mİ BAZ MI?



Asit ya da baz ne anlama geliyor? Gelin birlikte öğrenmeye çalışalım.

Aşağıda verilen yönergeleri takip ediniz.

- ❖ Vitamin yazılımı yoluyla “Asitler” ve “Bazlar” başlıklı animasyonları izleyiniz.  
URL-1 <http://www.vitaminegitim.com/ortaokul/>

Animasyonlardan hareketle;

#### A. “ASİTLER”

- ❖ ....., ..... ve ..... günlük hayatımızda kullandığımız ve asit içeren maddelerden bazılarıdır.
- ❖ Asit nedir?  
.....  
.....  
.....
- ❖ Asitler suda ..... çözünür. Örneğin, .....formülü ile ifade edilen hidroklorik asidin iyonlaşması;  
.....  $\xrightarrow{\text{suda}}$  .....+..... şeklindedir.
- ❖ Adları verilen bileşiklerin formüllerini yazınız.

Adı	Formülü
Hidroklorik asit	
Sülfürik asit	
Nitrik asit	
Karbonik asit	
Fosforik asit	
Sitrik asit	
Asetik asit	

#### B. “BAZLAR”

- ❖ ....., ....., ..... günlük hayatımızda kullandığımız ve baz içeren maddelerden bazılarıdır.
- ❖ Baz nedir?  
.....  
.....  
.....
- ❖ Bazlar, suda ..... çözünür. Örneğin, .....formülü ile ifade edilen sodyum hidroksitin iyonlaşması;  
.....  $\xrightarrow{\text{suda}}$  .....+..... Şeklindedir.
- ❖ Adları verilen bileşiklerin formüllerini yazınız.

Adı	Formülü
Kalsiyum hidroksit	
Amonyum hidroksit	
Alüminyum hidroksit	
Sodyum hidroksit	
Potasyum hidroksit	



## Ek 6'nın devamı

- ❖ Vitamin yazılımı yoluyla “Ne Kadar Asit Ne Kadar Baz” başlıklı animasyonu izleyiniz. Animasyondan hareketle, grup arkadaşlarınız ile birlikte aşağıda verilen soruları cevaplayınız.

URL-1 <http://www.vitaminegitim.com/ortaokul/>

1. pH kâğıdı nedir?

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

2. pH skalası nasıl yorumlanır?

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

- ❖ Yukarıdaki tabloda, asitlerin ve bazların pH değerlerine ilişkin olarak göze çarpan genel özellikler nelerdir?

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

- ❖ Grup arkadaşlarınızla pH değerlerini belirlediğiniz asitlerin ve bazların hangileri kuvvetli ve hangileri zayıftır? Animasyon yoluyla elde ettiğiniz bilgiler doğrultusunda, grup olarak yorumlarınızı aşağıda verilen boşluğa yazınız.

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

### Bölüm B.

Aşağıda verilen yönergeleri takip ediniz.

- ❖ Aşağıda verilen tablo içerisine, bileşiklerin suda iyonlarına ayrılma durumlarını gösteren denklemleri yazınız. Denklemlerden hareketle bileşiklerin asit ya da baz olma durumları ve pH değerlerine ilişkin yorumlarınız için tabloda ilgili alana (X) işareti koyunuz.

	Suda iyonlarına ayrılma denklemi	Asit	Baz	pH>7	pH<7
HNO <sub>3</sub>					
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>					
H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>					
H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>					
KOH					
Ca(OH) <sub>2</sub>					
Al(OH) <sub>3</sub>					

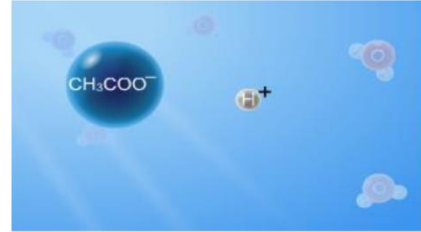
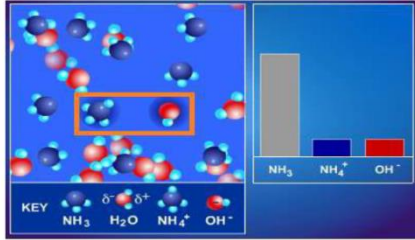
## Ek 6'nın devamı

- ❖  $\text{NH}_3$  ve  $\text{CH}_3\text{COOH}$  bileşiklerine ilişkin animasyonları izleyiniz. Bileşiklerin suda iyonlaşma ayrılma durumlarını gösteren denklemleri aşağıda verilen tabloda ilgili alana yazınız. Bileşiklerin asit ya da baz olma durumları ve pH değerlerine ilişkin yorumlarınız için tabloda ilgili alana (X) işareti koyunuz.

URL-2 [http://www.mhhe.com/physsci/chemistry/chang7/esp/folder\\_structure/ac/m2/s2/acm2s2\\_1.htm](http://www.mhhe.com/physsci/chemistry/chang7/esp/folder_structure/ac/m2/s2/acm2s2_1.htm)

URL-3

[http://www.yteach.ie/page.php/resources/view\\_all?id=acid\\_dilution\\_electrical\\_conductivity\\_strong\\_weak\\_ion\\_anion\\_cation\\_t\\_page\\_27&from=search](http://www.yteach.ie/page.php/resources/view_all?id=acid_dilution_electrical_conductivity_strong_weak_ion_anion_cation_t_page_27&from=search)



	Suda iyonlaşma ayrılma denklemleri	Asit	Baz	pH>7	pH<7
$\text{NH}_3$					
$\text{CH}_3\text{COOH}$					

- ❖ Günlük yaşamımızda kullandığımız kola, fırın temizleyici ve tuzun asit, baz ve nötr olma durumlarını gerçekçileri ile birlikte açıklayınız.

.....  
Çünkü, sulu  
çözeltisinde.....  
.....  
.....

.....  
Çünkü, sulu  
çözeltisinde.....  
.....  
.....

.....  
Çünkü, sulu  
çözeltisinde.....  
.....  
.....

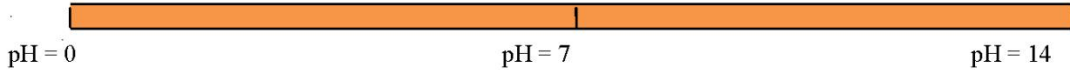
- ❖ URL'de yer alan etkinliği yapınız. Maddelere ilişkin elde ettiğiniz pH değerlerini aşağıdaki pH çizelgesi üzerine kaydediniz.

URL-4

<http://www.fenokulu.net/portal/Sayfa.php?Git=KonuKategori&Sayfa=KonuDeneYListesi&baslikid=71&DeneYNo=1163>



## Ek 6'nın devamı



❖ İzlemiş olduğunuz “Ne Kadar Asit Ne Kadar Baz” başlıklı animasyondan hareketle, hazırlamış olduğunuz yukarıdaki pH doğrusu üzerinde asitliğin/bazlığın artma/azalma durumunu çizerek gösteriniz.

❖ Yapmış olduğunuz uygulamalardan hareketle, pH kavramını nasıl açıklarsınız?

.....

.....

.....

**Bölüm C.** Grup çalışması yoluyla, aşağıdaki sorular çerçevesinde yapmış olduğunuz araştırmaya ilişkin bulguları sınıfta arkadaşlarınız ile paylaşınız.

**ETKİNLİK:**

Aşağıda yer alan sorular çerçevesinde araştırma raporunuzu hazırlayınız.

**A.**

- Sanayide kullanılan başlıca asitlerin/bazların piyasadaki adları, sistematik adları ve formülleri nelerdir? pH değerleri kaçtır?
- Gıdalarda ve temizlik malzemelerinde yer alan yaygın asitlerin/bazların adları nelerdir? Örnekler veriniz. pH değerleri hakkında bilgi veriniz.
- Asitler/bazlar sanayi, gıda ve temizlik malzemeleri dışında başka hangi alanlarda kullanılmaktadır? Örnekler veriniz.

**B.**

- Kanın pH değerinin düşmesi ya da yükselmesinin insan vücudu için sonuçları nelerdir?

**Bölüm D.**

Aşağıdaki yönergeleri takip ediniz.

❖ Neden pH değeri 5.5 olan sabunlar üretilmiştir?

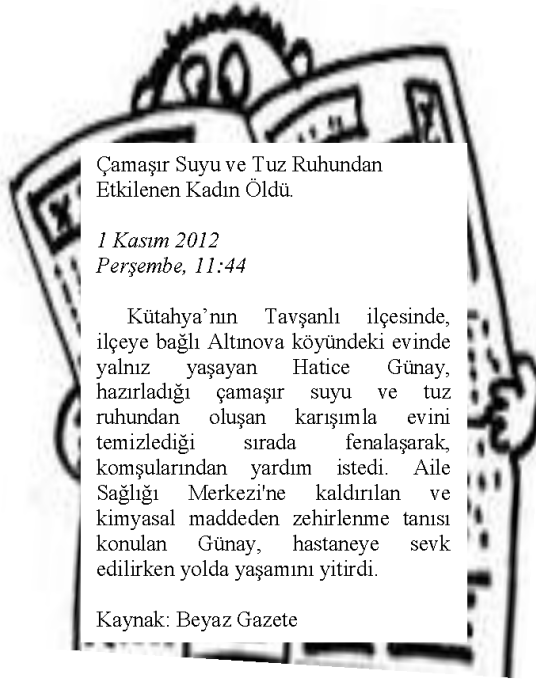


## Ek 6'nın devamı

❖ Grup çalışması yoluyla, aşağıdaki tabloda boş bırakılan yerleri doldurunuz.

Günlük Yaşamdan Örneği	Asit ya da Bazın Adı	Formülü	Asit ya da Bazın Özel Adı	pH
Mide asidi				
			Kezzap	
	Sülfürik asit			
			Fosfor asidi	
Lavabo açıcı				
		KOH		
	Kalsiyum hidroksit			
		$H_2CO_3$		
Sirke				
Çamaşır suyu				
	Amonyak			
Diş macunu				

## Ek 6'nın devamı



aside (HCl) dönüşür. Hidroklorik asidin kuvvetli bir asit olduğu düşünüldüğünde, solunum yollarına vereceği zararlar kaçınılmazdır. Bu yüzden uzmanlar bu iki temizlik maddesinin asla karıştırılmamasını, tek kullanıldıklarında bile gaz maskesi takılmasını ve temizlikten sonra ortamın havalandırılmasını önermektedirler.”

URL-5 <http://beyazgazete.com/haber/2012/11/1/camasir-suyu-ve-tuz-ruhundan-etkilenen-kadin-oldu-1482140.html>

URL-6 <http://www.izafet.net/threads/camasir-suyu-ve-tuzruhu-karistirilrsa.477864/#ixzz1vF8MIYCr>

Hikâyeyi okuyunuz. Ardından, aşağıda yer alan soruları grup arkadaşlarınızla tartışınız. Cevaplarınızı verilen boşluğa yazınız.

- ❖ Hikâyede, asit ve baz konusu ile ilgili olduğunuzu düşündüğünüz kavramlar nelerdir?

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

- ❖ Maddelerde meydana gelen değişim fiziksel midir / kimyasal mıdır? Neden?

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

## TEHLİKELİ ALIŞKANLIK

Birçok ev hanımında gözlemlenen tehlikeli alışkanlık, temizlik esnasında kirleri daha etkili bir biçimde temizleyeceği düşüncesinden hareketle iki veya daha fazla temizlik malzemesinin karıştırılmasıdır. Sinem'in annesi de bu tehlikeli alışkanlığa sahiptir.

Gazetedeki olayın annesinin başına gelmesinden endişelenen Sinem, kimyager olan komşuları Ahmet Bey'e danışır. Ahmet Bey haberi okuduktan sonra Sinem'e şunları söyler:

“Biliyorsun bu temizlik malzemelerinden biri asit, diğeri baz! Bilmediğin şey asitlerin ve bazların karıştırıldığında adına ‘nötralleşme’ denilen bir tepkimenin gerçekleştiğidir. Her ne kadar nötralleşme denilse de çamaşır suyu ve tuz ruhu örneğinde olduğu gibi tepkimede bazı tehlikeli durumlar gözlemlenebilir. Çünkü tuz ruhu ve çamaşır suyu karıştırıldığında, sarı-yeşil renkte klor gazı açığa çıkar. Bu gaz solunduğunda, solunum yollarına ciddi zararlar verir. Sen nasıl diye sormadan ben söyleyeyim. Klor gazı solunduğu zaman, hava yollarında bulunan su ile tepkimeye girer ve en kuvvetli asitlerden biri olan hidroklorik



Ek 6'nın devamı

### ASİT-BAZ YANYANA DURMAZ

Dünya deterjan endüstrisinin  
ikna edemediği kadınlar!



Asit-baz yan yana durmaz! Bu söylem doğru mu? Gelin birlikte gözlemleyelim.

#### Gerekli Malzemeler:

Döküm ayak	HCl
Destek çubuk	NaOH
Bağlama parçası	Erlenmayer
Bünzen kısıkcı	Çakmak
Musluklu büret	Metil oranj
İspirto ocağı	Sac ayak
Dereceli silindir	Tel kafes

**Bölüm A.** Fen deneyleri CD'si aracılığıyla yapılan deneyi gözlemleyiniz, gözlemlerinizi kaydediniz.



Deneyin amacı:

.....

Süreç:

.....

.....

.....

.....

.....

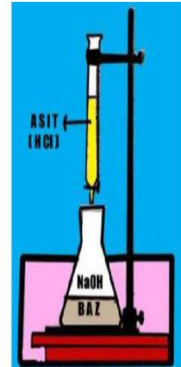
.....

.....

.....

.....

.....





## Ek 6'nın devamı

❖ Bir kimyasal tepkimenin bilinen işaretleri;

- a) renk değişimi      b) gaz çıkışı      c) berrak çözeltide çökelek oluşması      d) ısı salınması/alınmasıdır.

İzlemiş olduğunuz deneyde bu işaretlerden hangisi/hangilerini gözlemlediniz?

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



❖ Okumuş olduğunuz hikâye ile izlemiş olduğunuz deney arasındaki benzerlik ve farklılıklar nelerdir?

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

❖ Deneyde renk değişimi gözlenmesinin nedeni nedir?

.....  
 .....

❖ Deneyde metil oranj kullanılımasının amacı nedir? Metil oranjın asitler, bazlar ve tuzlar ile etkileşiminde hangi renkler gözlemlenir?

.....  
 .....

	Asitler	Bazlar	Tuzlar
Metil oranj			

## Ek 6'nın devamı

**Bölüm B.** Kavramsal değişim metnini okuyunuz. İzlemiş olduğunuz deney ile ilişkisini irdeleyiniz.

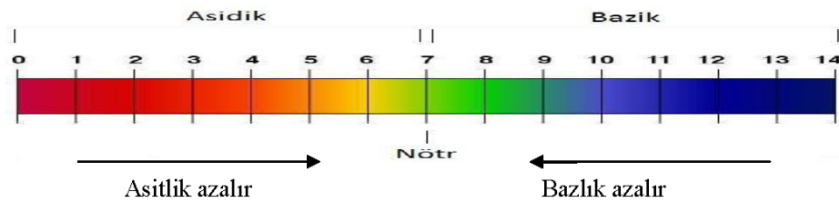
**KDM****Nötrleşme tepkimesi sürecinde ortamda bulunan iyonlar birbirlerini nasıl etkilerler?**

Bazı öğrenciler, nötrleşme tepkimesi sürecinde ortamda bulunan  $H^+$  ve  $OH^-$  iyonlarının birbirlerini yok ettiğini, bu nedenle de tepkime sonucunda oluşan tuzun pH değerinin sıfır olacağını düşünmektedirler.

Öğrencilerin bu düşünceleri yanlıştır. Öğrenciler asit ve baz arasında görülen kimyasal tepkimeleri, +1 ve -1 sayılarının toplandığında sıfır (0) elde edilmesi işlemi ile ilişkilendirmektedirler. Onlara göre,  $H^+$  ve  $OH^-$  iyonları birbirini yok eder, ortamda hiçbir şey kalmaz, bu nedenle ortamın pH değeri sıfırdır. Yani, sıfır pH değeri öğrenciler için yokluk anlamı taşımaktadır. Bazı öğrencilere göre de bu ortamın ürünü olan tuzun pH değeri sıfırdır. Oysaki bilimsel çerçevede iyonların birbirini yok etmesi söz konusu değildir ve sıfır pH değerinin anlamı farklıdır.

Kuvvetli bir asit olan hidroklorik asidin ( $HCl$ ) sulu çözeltisinde  $H^+$  ve  $Cl^-$  iyonları bulunmaktadır ( $HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$ ). Kuvvetli bir baz olan sodyum hidroksitinin ( $NaOH$ ) sulu çözeltisinde de  $Na^+$  ve  $OH^-$  iyonları bulunmaktadır ( $NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$ ).  $NaOH$  çözeltisine yavaş yavaş  $HCl$  çözeltisi ilave ettiğimizde, ortamda bulunan  $OH^-$  iyonları ile  $H^+$  iyonları birbirini yok etmez. Aksine bir araya gelip buldukları ortamda tepkime ürünlerinden biri olan  $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$  bileşimini yani suyu oluşturmaktadırlar. Aynı zamanda, ortamda bulunan  $Cl^-$  iyonları ile  $Na^+$  iyonları da bir araya gelerek sodyum klorür ( $NaCl$ ) tuzunu oluşturmaktadırlar. Dolayısıyla iyonların birbirini yok etmesi söz konusu değildir. İyonlar arasında gerçekleşen kimyasal tepkimelerdir.  $HCl$  ve  $NaOH$  arasında gerçekleşen tepkime ortamda hiçbir şey kalmadığı anlamına gelmemektedir. Aksine, iyonlar bir araya gelerek tuzu ( $NaCl$ ) ve suyu ( $H_2O$ ) oluşturmaktadırlar ( $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$ )

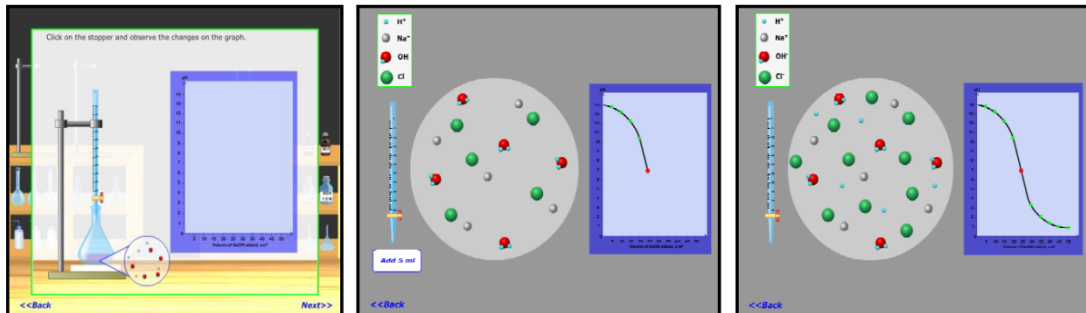
Sıfır (0) pH değeri, öğrencilerin düşündüğünün aksine kuvvetli bir asidin varlığını göstermektedir. Kuvvetli bir bazın da pH değeri 13 veya 14'tür. Nötrleşme tepkimesi süresince, asit ve baz birbirlerinin etkinliğini azalttığından pH değeri 7'ye doğru değişmektedir. Tepkime sonunda tuzun pH değeri 7 olmaktadır. pH değeri 7 olan ortam nötr bir ortamdır. Bu nötr ortamda asit ve baz eşit derecede etkindir. Çünkü  $H^+$  ve  $OH^-$  iyonları eşit sayıdadır.



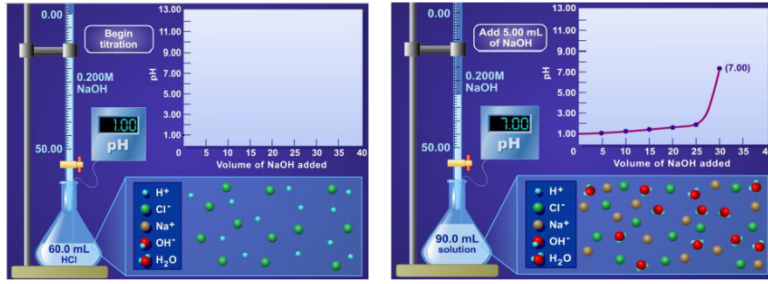
❖ URL'ler aracılığıyla nötrleşme tepkimesi süreci ve pH değişimleri ile ilgili iki animasyonu izleyiniz.

URL-7 <http://www.fp.utm.my/projek/psm/webttr/Neutralisation/learning3c.html>

URL-8 [http://www.mhhe.com/physsci/chemistry/animations/chang\\_7e\\_esp/crm3s5\\_5.swf](http://www.mhhe.com/physsci/chemistry/animations/chang_7e_esp/crm3s5_5.swf)



## Ek 6'nın devamı



- ❖ Animasyonların, izlemiş olduğunuz deney doğrultusunda size sağladığı katkılar nelerdir? Açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

## Bölüm C.

Deney sonuçlarını dikkate alarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- ❖ Yukarıda yapmış olduğunuz deneyi, çamaşır sodası ve sirke kullanarak yapsaydınız ne olmasını beklerdiniz? Açıklayınız.

.....

.....

.....

- ❖ Günlük yaşamımızda karşılaştığımız aşağıda verilen bazı durumların izlemiş olduğunuz deney ile bir ilişkisi var mıdır? Açıklayınız.



.....

.....

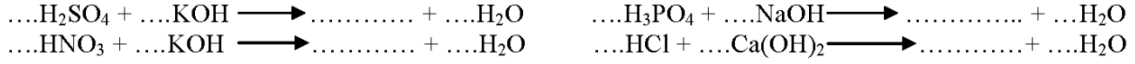
.....

.....

.....

## Ek 6'nın devamı

- ❖ Aşağıda tepkimeler sonucunda oluşacak ürünleri verilen boşluğa yazınız ve denklemleri denkleştiriniz.



- ❖ Verilen denklemlerin izlemiş olduğunuz deney ile ilişkisi nedir? Açıklayınız.

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

- ❖ İzlemiş olduğunuz deneyden hareketle, aşağıda verilen boşlukları uygun şekilde doldurunuz.

*Asitler ve bazlar arasında gerçekleşen tepkimelere.....tepkimesi denir. Tepkime sonucunda..... ve ..... oluşur. Nötralleşme tepkimelerinde asitten gelen.....iyonları ile bazdan gelen.....iyonları birleşerek.....oluşturur.*

- ❖ "Tuz denilince akla sadece sofrta tuzu olarak da bilinen NaCl gelir" ifadesi;

D (...) Y (...)

Çünkü.....  
 .....  
 .....

## Bölüm D.

Aşağıda verilen yönergeleri takip ediniz.

- ❖ Grup çalışması yoluyla, aşağıdaki sorular çerçevesinde yapmış olduğunuz araştırmaya ilişkin bulguları sınıfta arkadaşlarınız ile paylaşınız.

## ETKİNLİK:

Aşağıda yer alan sorular çerçevesinde araştırma raporunuzu hazırlayınız.

- Günlük yaşamımızda nötralleşme tepkimelerine örnek olabilecek durumlar nelerdir?
- Bu durumlar asit, baz ve nötralleşme tepkimeleri ile nasıl bir ilişki içerisindedir?

## Bölüm E.

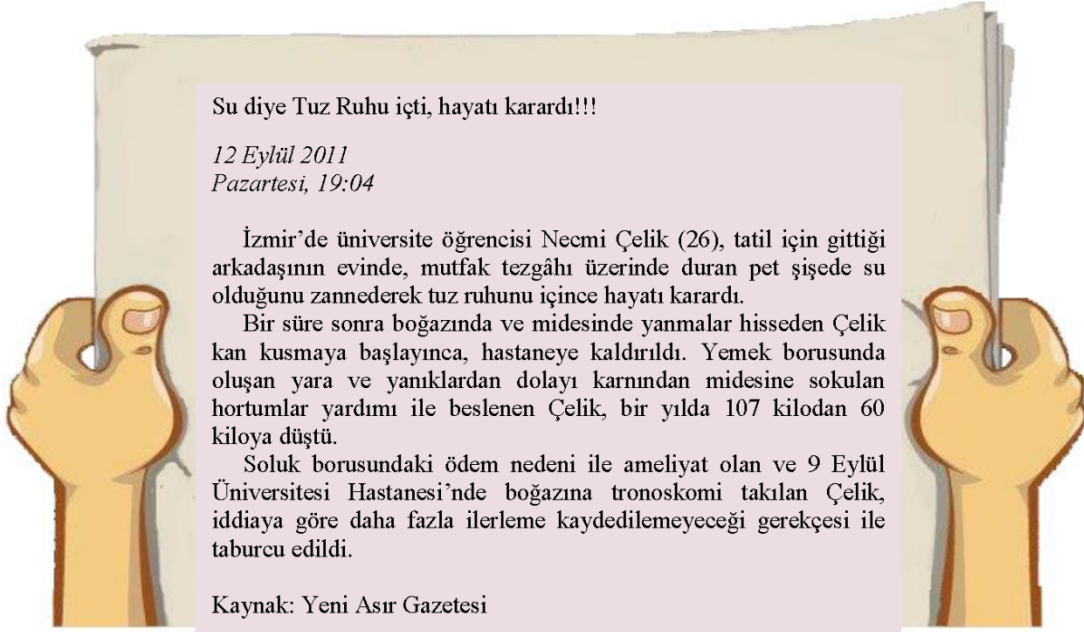
Aşağıda verilen yönergeyi takip ediniz.

Çalışma yaprağının ilk bölümünde (Bölüm A) yapmış olduğunuz etkinliği sodyum hidroksit (NaOH) yerine çamaşır sodası, hidroklorik asit (HCl) yerine sirke kullanarak yaptığımızı düşününüz. Ne olmasını beklersiniz?

Deneyi çamaşır sodası ve sirke kullanarak yaptık. Sonuçları önceki deney sonuçları ile karşılaştırdık.



## Ek 6'nın devamı



URL-9 <http://www.yeniasir.com.tr/ucuncusayfa/2011/09/13/su-diye-tuz-ruhu-icti-hayati-karardi>

Gazete haberinde ortaya koyulan durumdan hareketle, aşağıda yer alan soruları grup arkadaşlarınızla tartışınız. Cevaplarınızı verilen boşluğa yazınız.

- ❖ Tuz ruhunu kullanırken neden dikkatli olunması gerekir?

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

- ❖ Asitler/bazlar her maddeye etki edebilir mi?

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

- ❖ Asitler/bazlar canlı yaşamı etkiler mi? Nasıl?

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

- ❖ Günlük yaşamımızda tuz ruhu dışında kullanırken dikkatli olmamız gereken maddeler hangileridir?

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

## Ek 6'nın devamı

## YARARLI - ZARARLI



Farklı asitler ve bazlar maddeleri nasıl etkiliyorlar? Gelin birlikte neler olacağını gözlemleyelim.

## Gerekli Malzemeler:

NaOH çözeltisi	Kumaş parçası (2 adet)
HCl	Kağıt parçası (2 adet)
Asitli içecek	Tebeşir (3 adet)
Damlalık (2 adet)	Yaprak (2 adet)
Petri kabı (14 adet)	Et parçası (3 adet)
Etiket	Alüminyum parçası (2 adet)
Kalem	Plastik parçası (2 adet)
Sirke	

**Bölüm A.** URL aracılığıyla yapılan deneyi gözlemleyiniz, gözlemlerinizi kaydediniz.

URL-10 <https://www.youtube.com/watch?v=DphOI0vCR00>



Deneyin amacı:

.....

Süreç:

.....

.....

.....

.....

.....

.....



## Ek 6'nın devamı

**Sonuç:**

- ❖ Beherglaslardaki asit ve baz çözeltileri hangi maddelerde ne gibi değişimlere neden olmuştur?

.....

.....

.....

- ❖ Hangi çözelti hangi maddeye daha fazla etki etmiştir? Bu durumun sebebi nedir?

.....

.....

.....

- ❖ Okumuş olduğunuz hikâye ile izlemiş olduğunuz deney arasındaki benzerlik ve farklılıklar nelerdir?

.....

.....

.....

- ❖ Fen deneyleri CD'si aracılığıyla asitlerin metaller üzerine etkisi ile ilgili deneyi izleyiniz.



Deneyin amacı:

.....

.....

Süreç:

.....

.....

.....

**Sonuç:**

- Asitler ile metaller arasında gerçekleşen tepkimenin denklemini yazınız. Bu etkileşim fiziksel / kimyasal değişim midir? Açıklayınız.

.....

.....

.....

## Ek 6'nın devamı

**Bölüm B.** Kavramsal değişim metnini okuyunuz. İzlemiş olduğunuz deney ile ilişkisini irdeleyiniz.

**KDM**

***Bütün asitler ve bazlar zararlı mıdır?***

Bazı öğrenciler bütün asitlerin zararlı olduğunu düşünmektedirler. Öyle ki bu düşünceyi bazlara da genellemişlerdir.

Oysaki öğrencilerin bu düşünceleri yanlıştır. Öğrenciler tuz ruhu ve kezzap gibi kuvvetli asitlerin maddeler üzerindeki aşındırıcı ve tahriş edici özelliklerinden hareketle, bütün asitlerin zararlı olduğunu, dolayısıyla yenildiğinde ya da içildiğinde insana zarar vereceklerini düşünmektedirler. Bu düşüncelerden hareketle “bütün asitler yenilemez/içilemez” yanlılığına da sahiptirler. Aynı zamanda, laboratuvar ortamında kullandıkları sodyum hidroksit (NaOH) gibi kuvvetli bazların maddeler üzerindeki tahriş edici özelliklerinden hareketle, bütün bazların da zararlı olduğunu düşünmektedirler. Ayrıca günlük hayatlarında temizlik amacıyla kullandıkları çamaşır suyu, lavabo açıcı, fırın temizleyici gibi maddelerin yenilemez ve içilemez maddeler olduklarını düşündüklerinden “bütün bazlar yenilemez/içilemez” yanlılığına da sahiptirler.



Yukarıda dile getirilen tuz ruhu ve kezzap gibi maddeler kuvvetli asitler olduklarından elbette ki aşındırıcı ve tahriş edicilerdir. Canlı dokular ile temas ettiğinde ciddi zararlar verebilmektedirler. Öyle ki yukarıdaki gazete haberinde yanlılıkla tuz ruhu içen bir insanın boğazında ve midesinde oluşan tahriş sonucu yaşadıkları anlatılmaktadır. Bu nedenle, kuvvetli asitler ile çalışırken dikkatli olunmalıdır. Kuvvetli asitlerin aksine, tükettiğimiz birçok meyvede (portakal, mandalina, elma, limon, üzüm, erik vb.) zayıf asitler bulunmaktadır.



Meyveleri tüketmek yoluyla vücudumuza aldığımız zayıf asitler vücudumuz için oldukça faydalıdır. Örneğin, folik asit vücutta doku yapımında ve kırmızı kan hücrelerinin oluşumunda yani kan yapımında etkilidir. Limon yoluyla vücuda alınan sitrik asidin de safra ve böbrek taşlarını giderici özellikte olduğu araştırmacılar tarafından ifade edilmektedir. Bu nedenlerle öğrencilerin bütün asitlerin zararlı ve yenilemez/içilemez olduğu şeklindeki düşünceleri yanlıştır.

Benzer durum bazlar için de geçerlidir. Elbette ki sodyum hidroksit gibi kuvvetli bazlar tahriş edicilerdir. Hatta çamaşır suyu, lavabo açıcı, fırın temizleyici gibi temizlik malzemelerinin yenilemez ve içilemez olduğuna ilişkin öğrenci düşünceleri de doğrudur. Ancak, pek çok diyetle önemli bir yer tutan sebzeler genellikle bazik özellik gösteren maddelerdir. Önerilen ölçüde tüketildiklerinde vücut için oldukça faydalıdır. Örneğin, A, B, C vitaminleri ve pek çok mineral bakımından zengin olan kereviz kanı temizlemekte, yüksek tansiyonu ve kolesterolü düşürmektedir. Turp da soğuk algınlığı gibi hastalıkların kısa sürede tedavi edilmesinde etkilidir. Bu ifadelerden hareketle denilebilir ki öğrencilerin bütün bazların zararlı ve yenilemez/içilemez olduğu şeklindeki düşünceleri yanlıştır. Çünkü sebzeler tüketilebilen ve vücut için oldukça faydalı bazik maddelerdir.



## Ek 6'nın devamı

## Bölüm C.

Aşağıdaki yönergeleri takip ediniz.

- ❖ Aşağıdaki tabloda asitler ve bazlara ilişkin günlük yaşam durumlarına yer verilmektedir. Grup çalışması yoluyla, bu durumların zararlı/faydalı etki olmalarına ilişkin görüşleriniz için tabloda ilgili yere (X) işareti koyunuz.

Durum	Faydalı Etki	Zararlı Etki
Kimyasal maddeler üzerinde tehlike işaretlerinin bulundurulması		
Trafikte tankerlerle sülfürik asit ve sud-kostik gibi sanayi ara ürünlerinin taşınması		
Elimize çamaşır suyu dökülmesi		
Bazık toprağa aşırı miktarda alçı taşı dökülmesi		
Cam temizliğinde bulaşık deterjanı ve sirkenin karıştırılarak kullanılması		
Bulaşık makinesi deterjanlarının cam malzemeleri çizmesi		
Mermer üzerinde limon kesilmesi		
Diyet yaparken aşırı miktarda sebze tüketilmesi		
Tarihi yapıların asit yağmurlarına maruz kalan bakır kaplamalarının renginin yeşile dönmesi		
Kolanın dişleri zamanla aşındırması		
Diş macunu ile dişleri fırçaladıktan sonra gargara yapılması		
Giderlere dökülen deterjan sularının denizlere ulaşması		
Asidik toprağa yeterli miktarda kireç serpilmesi		
Asit yağmurlarının toprağı asidik yapması		
Cilt temizliğinde sirke kullanılması		
Kansızlık (anemi) durumunda folik asit içeren besin maddelerinin tüketilmesi		
Alüminyum folyo üzerine tuz ruhu dökülmesi		

- ❖ Yukarıdaki tabloda verilen durumlardan hangisi / hangileri metallerin asitler ile tepkimesine örnektir?

.....

.....

.....

- ❖ Grup çalışması yoluyla, aşağıdaki sorular çerçevesinde yapmış olduğunuz araştırmaya ilişkin bulgularınızı sınıfta arkadaşlarınız ile paylaşınız.

## ETKİNLİK:

Aşağıda yer alan sorular çerçevesinde araştırma raporunuzu hazırlayınız.

- Asitlerin ve bazların günlük kullanımdaki olumsuz etkilerinden kaçınmak için neler yapılmalıdır?
- Kimyasal maddeler için tehlike işaretleri ve bu işaretlerin anlamları nelerdir?

## Ek 6'nın devamı

## Bölüm D.

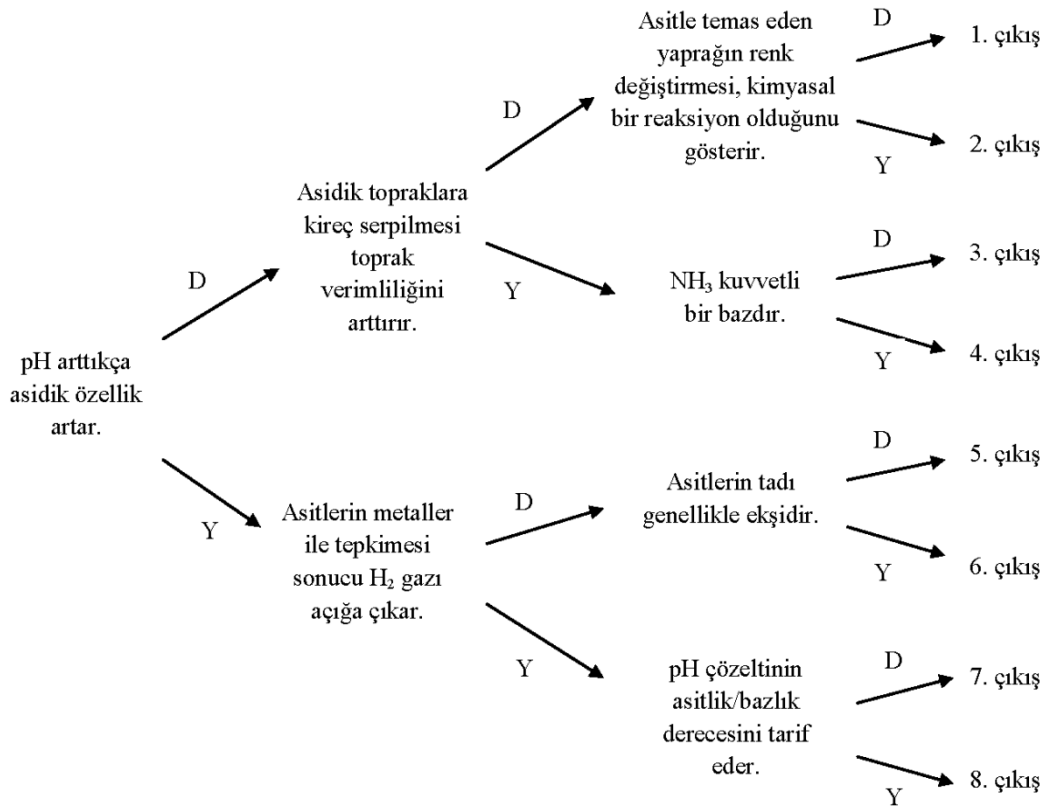
Aşağıda verilen yönergeleri takip ediniz.

❖ Aşağıda verilen soruyu cevaplayınız.

Kezzap aşındırıcı ve tahriş edici olmasına rağmen, neden plastik kaplarda saklanır?



❖ Aşağıda verilen cümlelerin doğru (D) ya da yanlış (Y) olduğuna karar vererek ok yönünde ilerleyiniz. Her bir kararınız bir sonraki adımınızı etkileyecektir. Vereceğiniz cevaplarla 8 ayrı çıkış noktasına ulaşabilirsiniz. Ancak bir doğru çıkış noktası vardır. Doğru çıkışı bulunuz.



## Ek 6'nın devamı

## YAĞAN YAĞMUR

Merve, ailesi ile birlikte oldukça kalabalık ve sanayisi gelişmiş bir şehirde yaşamaktadır. Sabahları okula giderken kalabalık bir trafiğe, akşamları da eve dönerken mahallelerine yakın mesafede bulunan bir fabrikanın bacasından çıkan dumanlara katlanmaktadır. Bazen duman o kadar yoğun olmaktadır ki nefes almakta bile zorlanmaktadır. Bu nedenle, Merve rüzgârı sevmektedir. Çünkü bazı akşamlarda rüzgâr bu dumanları alıp götürmekte, Merve'nin daha rahat nefes almasına yardımcı olmaktadır.

Merve'nin bu şehirde yapmayı en çok sevdiği şey, mahallelerindeki parka gidip oradaki çiçekleri seyretmektir. Çünkü bu şehirde yüksek yüksek apartmanları ve bu apartmanların bacalarından çıkan siyah dumanları görmekten oldukça sıkılmıştır. Havanın bu kadar kirli olduğu bir şehirde yaşamak istememektedir.

Bir akşamüzeri yağan yağmur, Merve'nin bu şehirde en çok yapmayı sevdiği şeyi elinden alır. Merve, çiçeklerini bir haftadır sulayamayınca, yağan yağmurun çiçeklerine iyi geleceğini düşünür. Ertesi gün, okuldan sonra koşa koşa parka gider. Merve, gördükleri karşısında oldukça şaşırmıştır. Çiçeklerinin tamamı ölmüştür. Hatta parkta bulunan ağaçların bile yaprakları zarar görmüştür. Üzgün halde evine dönerken, küçük bahçesinde sebzelerine üzülerek bakan Ayşe teyzeyi görür. Ayşe teyzenin sebzeleri de yağan yağmurdan nasibini almıştır. Merve, yağmurun çiçeklerine, ağaçlara, Ayşe teyzenin sebzelerine neden zarar verdiğini anlayamamıştır.



Hikâyede ortaya koyulan durumdan hareketle, aşağıda yer alan soruları grup arkadaşlarınızla tartışınız, cevaplarınızı verilen boşluğa yazınız.

❖ Hikâyede, asit ve baz konusu ile ilgili olduğunu düşündüğünüz kavramlar nelerdir?

.....  
 .....

❖ Sanayideki gelişmeler beraberinde ne gibi sorunlar getirir?

.....  
 .....

❖ Havanın kirlenmesine sebep olan faktörler nelerdir? Bu faktörler hangi çevresel elemanları etkiler?

.....  
 .....

❖ Yaşadığımız şehirde havanın kirlenmesine sebep olan faktörler var mı? Varsa bu faktörler nelerdir?

.....  
 .....

## Ek 6'nın devamı

## DÜŞÜN-PAYLAŞ



Yağmurlar canlılara nasıl zarar veriyor? Gelin birlikte aşağıdaki etkinliği yapalım.

## Gerekli Malzemeler:

Yumurta kabukları	Su
Kavanoz (2 adet)	Sirke
Kapak (2 adet)	Bardak

## Bölüm A.

Aşağıda verilen yönergeleri takip ediniz.



1. Kavanozların kapaklarını açınız.
2. Kavanozlardan bir tanesinin içerisine 2 bardak su dökünüz.
3. Diğer kavanozun içerisine 1 bardak su ve 1 bardak sirke dökünüz.
4. Her iki kavanozun içerisine eşit miktarda yumurta kabukları atınız.

5. Kavanozların kapaklarını kapatınız. Bir hafta boyunca belirli aralıklarla gözlemleyiniz. Gözlemlerinizi kaydediniz.

URL- 11 <https://www.youtube.com/watch?v=MxFJpSJJMjQ>

## Sonuç:

- ❖ Sızce, kavanozlardan hangisi asit yağmurunu temsil etmektedir? Açıklayınız.

.....  
 .....

- ❖ Her iki kavanozda yumurta kabukları arasında farklılık gözlemlediniz mi? Açıklayınız.

.....  
 .....

- ❖ Yumurta kabuğunun yapısında kalsiyum (Ca) bulunduğu düşünüldüğünde, sirkeli suda bekletilen yumurta kabuklarındaki değişimi nasıl açıklarsınız?

.....  
 .....

- 👉 Vitamin yazılımı yoluyla 'Asit yağmuru' başlıklı animasyonu izleyiniz. Animasyondan hareketle aşağıda yer alan soruları cevaplayınız.

URL-1 <http://www.vitaminegitim.com/ortaokul/>

1. Hava kirliliği yaygın olarak hangi bölgelerde görülür?

.....  
 .....

## Ek 6'nın devamı

2. Hava kirliliğinin temel nedeni nedir?

.....

.....

3. Hava kirliliğinden hareketle, asit yağmurları nasıl oluşur?

.....

.....

.....

4. Asit yağmurlarının oluşmasıyla yağmur suyunun pH'ı nasıl değişir?

.....

.....

5. Asit yağmurları hangi çevresel elemanlara zarar verir?

.....

.....

6. Asit yağmurları yalnızca hava kirliliğinin olduğu bölgelerde değil, dünyanın diğer bölgelerinde de etkili olmaktadır. Bu durumu nasıl açıklarsınız?

.....

.....

7. Asit yağmurlarının oluşumunu engellemek için ne gibi önlemler alınmalıdır?

.....

.....

.....

### Bölüm B.

Aşağıda verilen yönergeleri takip ediniz.

❖ Aşağıda verilen paragrafı okuyunuz. Grup arkadaşlarınız ile tartışarak metin içerisinde verilen etmenlerin asit yağmuru oluşumuna nasıl sebep olduğunu ortaya koyunuz.

“Evlerimizde kullandığımız sayısız eşyayı üreten fabrikalar, evlerimizde ve bu fabrikalarda kullanılan elektriği üreten santraller, tarım ürünlerinin üretildiği uçsuz bucaksız tarlalar, bizleri kimi zaman sevdiğimizimize kavuşturan kimi zaman okula, işe götüren taşıtlar. Hayatımızı kolaylaştıran etrafımızdaki bunca şeyin aslında doğaya nelere mal olduğunu biliyor muyuz? Çalıştırılan her otomobilin, boşa yakılan lambaların, bilinçsizce kullanılan gübrelerin, günlük hayatta kullandığımız sanayi ürünlerinin yol açtığı zararlardan sadece biri asit yağmurları...”

URL-12 [http://www.vizyon21yy.com/documan/Genel\\_Konular/Doga\\_Cevre/Asit\\_Yagmurlari.pdf](http://www.vizyon21yy.com/documan/Genel_Konular/Doga_Cevre/Asit_Yagmurlari.pdf)

.....

.....

.....

.....

.....

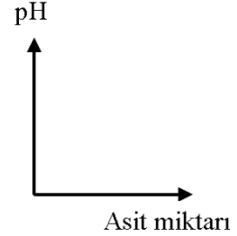
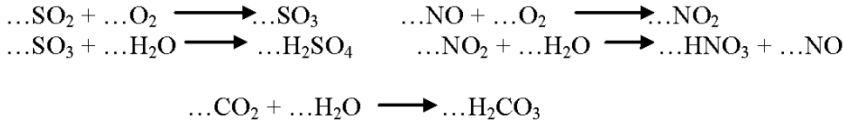
.....

.....

.....

## Ek 6'nın devamı

- ❖ Aşağıda asit yağmurlarının oluşumu sırasında gerçekleşen tepkimelere yer verilmektedir. Verilen tepkime denklemlerini denkleştiriniz. Yağmur suyu içerisinde asit ( $H_2SO_4$ ,  $HNO_3$ ,  $H_2CO_3$ ) miktarının artmasıyla pH'nın nasıl değişeceğini yanda verilen grafik üzerinde gösteriniz.



- ❖ Aşağıda verilen tabloda asit yağmurları ile ilgili olabileceğini düşündüğünüz durumları belirleyiniz, belirlediğiniz durumların yan tarafında verilen kutucuğa (X) işareti koyunuz.

Günlük Yaşam Durumları	
Binlerce göl ve nehrin pH değerinin düşmesi sonucu doğal dengesinin bozulması	
Topraktaki besleyici tuzların akıp gitmesi	
Ev, iş yeri ve hastane atıklarının kontrolsüzce toprağa bırakılması	
Denizlerde ve okyanuslarda balıkların ölmesi	
Gereksiz yere ve aşırı miktarda yapay gübre, tarım ilacı vb. kullanılması	
İnsanlarda astım, bronşit, nefes darlığı gibi rahatsızlıkların gözlenmesi	
Ağaçların ölmesi	
Yapısında kalsiyum karbonat bulunan ( $CaCO_3$ ) bulunan heykellerin, tarihi eserlerin zamanla aşınması	
Gemi kazaları sonucu gemilerle taşınan petrolün sulara karışması	
Fotosentezin etkilenmesi sonucu meyve verimliliğinin düşmesi	
Bitki köklerinin bitki için faydalı mineralleri topraktan alamaması	
Araba egzozlarına ve fabrika bacalarına filtre takılması	
Alüminyum, civa gibi bileşiklerin sulara karışması, besin zinciri yoluyla insan sağlığının bozulması	
Volkanik faaliyetler sonucu atmosfere karbondioksit ( $CO_2$ ) ve kükürt dioksit ( $SO_2$ ) salınması	

## Bölüm C.

Aşağıda verilen yönergeleri takip ediniz.

- ❖ Grup çalışması yoluyla, aşağıdaki sorular çerçevesinde yapmış olduğunuz araştırmaya ilişkin bulguları sınıfta arkadaşlarınız ile paylaşınız.

## ETKİNLİK:

Aşağıda yer alan sorular çerçevesinde araştırma raporunuzu hazırlayınız.

- Kimyasal maddelerin sebep olduğu kirlilik türleri nelerdir?
- Asitler/bazlar ile çevre kirliliği arasında nasıl bir ilişki vardır?

Bu sorular çerçevesinde, grup çalışması yoluyla kavram haritası oluşturunuz.

## Ek 6'nın devamı

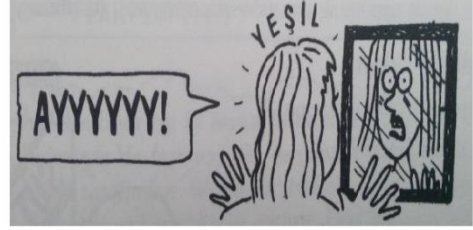
## Bölüm D.

Aşağıda verilen yönergeleri takip ediniz.

❖ Aşağıda verilen soruyu cevaplayınız.



Hikâye kahramanımız Merve saçlarını yıkar. Kurutmak için aynasının önüne geldiğinde, saçlarının yeşile döndüğünü görür. Merve'nin yaşadığı eve bakır su borularının döşenmiş olduğu bilindiğine göre, saçlarının yeşil renge dönmesini nasıl açıklarsınız?



Ek 7. Öğretmen Materyalleri

İlköğretim

Fen ve Teknoloji

Öğretmen Kılavuzu

8

Asitler ve Bazlar



## Ek 7'nin devamı

Bu kılavuz kapsamında öncelikle, REACT stratejisinin basamaklarına ilişkin açıklamalara yer verilmiştir. Aşağıda, bu basamaklar adım adım tanıtılmıştır.

İlişkilendirme	<p>Anlamli öğrenmenin gerçekleşmesi sürecinde, yeni bir kavram ile öğrencilerin günlük hayattan aşına oldukları durumlar/olaylar veya ön bilgileri arasında ilişkilerin kurulmasını sağlayacak düzenlemelerin yapıldığı aşamadır. Öğrenciler bu süreçte genellikle zorlandıklarından dolayı öğretmenlerin bu aşamayı dikkatli planlamaları gerekmektedir. Bu aşamada öğretmen konu ile ilgili kavramlarla günlük hayattan seçilen bağlam arasında öğrencilerin ilişki kurmalarına yardımcı olur. İlişkilendirme ne kadar başarılı olursa, öğrencilerin kavraması o derece kolay olur. Yani kavram ile bağlam arasındaki ilişkinin başarılı bir şekilde kurulması öğrenmenin başarılı olacağının ilk göstergesidir. Bu aşamada, öğrencilerin ön bilgi ve inançlarını ortaya çıkarmak için izlenebilecek üç yol vardır:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Deneyim: Öğretmenin öğrencileri ile benzerlik gösteren geçmiş deneyimleri</li> <li>- Araştırma: Öğrencilerin sıklıkla sahip olduğu fikirleri yazılı kaynaklardan araştırmak</li> <li>- Soruşturma: Öğrencilerin ön bilgilerini ve inanışlarını ortaya çıkaracak sorular ve görevler tasarlamak.</li> </ul>
Tecrübe Etme	<p>Bu aşama, yeni bir durumu anlamada veya bir problemi çözmede öğrencilere gerekecek bilgi ve becerilerin geliştirildiği aşamadır. Öğrenciler gerçekleştirecekleri etkinlikler aracılığıyla keşfetme, bulma, icat etme yolu ile yaparak yaşayarak öğrenirler. Bu yolla, bağlam ve kavram arasındaki ilişki yaparak-yaşayarak öğrenilir. Bu aşamada önemli olan öğrencilerin yeterince ön bilgi ve tecrübeye sahip olmalarıdır. Öğrencilerin ön bilgileri ya da tecrübeleri olmaması durumunda, öğretmen çeşitli etkinlikleri uyarlayarak öğrencilerin yeni bilgileri yapılandırmalarına yardım eder. Bu etkinliklerde, soyut kavramları somut bir şekilde modelleyebilecekleri basit araçları kullanabilecekleri gibi, laboratuvar ve problem çözme etkinlikleri ile projelere de yer verebilirler.</p>
Uygulama	<p>Bağlam ve kavram arasındaki ilişki tecrübe edildikten sonra, öğrencilere kavramları kullanmalarını sağlayan ortamlar yaratılmalıdır. Yine, projeler, problem çözme etkinlikleri veya laboratuvarlar kullanılarak öğrencilerin kavramları uygulamaları sağlanır. Ancak, burada projeler, problem çözme etkinlikleri gibi öğrenme aktivitelerinin kavram/konu ile ilgili yönleri vurgulanmalıdır. Bu süreçte önemli olan öğrencilere edinilen bilgilerin günlük hayattaki kullanımlarının olduğu bilincini aşılmasıdır.</p>

## Ek 7'nin devamı

İşbirliği	Problem çözme etkinlikleri genellikle gerçekte iç içe olduğundan karmaşıktır. Bu nedenle, öğrenciler tek başlarına hareket ettiklerinde ders saati içerisinde çok büyük ilerlemeler kaydedemeyebilirler. Öğrencilerin problemler üzerinde küçük gruplarla işbirliği içerisinde çalışmaları bu problemi ortadan kaldıracak gibi, öğrencilerin bireysel stres ve kaygı düzeylerini azaltır. Kendilerine olan güven duygularını geliştirir. Öğrenciler daha motivasyonlu ve daha rahat çalışabilirler. Birbirleri ile fikirlerini paylaşırlar. Aynı zamanda, bu gruplarda öğrenciler kendi fikirlerini veya bilgilerini test etmeyi veya değerlendirmeyi öğrenirler. Bu aşamada dikkat edilmesi gereken, gruptaki herkesin görevinin belirlenmiş olması ve herkesin görevini yapmasının sağlanmasıdır.
Transfer	Bu aşamaya kadar öğrenilen bilgilerin henüz öğrenilmemiş, sınıfta bahsi geçmeyen yeni bir durumun algılanmasında veya problemin çözümünde kullanıldığı aşamadır. Bu aşamaya kadar anlayarak öğrenilen bilgiler, öğrencilerin transfer etme becerilerini daha başarılı kılmaktadır. Transfer etme, ders içi durumlarla ilgili olabildiği gibi ders dışı durumlarla da ilgili olabilmektedir. Öğrencilere ilgi duydukları bir konuda tartışma yaptırmak veya proje ödevi vermek öğrenilen bilgilerin yeni karşılaşılan durumlara transfer edilmesine yardımcı olmaktadır.

Daha sonraki bölümde, ders planlarının çalışma kapsamında nasıl kullanılacağına ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

## Ek 7'nin devamı

## 1. DERS PLANI:

## Zaman Çizelgesi:

İlişkilendirme: 15 dakika  
 Tecrübe Etme: 45 dakika  
 Uygulama: -  
 İşbirliği: -  
 Transfer: 20 dakika

Toplam Süre: 40 + 40 dakika

## İlgili Olduğu Kazanımlar:

1. Asitleri ve bazları, dokunma, tatma ve görme duyuları ile ilgili özellikleriyle tanırlar.

## İlişkilendirme Basamağı:

- Sınıf mevcudu doğrultusunda, 4 kişilik öğrenci grupları oluşturunuz. “Farklı Tatlardan Farklı Lezzetlere” başlıklı hikâyeyi okumaları ve hikâyeye ilişkin soruları cevaplayabilmeleri için gruplara zaman veriniz. Gruplardan hikâyede geçen asit-baz konusuyla ilgili olduğunu düşündükleri anahtar kavramları (ekşi, acı, limon, marul, lahanaya, biber, kabartma tozu) bulmalarını isteyiniz.

- Anahtar kavramlar hakkında öğrencilere sorular sorunuz. (Daha önce karbonatın tadına baktınız mı? Tadı nasıl?) Tartışma ortamı içerisinde kavramlara ilişkin bilgilerini, deneyimlerini fark etmelerini sağlayınız.

- Maddelerin ekşi/acı tada sahip olmaları ile asit/baz olmaları arasında ilişki olup olmadığı ile ilgili öğrenci görüşlerini alın. Görüşlerin sınıf ortamında paylaşmalarını sağlayınız.

- Tatma duyusu ile ilgili son sorunun cevaplanması sürecinde, öğrencilerin günlük yaşantılarından deneyimlerinden örnekler vermelerini isteyiniz. Örneklerin sınıf ortamında paylaşılmasını sağlayınız.

## FARKLI TATLARDAN FARKLI LEZZETLERE



Tolga, hayatında ilk defa bir restoranın mutfağına girer. Manzara karşısında kendinden geçer. Annesinin yanından gizlice ayrılarak, koşturulan şefler arasından geçer, ustalıkla salata malzemelerini doğrayan bir şefin yanına yaklaşır. Salatının tadına bayıldığından, şefe salatanın nasıl bu kadar lezzetli olduğunu sorar. Şef de “Farklı tatları bir araya getirerek ortaya farklı bir lezzet çıkıyoruz” yanıtını verir. Tolga bu yanıtı bir anlam veremez. Ancak, şefin söylediği farklı tatları merak ettiği için masada duran salata malzemelerinin tadına bakmak ister. Birçok malzeme arasından limonu alır ve tadına bakar. Limonun tadının oldukça ekşi olduğunu fark eder. Marulun ya da lahananın daha güzel bir tadı olabileceğini düşünerek onları da tatlarına bakar. Ancak onların da tadının acı olduklarını fark eder.

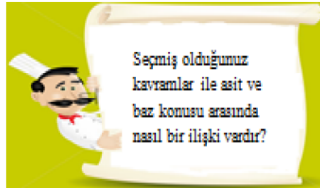
Mutfakta dolaşırken bir pizza hamurunu elinde ustalıkla döndürerek şekil veren başka bir şef görür ve onun yanına yaklaşır. Restoranda yediği lezzetli pizzayı düşünerek, masada duran malzemeler arasından kabartma tozunu alır, tadına bakar. Tadının acı olduğunu fark eder. Pizzasının üzerinde bulunan biberleri hanırlayarak, masanın üzerinden bir tane biber alır ve tadına bakar. Biberin de tadının acı olduğunu fark eder. Tolga pizzanın o güzel tadı ile kabartma tozunun, biberin tatları arasında ilişki kuramaz. Salata yapan şef, Tolga'nın düşünceli olduğunu görünce Tolga'ya seslenir ve “Unutma! Farklı tatlardan farklı lezzetlere...” der. Ancak, mutfakta yaşadığı farklı deneyimlerden sonra, Tolga'nın kafasında yeni bir soru oluşur. Nasıl olur da bu malzemeler ekşi ya da acı tada sahiptir?



Hikâyeyi okuyunuz. Ardından, aşağıda yer alan soruları grup arkadaşlarınızla tartışınız. Cevaplarınızı verilen boşluğa yazınız.

- ❖ Hikâyede, asit ve baz konusu ile ilgili olduğunu düşündüğümüz kavramlar nelerdir?

.....  
 .....



- ❖ Hikâyede ifade edilen örneklerden farklı olarak, günlük yaşamımızda ekşi ya da acı tada sahip maddelere hangi örnekler verilebilir?

.....  
 .....

## Ek 7'nin devamı

### Tecrübe Etme Basamağı:

• Maddelerin ekşi/acı tada sahip olmaları ile asit/baz olmaları arasında ilişki olup olmadığıyla ilgili öğrenci görüşlerinin alınmasıyla, öğrencilerin benzer görüşlere sahip olup olmadıklarını sorgulayınız. Bu görüşleri tecrübe etmeleri bakımından öğrencileri çalışma yaprağı içerisine gömülü olan etkinliği yapmaya yönlendiriniz.


• Etkinliğe başlamadan önce öğrencilerden yönergeleri okumalarını isteyiniz.

• Çalışma yaprağının Tahmin-Gözlem-Açıklama yöntemine dayalı olarak geliştirilen A bölümü içerisinde, öğrenci gruplarına yönergeleri izlemeleri gerektiğini söyleyiniz. Gözlemlerini arka sayfada verilmiş olan Tablo 1 içerisine kaydetmelerini söyleyiniz.

• Etkinliği bütün öğrencilerin gruplar halinde yapmalarını sağlayınız.

• Tahmin aşamasında, malzemelerin "asidik", "bazik", "nötr" olma durumlarına ilişkin öğrenci gruplarının görüşlerini alınız. Tahminlerini verilen tablo içerisine kaydetmelerini isteyiniz. Gözlem aşamasında, öğrenci gruplarını 2., 3., 4., 5., 6. ve 7. maddeler yoluyla gözlem yapmaya yönlendiriniz.


**BUL - EĞLEN**



Ne kadar çok gerekli malzeme var! Tüm bu malzemelerin asit ve bazlarla ilgisi ne? Birlikte bu soruya cevap arayalım.

**Gerekli Malzemeler:**

Limon	Biber
Portakal	Turp
Sirke	Karbonat
Diş macunu	Kahve
Soğan	Aspirin
Sabun	Şampuan
Bulaşık deterjanı	Çamaşır suyu
Çamaşır sodası	
Beherglas	Tumusol kâğıdı
Mor lahanası suyu	



Gıda maddeleri dışındaki maddelere belirtilmediği sürece dokunmayınız, tatmayınız.

**Bölüm A.** Aşağıda verilen yönergeleri takip ediniz.

- "Gerekli Malzemeler" listesi içerisinde ilk paragrafta verilen maddelerden "asidik", "bazik", "nötr" olanları tahmin ediniz. Tahminlerinizi aşağıda verilen tablo içerisine kaydediniz.

Asidik	Bazik	Nötr

- Limon, portakal, sirke, soğan, biber, kahve, aspirin, turp, diş macunu ve karbonatı dilinizle tadınız. Gözlemlerinizi aşağıda verilen tablo içerisine kaydediniz.
- Limon suyu, sirke, kahve, aspirin, diş macunu, sabun, bulaşık deterjanı, çamaşır sodası, karbonat, şampuan ve çamaşır suyunun sulu çözeltilerini ayrı ayrı beherglaslar içerisinde hazırlayınız.
- Çamaşır suyu çözeltisi dışında, beherglaslardaki diğer çözeltilere bir parmağınızı daldırınız. Ardından, parmağınızı diğer bir parmağınza sürünüz. Neler hissettiğinizi aşağıda verilen tablo içerisine kaydediniz (Her çözeltiyle işlem yaptıktan sonra ellerinizi yıkayınız.)
- 3 numaralı aşamada beherglaslar içerisinde oluşturulan çözeltilere tumusol kâğıdı daldırınız. Tumusol kâğıdı üzerindeki renk değişimini gözlemleyiniz. Gözlemlerinizi aşağıda verilen tablo içerisine kaydediniz.
- Portakal, turp ve soğanın tumusol kâğıdı üzerindeki renk değişimlerini gözlemleyiniz. Gözlemlerinizi aşağıda verilen tablo içerisine kaydediniz.
- Boş beherglaslar içerisine mor lahanası suyu dökünüz. 3 numaralı aşamada verilen malzemeleri ayrı ayrı beherglaslar içerisinde bulunan mor lahanası suyuna ilave ediniz. Bağıt yardımıyla kaşınınız. Gözlemlerinizi aşağıda verilen tablo içerisine kaydediniz.

! Öğrencileri kimyasal maddelerin (Çamaşır suyu, çamaşır sodası, şampuan, bulaşık deterjanı) tadına bakmamaları gerektiği konusunda uyarınız.

! Özellikle soğan, biber, kahve ve aspirinin tatları ile etkinliğin diğer aşamalarının ilişkilendirilmesi önemlidir. Öğrenciler bu maddelerin acı tada sahip olmalarından hareketle baz olduklarını düşünmektedirler.

## Ek 7'nin devamı

• Gözlemlerden elde edilen verilerin tabloya kaydedilmesinin ardından, öğrencileri “Hayatımızda Asit ve Bazlar” başlıklı animasyonu izlemeye yönlendiriniz.

• Animasyonda dikkatlerini çeken bilgileri Tablo 2 içerisine kaydetmelerini isteyiniz.

• Öğrenci gruplarının yapmış oldukları etkinlik ile animasyon arasında ilişki kurabilmelerini sağlamak amacıyla öğrencileri yönlendiriniz. Animasyonlardan öğrendikleri bilgiler ile etkinlikte elde ettikleri verileri karşılaştırmalarını ve yorumlamalarını sağlayınız. Özellikle meyve, sebze ve temizlik malzemeleri gruplarına dikkat çekiniz. Bu gruplarda olabilecek istisnaları (kahvenin asidik olması) öğrencilerin fark etmelerini sağlayınız.

• Ardından, öğrenci gruplarını

Bölüm B içerisindeki soruları cevaplamaya yönlendiriniz. Öğrenci gruplarına soruları cevaplayabilmeleri için zaman veriniz. Ardından tüm grupların sorulara ilişkin açıklamalarını sınıf ortamında paylaşmalarını sağlayınız. Öğrencilere soracağınız yönlendirici sorular bu aşamada öğrencilerin açıklamalarını yapmalarında onlara yardımcı olacaktır.

Malzemeler	Gözlemler			
	Tatma	Dokunma	Turnusol kağıdı	Mor lahanaya suyu
Limon				
Portakal				
Sirke				
Soğan				
Biber				
Kahve				
Aspirin				
Turp				
Diş macunu				
Sabun				
Bulaşık deterjanı				
Çamaşır sodası				
Karbonat				
Şampuan				
Çamaşır suyu				

🔗 Vitamin yazılımı yoluyla ‘Hayatımızda Asit ve Bazlar’ başlıklı animasyonu izleyiniz. Animasyondan hareketle aşağıdaki maddelerin asidik/bazik olma durumlarını verilen tablo içerisine kaydediniz.  
URL-1 <http://www.vitaminsitim.com/ortaokul/>

Maddeler	Asidik	Bazik
Limon		
Portakal		
Greyfurt		
Çilek		
Elma		
Kola		
Sirke		
Diş macunu		
Sabun		

**Bölüm B. İzlediğiniz animasyonu ve deney sonuçlarını dikkate alarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.**

❖ Dokunma, tatma ve görme duyularının kullanarak maddeleri nasıl sınıflandırdınız? Açıklayınız.  
.....  
.....

❖ Tablo 1 ve 2’deki gözlemlerinizi inceleyiniz. Tatma duyusundan hareketle asit ve bazlara ilişkin hangi özellikler dikkati çekmektedir? Açıklayınız.  
.....  
.....

❖ “Asitler pembe, bazlar mavimsizdir.” ifadesi;  
D ( ) Y ( )  
.....  
.....

! Bu bölüm içerisindeki son soru öğrencilerde gözlemlenen “Asitler pembe, bazlar mavimsizdir” alternatif kavramı sorgulamaktadır. Burada öğrencilerin “Bütün asitler acıdır”, “Hiçbir asit yenilemez ve içilemez” alternatif kavramlarına sahip olup olmadıklarını sorular yoluyla sorgulayabilirsiniz.

## Ek 7'nin devamı

- Öğrenci gruplarına kavramsal değişim metninin başında yer alan soruyu sorarak öğrencilerin görüşlerini alınız.

- Ardından, kavramsal değişim metninin ilk paragrafında yer alan alternatif kavramlara dikkat çekiniz. Grupların yapmış oldukları etkinlikte aynı yanlışlara sahip olup olmadıklarını sorgulamalarını sağlayınız.

- Öğrencileri metinde ifade edilen bilimsel bilgileri okumaya yönlendiriniz.

- ! Soğan, biber, kahve, kakao ve aspirin örneklerine dikkat çekiniz.

- Kavramsal değişim metni aracılığıyla hangi bilimsel bilgilere ulaşıldığı konusunda grupların görüşlerini alınız. Bilimsel bilgilerden hareketle kısa bir tartışma yaptırınız.

### İşbirliği Basamağı:

- Tüm uygulama sürecinde öğrenci gruplarının işbirliği içerisinde çalışabilmelerini sağlamak için öğrencileri yönlendiriniz.

- Öğrenci gruplarına zaman vererek Bölüm D içerisinde bulunan etkinliği yapmalarını sağlayınız. Ardından, grupların cevaplarını sınıf ortamında paylaşmalarını sağlayınız.

- İfadelerin doğru ya da yanlış olmasından ziyade neden doğru ya da neden yanlış olduğunu öğrencilerin açıklamalarını isteyiniz.

**Bölüm C.** Kavramsal değişim metnini okuyunuz. Yapmış olduğunuz etkinlik ve izlemiş olduğunuz animasyonu ile ilişkisini irdelleyiniz.

**KDM**

*Maddelerin ekşi/acı tada sahip olmaları ile asit/şeker olmaları arasında nasıl bir ilişki vardır?*



Bazı öğrenciler bütün asitlerin tadının acı olduğunu düşünürken, bazıları da bütün bazıların tadının ekşi olduğunu düşünmektedirler.

Günlük hayatlarında tükettikleri soğan ve biber gibi sebzelerin asidik maddeler olduklarını düşünen öğrenciler, sebzelerin tadının acı olduğunu hesaba katarak, bütün asitlerin tadının acı olduğunu düşünmektedirler. Portakal, limon gibi meyvelerin bazı maddeler olduklarını düşünen bazı öğrenciler de, meyvelerin tadının ekşi olduğunu hesaba katarak, bütün bazıların tadının ekşi olduğunu yanlışlarına sahiptirler.

Oysaki bütün asitlerin tadının acı olduğu düşüncesi yanlıştır. Günlük hayatta tükettiğimiz portakal, limon, üzüm, elma gibi meyvelerin tadı ekşidir. Portakal, limon gibi meyvelerin yapılarında sitrik asit, üzümde tartarik asit, elmada malik asit bulunmaktadır. Bu örnekler, meyvelerin yukarıda ifade edildiği gibi bazı değil asidik maddeler olduklarını ve asidik maddelerin tadının ekşi olduğunu göstermektedir. Bu nedenlerle, bütün bazıların ekşi olduğu düşüncesi de yanlıştır. Aslında, bazı özellik gösteren maddeler sebzelerdir. Marul ve turp gibi sebzeler çiğ olarak tükettiklerinde ağızda acı bir tat bırakırlar. Bu durum, bazı maddelerin tadının acı olduğunu göstermektedir. Günlük hayatımızda ekşi tada sahip asidik maddelerin sayısı fazladır. Ancak, tükettiğimiz soğan, sarımsak ve biber gibi bazı sebzeler ağızımızda acı tat bırakılmasına rağmen, asidik maddelerdir. Ayrıca, kahve, kakao ve aspirin için de aynı durum söz konusudur. Bu istisnalardan hareketle, "bazı maddelerin tadı genellikle acıdır"; "asidik maddelerin tadı genellikle ekşidir" ifadelerini kullanmak daha doğrudur.

Aşağıda acı tada sahip bazı maddelerin içerisinde yer alan asitlerin isimleri görülmektedir.



Acı → Asetilsalisilik asit

Acı → Glutamik Asit ve Salisilik Asit

Acı → Askorbik Asit ve Folik Asit



**Bölüm D.** Yünseğeyi takip ederek etkinliği yapabileceğiniz.



Açılıştaki numaralandırılmış cümlelerin her biri bir bitirici olabilir. Birlikte bu bitiricilerin doğru ya da yanlış olup olmadıklarını tartışalım.

Aşağıdaki ifadeleri okuyunuz. İfade doğru ise karşısına "D", yanlış ise "Y" yazınız.

1. Sabun, lavabo açıcı, fırın temizleyici, kabartma tozu ve yumuşatıcı kimyasal türünün rengini değiştirmezler. (.....)
2. Mide salgısı ağızda ekşimsi bir tat bırakır. ( )
3. Mor lahanaya suyu ve turnusol kâğıdı asidun ya da bazın özünü belirleyebilmemizi sağlar. (.....)
4. Kereviz, turp, lahanaya bazı sebzelerin burçoğu çiğ yenildiğinde ağızda acımsı bir tat bırakır. (.....)
5. Ortanca çiçekleri asidik topraklarda pembe, bazı topraklarda mavimsi renklendirilir. (.....)
6. Bulaşık deterjanı ele kayganlık hissi verir. (.....)
7. Portakal, mandalina ve greyfurt gibi meyvelerin burçoğu acıda ekşimsi bir tat bırakır. (.....)
8. Gazoz ve mor lahanaya suyu karıştırıldığında mavimsi renk gözlemlenir. (.....)
9. Limon suyuna mavimsi turnusol kâğıdı daldırılırsa kâğıdın rengi kırmızıya döner. (.....)
10. Mide suyu ve suya mavimsi kimyasal türünün rengini değiştirmez. ( )





## Ek 7'nin devamı

### Transfer Basamağı:

• Öğrencilerin daha önceden karşılaşmadıkları gerçek hayattan problemler verilip öğrendikleri bilgileri kullanarak bu soruları çözmeleri istenir.



• Öğrenci gruplarından, bal ve eşek arısı sokmalarında ve ısırğan otuna dokunulduğunda neler yapılabileceği ile ilgili çevrelerinden, büyüklerinden


bildikleri yöntemleri söylemelerini isteyiniz. Genellikle hangi tür arı soktuğu düşünülmezsizin büyüklerin arıların soktuğu yere yoğurt ya da sirke sürdükleri bilinmektedir.


• Öğrenci gruplarına süre vererek bu sorulara ilişkin görüşlerini tartışmalarını sağlayınız. Ardından grupların düşüncelerini sınıf ortamında paylaşmalarını sağlayınız. Büyüklerinden bildikleri yöntemlerin doğru olup olmadığını tartışmalarını sağlayınız.

**Bölüm E.** Aşağıdaki soruları cevaplayınız.

Bal ve eşek arısı sokmalarında, onların iğnelerini soktuğu yerde neden acı hissi duyarsınız?

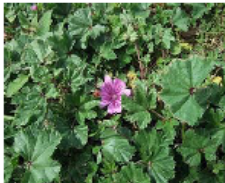




Yanlışlıkla ısırğan otuna dokunduğumuzda derimizde acı hissederiz. Sizce, ısırğan otunun derimizde oluşturduğu acı hissiniin sebebi nedir?



! Bal arısı sokması sırasında verdiği salgı asidiktir. Bu nedenle de acı hissi sodyum bikarbonat veya amonyakla dindirilebilir. Bir eşek arısı soktuğunda ise hissedilen acı aynı olmasına karşın bu sokma sırasındaki salgı baziktir. Acı, bir asit içeren sirke ile dindirilebilir.  
(Newmark, 2004)



! Isırğan otunun deride oluşturduğu yanma hissiniin giderilmesinde ebeğümeci bitkisinin faydalı olabileceği ifade edilmektedir. Halk arasında ise lapaza adlı bir bitkiden söz edilmektedir. Isırğan otunun değdiği yere lapaza adlı bitkinin elde sıkılıp sürülmesi ile yanma hissiniin giderilebileceği dile getirilmektedir.

## Ek 7'nin devamı

## 2. DERS PLANI:

## Zaman Çizelgesi:

İlişkilendirme:	20 dakika
Tecrübe Etme:	35 dakika
Uygulama:	20 dakika
İşbirliği:	25 dakika
Transfer:	20 dakika

Toplam Süre: 40 + 40 + 40 dakika

## İlgili Olduğu Kazanımlar:

- Asitler ile  $H^+$  iyonu, bazlar ile  $OH^-$  iyonu arasında ilişki kurar.
- pH'ın, bir çözeltinin ne kadar asidik veya ne kadar bazik olduğunu bir ölçüsü olduğunu anlar ve asitlik - bazlık ile pH skalası arasında ilişki kurar.
- Sanayide kullanılan başlıca asitleri ve bazları; piyasadaki adları, sistematik adları ve formülleri ile tanıır.
- Gıdalarda ve temizlik malzemelerinde yer alan en yaygın asit ve bazları isimleriyle tanıır.
- Günlük yaşamında sık karşılaştığı bazı ürünlerin pH'larını yaklaşık olarak bilir.

## İlişkilendirme Basamağı:

• Öğrenci gruplarına "Farklı Tatlılardan Farklı Lezzetlere" başlıklı hikâyeyi okumaları ve hikâyeye ilişkin soruları cevaplayabilmeleri için zaman veriniz. Gruplardan hikâyede geçen asit-baz konusuyla ilgili olduğunu düşündükleri anahtar kavramları (tuz ruhu, kuvvetli asit, limon, sitrik asit, HCl, sud-kostik, kuvvetli baz, pH) bulmalarını isteyiniz.

• Anahtar kavramlar hakkında öğrencilere sorular sorunuz. Tartışma ortamı içerisinde kavramlara ilişkin bilgilerini, deneyimlerini fark etmelerini sağlayınız. Varsa günlük hayatta yaşadıkları deneyimler (tuz ruhu ile), ya da yakınlarının başına gelenler paylaşmalarını sağlayınız.

• Limonun cildimize zarar vermezken, tuz ruhunun neden zarar verdiği ile ilgili grupların görüşlerini alınız. Görüşlerin sınıf ortamında paylaşımalarını sağlayınız.

! "Bütün asitler/bazlar zararlı mıdır?" sorusu aslında öğrencilerin "bütün asitler/bazlar zararlıdır" alternatif kavramına sahip olup olmadıklarını sorgulamak için hazırlanmıştır. Sorunun cevaplanması sürecinde öğrencilere ilk ders planı çerçevesinde yapmış oldukları etkinlikleri hatırlatınız. Bu yolla, ilişkilendirme yapmalarını sağlayınız.

## ÇOCUKLUK ANILARIM



Bir Pazar günü sabahıydı. Banyoda annemden gizli temizlik malzemelerini kaçırdıktan, içerisinde tuz ruhu olduğunu bilmediğim bir kabın kapağını açtım. Neyse ki annem beni görmüştü. Koşarak yanıma geldi ve "Oğlum ne yapıyorsun? Kaptaki su değil, tuz ruhu! Oldukça kuvvetli bir asit! Az kalsın ellerini yakacaktır!" dedi. Annem telaşa kabın kapağını kapatırken anneme bakıp "Anne kuvvetli asit nedir?" diye sordum. Daha iyi anlayabilmem için annem akşam mutfakta yaptığımız salatayı hatırlatarak "Salataya kattığımız limonu hatırlıyor musun?" diye sordu. Eşret anlamında başımı salladım. Sağlıklı olduğumu söylediği için annemle biraz limon suyu içmiştik. Ama tuz ruhu ile limon suyu arasında bir ilişki kuramamıştım. Annem "Limon gibi bazı meyvelerin yapısında vücut için faydalı sitrik asit bulunur. Limonda bulunan asit tuz ruhu kadar kuvvetli bir asit değildir, daha zayıftır. Bu nedenle, vücudumuza zarar vermez." dedi. Annemin sözleri tuz ruhunun ellerimi yakabilecekti, limon suyunun midemizi neden yakmadığını açıklıyordu. Annemin sözlerinden tuz ruhu gibi kuvvetli asitler konusunda dikkatli olmam gerektiğini anladım.

Ablam da aklıma daha çok kurcalamak istercesine midemizde de asit bulunduğunu, bu asidin kuvvetli bir asit olduğunu ve besinlerin sindiriminde yardımcı olduğunu söyledi. Daha sonra kalemi ve kâğıdı eline aldı, midemizdeki asidin formülünün HCl olduğunu kâğıda yazdı. Ablamın yanından ayrılarak koş koş babamın yanına gittim. Aklıma karışmıştı. Babama soru soracağım sırada televizyondaki haberdan etkilenen babam bana dönerek "Görüyor musun? Fabrikada çalışan işçi sud-kostikün kuvvetli bir baz olduğunu bildiği halde güvenlik önlemlerine uymamış! Sabun gibi zayıf bir baz değil ki bu!" dedi. Babamın söylediklerinden asitlerden farklı olarak bazların da olduğunu, asitler gibi bazların da kuvvetli ve zayıf olabileceklerini anladım. Ama asıl soruyu sitemiştim. Asit ya da baz neydi?

Sonunda, dayanmayaıp abime gittim. Olanları anlattım. Abim maddelerin asit ya da baz olduğunu anlayabilmek için sulu çözeltilerinde  $H^+$  ya da  $OH^-$  iyonlarına bakmak gerektiğini söyledi. Ayrıca, kuvvetli ya da zayıf asitleri ve bazları belirleyebilmek için pH değerlerine bakmak gerektiğini ifade etti. Nedense kimsenin aklına benim daha bir çocuk olduğum gelmemişti. Annem dışındaki Yaşadığım bu ilginç Pazar gününde, sadece annemin söylediklerini anlayabilmişim.

Hikâyeyi okuyunuz. Ardından, aşağıda yer alan soruları grup arkadaşlarınızla tartışınız. Cevaplarınızı verilen boşluğa yazınız.

❖ Hikâyede, asit ve baz konusu ile ilgili olduğunu düşündüğünüz kavramlar nelerdir?

.....

❖ Limon cildimize zarar vermezken, tuz ruhu neden zarar verir?

.....

❖ Bütün asitler/bazlar zararlı mıdır?

.....





## Ek 7'nin devamı

•Etkinliğin yapılması sürecinde, öğrencilerin gözlemlerini verilen tablo içerisine kaydetmelerini isteyiniz. Etkinliğin tamamlanmasının ardından, grupların gözlemlerini sınıf ortamında paylaşmasını sağlayınız.

•Etkinliğin ardından, öğrencileri “Ne Kadar Asit Ne Kadar Baz” başlıklı animasyonu izlemeye yönlendiriniz. Animasyondan hareketle, pH kavramına ilişkin sorular aracılığıyla grupların görüşlerini alınız.

•Öğrenci gruplarına zaman vererek deney sonu sorularını cevaplamalarını isteyiniz. Ardından, cevapların sınıf ortamında paylaşılmasını sağlayınız. Öğrencilerin kuvvetli asit, kuvvetli baz kavramlarına ilişkin anlamalarını sorgulayınız.

### Uygulama Basam ağı:

•Bu basamakta öncelikle öğrenci gruplarından tabloyu istenildiği şekilde doldurmalarını isteyiniz. Ardından, görüşlerini sınıf ortamında paylaşmalarını sağlayınız. Bu yolla varsa yapılan hatalar, öğrencilerin birbirlerinden öğrenerek düzeltmelerini sağlayınız.

❖ Vitamin yazılımı yoluyla “Ne Kadar Asit Ne Kadar Baz” başlıklı animasyonu izleyiniz. Animasyondan hareketle, grup arkadaşlarınız ile birlikte aşağıda verilen sorulara cevaplayınız.  
URL-1 <http://www.vitaminesitim.com/ortaokul/>

1. pH kaçındı nedir?

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

2. pH skalası nasıl yorumlanır?

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

❖ Yukarıdaki tabloda, asitlerin ve bazların pH değerlerine ilişkin olarak göze çarpan genel özellikler nelerdir?

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

❖ Grup arkadaşlarınızla pH değerlerini belirlediğiniz asitlerin ve bazların hangileri kuvvetli ve hangileri zayıftır? Animasyon yoluyla elde ettiğiniz bilgiler doğrultusunda, grup olarak yorumlarınızı aşağıda verilen boşluğa yazınız.

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

### Bölüm B.

Aşağıda verilen yönergeleri takip ediniz.

❖ Aşağıda verilen tablo içerisine, bileşiklerin suda iyonlarına ayrılma durumlarını gösteren denklemleri yazınız. Denklemlerden hareketle bileşiklerin asit ya da baz olma durumları ve pH değerlerine ilişkin yorumlarınızı için tabloda ilgili alana (X) işareti koyunuz.

	Suda iyonlarına ayrılma denklemi	Asit	Baz	pH>7	pH<7
HNO <sub>3</sub>					
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>					
H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>					
H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>					
KOH					
Ca(OH) <sub>2</sub>					
Al(OH) <sub>3</sub>					

## Ek 7'nin devamı

• Ardından öğrencileri  $\text{NH}_3$  ve  $\text{CH}_3\text{COOH}$  bileşiklerine ilişkin animasyonları izlemeye yönlendiriniz. Animasyonların izlenmesi sürecinde öğrencilerin dikkatlerini iyonlar üzerine çekiniz. Animasyonlar yoluyla öğrencilerin mikro dünyayı gözlemleyebilmeleri bu bileşiklere ilişkin doğru yorumlar yapmalarına yardımcı olacaktır. Animasyonlardan hareketle öğrencilerin tabloyu doldurmalarını isteyiniz.

• Öğrenci gruplarından kola, fırın temizleyici ve tuzun asit/baz olma durumlarına ilişkin görüşleri verilen boşluklara yazmalarını isteyiniz. Öğrencilerin tablodaki verilerini ce maddenin asit/baz olma durumlarına ilişkin yorumlarını sınıfta paylaşmalarını sağlayınız.

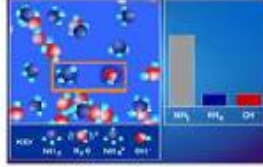
• Öğrencileri gruplar halinde bilgisayar çalışması yoluyla internette elde edilen etkinliği yapmaya yönlendiriniz. Etkinlikte elde ettikleri pH değerlerini verilen çizelge üzerine kaydetmelerini isteyiniz. Etkinliğin tamamlanmasının ardından, maddelerin pH değerlerine ilişkin verilerini sınıf ortamında paylaşmalarını sağlayınız.

• İzlemiş oldukları animasyondan hareketle, grupların asitliğin/bazlığın artma/azalma durumunu çizmelerini isteyiniz. Uygulamalardan hareketle, pH kavramına ilişkin düşüncelerini sınıfta paylaşmalarını sağlayınız.

•  $\text{NH}_3$  ve  $\text{CH}_3\text{COOH}$  bileşiklerine ilişkin animasyonları izleyiniz. Bileşiklerin suda iyonlarına ayrılmış durumlarını gösteren denklemleri aşağıda verilen tabloda ilgili alanı yazınız. Bileşiklerin asit ya da baz olma durumları ve pH değerlerine ilişkin yorumlarınızı için tablodaki ilgili alanı (X) işareti koyunuz.

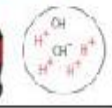
URL-2 [http://www.mhhe.com/oliveri/chemistry/okana/esp/folder/structure/acid/acid2/2\\_1.htm](http://www.mhhe.com/oliveri/chemistry/okana/esp/folder/structure/acid/acid2/2_1.htm)

URL-3 [http://www.vishalepatil.com/resources/view\\_all?keyword=dihaloan electrical conductivity weak low anion carboxylic acids and ammonia](http://www.vishalepatil.com/resources/view_all?keyword=dihaloan%20electrical%20conductivity%20weak%20acid%20carboxylic%20acids%20and%20ammonia)

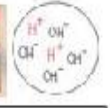


	Suda iyonlarına ayrılma denklemleri	Asit	Baz	pH >	pH <
$\text{NH}_3$					
$\text{CH}_3\text{COOH}$					

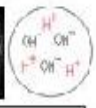
• Günlük yaşamınızda kullandığınız kola, fırın temizleyici ve tuzun asit, baz ve nötr olma durumlarını gözlemleri ile birlikte açıklayınız.



Çünkü sulu çözeltilerde



Çünkü, sulu çözeltilerde

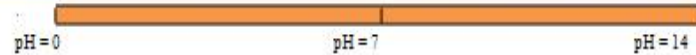


Çünkü, sulu çözeltilerde

• URL'ce yer alan etkinliği yapınız. Maddelerin ilişkin elde ettiğiniz pH değerlerini aşağıdaki pH çizelgesi üzerine kaydediniz.

URL-4

<http://www.fenbilimi.net/portal/Sayfa.php?Gt=KonuKategorileri&Sayfa=KonuDuru-Listesi&baslikid=71&DuruNo=1162>



• İzlemiş olduğumuz "Ne Kadar Asit Ne Kadar Baz" başlıklı animasyondan hareketle, hazırladığımız yukarıdaki pH doğrusu üzerinde asitliğin/bazlığın artma/azalma durumunu çizerek gösteriniz.

• Yapmış olduğunuz uygulamalardan hareketle, pH kavramını nasıl açıklarsınız?

.....

.....

## Ek 7'nin devamı

### İşbirliği Basamağı:

•Uygulama öncesinde, öğrenci gruplarına araştırma sorularını veriniz. Araştırma sorularından hareketle, grup araştırma raporu hazırlamalarını isteyiniz.

•Grup üyelerinin her birinin öncelikle bireysel araştırmalar yapmalarını isteyiniz. Ardından, grup çalışması yoluyla, grup raporlarını oluşturmalarını isteyiniz.

•Gruplara zaman vererek raporlarını sunmalarını sağlayınız. Araştırma sonunda elde ettikleri bilgileri tartışmalarını sağlayınız.

**Bölüm C.** Grup çalışması yoluyla, aşağıdaki sorular çerçevesinde yapmış olduğunuz araştırmaya ilişkin bulgularınızı sınıfta arkadaşlarınız ile paylaşınız.

#### ETKİNLİK:

Aşağıda yer alan sorular çerçevesinde araştırma raporunuzu hazırlayınız.

#### A.

- Sanayide kullanılan başlıca asitlerin/bazıların piyasadaki adları, sistematik adları ve formülleri nelerdir? pH değerleri kaçtır?
- Gıdalarda ve temizlik malzemelerinde yer alan yaygın asitlerin/bazıların adları nelerdir? Örnekler veriniz. pH değerleri hakkında bilgi veriniz.
- Asitler/bazılar sanayi, gıda ve temizlik malzemeleri dışında başka hangi alanlarda kullanılmaktadır? Örnekler veriniz.

#### B.

- Kanın pH değerinin düşmesi ya da yükselmesinin insan vücudu için sonuçları nelerdir?

! Bu süreçte, özellikle B bölümünde yer verilen soruya ilişkin tartışmaların yürütülmesi oldukça önemlidir. Bu yolla, insan vücudunda da asit-baz dengesinin sağlandığını, asidik ortamın vücutta hastalık ortamı oluşturduğunu öğrencilerin fark etmesi önemlidir.

Bazın Adı	Formülü	Katyon	Anyon	Derecesi	Özel Adı
Potasyum hidroksit	KOH	K <sup>+</sup>	OH <sup>-</sup>	Kuvvetli	Primo-kozmetik
Sodyum hidroksit	NaOH	Na <sup>+</sup>	OH <sup>-</sup>	Kuvvetli	İnce kozmetik
Kalsiyum hidroksit	Ca(OH) <sub>2</sub>	Ca <sup>2+</sup>	2 OH <sup>-</sup>	Zayıf	Sonucu, kiriy.
Amonyak	NH <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	OH <sup>-</sup>	Zayıf	Zayıf

Asidin Adı	Formülü	Katyon	Anyon	Derecesi	Özel Adı
Sülfürik asit	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	2 H <sup>+</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Kuvvetli	Zağ yağı
Hidrochlorik asit	HCl	H <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	Kuvvetli	Tuz ruhu
Nitrik asit	HNO <sub>3</sub>	H <sup>+</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Kuvvetli	Kerzapo
Karbonik asit	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	2 H <sup>+</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Zayıf	

Üzüm	→	Tartarik asit
Sirke	→	Asetik asit
Elma	→	Malik asit
Ekşimiş süt	→	Laktik asit
Limon	→	Sitrik asit (Limon tuzu)
Kola	→	Karbonik asit
Karıncı	→	Formik asit

! Asitlerin/bazıların farklı kullanım alanlarına ilişkin olarak, sanayi, gıda ve temizlik malzemeleri dışında, sağlık (ilaçlar, mide ilaçları baziktir), kozmetik (kremler, sabunlar), ziraat (gübreler), teknoloji (piller, araba aküleri) gibi alanların yanı sıra patlayıcı madde (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) yapımında, insan vücudunda (ağız içi, mide, bağırsaklar, pankreas sıvısı), genetik yapımızda (nükleik asitler), yağların yapısında (yağ asitleri), gıda maddelerinde koruyucu olarak (sitrik asit, askorbik asit) kullanıldıkları söylenebilir.



## Ek 7'nin devamı

## Transfer Basamağı:

• Öğrencilerin daha önceden karşılaşmadıkları gerçek hayattan problemler verilip öğrendikleri bilgileri kullanarak bu soruları çözmeleri istenir.

• Öğrencilere piyasada farklı pH değerlerine sahip sabunların bulunduğu ifade edildikten sonra, verilen soruyu tartışmaları için gruplara zaman veriniz. Ardından, görüşlerini paylaşmalarını sağlayınız.

! Burada önemli olan öğrencilerin cildin pH seviyesine uygun sabunların seçilmesi gerektiğini fark etmeleridir.

• Ardından, öğrencileri grup çalışması yoluyla verilen tabloyu doldurmaya yönlendiriniz. Etkinliğin tamamlanmasının ardından cevapların sınıf ortamında paylaşılmasını sağlayınız.

**Bölüm D.** Aşağıdaki yönergeleri takip ediniz.

Neden pH değeri 5.5 olan sabunlar üretilmiştir?




❖ Grup çalışması yoluyla, aşağıdaki tabloda boş bırakılan yerleri doldurunuz.

Günlük Yaşamdan Örneği	Asit ya da Bazın Adı	Formülü	Asit ya da Bazın Özel Adı
Mide asidi	Hidroklorik asit	HCl	Tuz ruhu
Temizlik malzemeleri	Nitrik asit	HNO <sub>3</sub>	Kazap
Gübre, patlayıcı, boya, deri, gıda, ilaç, akü	Sülfirik asit	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Zağ yağı
Gübre, ilaç	Fosforik asit	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	Fosfor asidi
Lavabo açıcı	Sodyum hidroksit	NaOH	Sud-kostik
Arap sabunu, temizlik malzemesi	Potasyum hidroksit	KOH	Potas-kostik
Kireç, çimento	Kalsiyum hidroksit	CaOH	Sönmüş kireç
Gaslı içecekler	Karbonik asit	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	-
Sirke	Asetik asit	CH <sub>3</sub> COOH	-
Çamaşır sodası	Sodyum karbonat	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	-
Deterjan	Amonyak	NH <sub>3</sub>	-
Diş macunu	Kalsiyum karbonat	CaCO <sub>3</sub>	-

## Ek 7'nin devamı

## 3. DERS PLANI:

## Zaman Çizelgesi:

İlişkilendirme:	15 dakika
Tecrübe Etme:	20 dakika
Uygulama:	15 dakika
İşbirliği:	15 dakika
Transfer:	15 dakika

Toplam Süre: 40 + 40 dakika

## İlgili Olduğu Kazanımlar:

7. Asitler ile bazların etkileşimini deney ile gösterir, bu etkileşimi "nötralleşme tepkimesi" olarak adlandırır, nötralleşme sonucu neler oluştuğunu belirtir.

## İlişkilendirme Basamağı:

• Öğrenci gruplarına "Tehlikeli Alışkanlık" başlıklı hikâyeyi okumaları ve hikâyeye ilişkin soruları cevaplayabilmeleri için zaman veriniz. Gruplardan hikâyede geçen asit-baz konusuyla ilgili olduğunu düşündükleri anahtar kavramları (tuz ruhu, çamaşır suyu, nötralleşme, tepkime) bulmalarını isteyiniz.

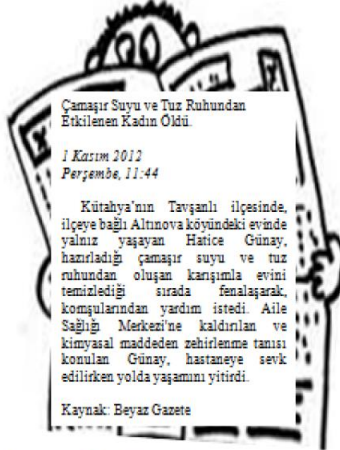
• Anahtar kavramlar ve hikâyede yer verilen haber hakkında öğrencilere sorular sorunuz. Tartışma ortamı içerisinde kavramlara ilişkin bilgilerini, deneyimlerini fark etmelerini sağlayınız.

• Temizlik malzemelerinin birbirlerine karıştırılma alışkanlığı ve aralarında gerçekleşebilecek tepkimelere dikkat çekiniz.

• Evlerde annelerin hangi kimyasal maddeleri birbirlerine karıştırdıkları konusunda öğrenci gruplarının deneyimlerinden hareketle görüşlerini alınız.

• Çevrelerinde kimyasal maddelerin karışımından etkilenecek sağlık sorunları yaşayanlar olup olmadığı konusunda öğrencilerin görüşlerini alınız.

• Hikâyede yer verilen durumdan hareketle, maddelerde meydana gelen değişimin fiziksel/kimyasal değişim olup olmadığı konusunda grupların görüşlerini alınız.



**TEHLİKELİ ALIŞKANLIK**

Birçok ev banyosunda gözlemlenen tehlikeli alışkanlık, temizlik esnasında kileri daha etkili bir biçimde temizleyeceği düşüncesinden hareketle iki veya daha fazla temizlik malzemesinin karıştırılmasıdır. Sinem'in annesi de bu tehlikeli alışkanlığa sahiptir.

Gazetede olayın annesinin başına gelmesinden endişelenen Sinem, kimyager olan komşulan Ahmet Bey'e danışır. Ahmet Bey haberi okuduktan sonra Sinem'e şunları söyler:

"Biliyorsunuz bu temizlik malzemelerinden biri asit, diğeri baz! Bilmediğin şey asitlerin ve bazların karıştırıldığında adına 'nötralleşme' denilen bir tepkimenin gerçekleştiğidir. Her ne kadar nötralleşme denilse de çamaşır suyu ve tuz ruhu örneğinde olduğu gibi tepkimede bazı tehlikeli durumlar gözlemlenebilir. Çünkü tuz ruhu ve çamaşır suyu karıştırıldığında, sarı-yeşil renkte klor gazı açığa çıkar. Bu gaz solunduğunda, solunum yollarına ciddi zararlar verir. Sen nasıl diye sormadan ben söyleyeyim. Klor gazı bulunduğu zaman, hava yollarında bulunan su ile tepkimeye girer ve en kuvvetli asitlerden biri olan hidroklorik aside (HCl) dönmüşür. Hidroklorik asidin kuvvetli bir asit olduğu düşünüldüğünde, solunum yollarına vereceği zararlar kaçınılmazdır. Bu yüzden uzmanlar bu iki temizlik maddesinin asla karıştırılmamasını, tek kullanıldıklarında bile gaz maskesi takılmasını ve temizlikten sonra ortamın havalandırılmasını önermektedirler."

URL-5 <http://bevasgazete.com/haber/2012/11/1/camasir-suvu-ve-tuz-ruhundan-etkilenen-kadin-oldu-1482140.html>  
URL-6 <http://www.izafet.net/threads/camasir-suvu-ve-tuz-ruhu-karistirilinsa.477864/#ixzz1vF8MYYCr>

Hikâyeyi okuyunuz. Ardından, aşağıda yer alan soruları grup arkadaşlarınızla tartışınız. Cevaplarınızı verilen boşluğa yazınız.

❖ Hikâyede, asit ve baz konusu ile ilgili olduğunuzu düşündüğünüz kavramlar nelerdir?  
.....  
.....

❖ Maddelerde meydana gelen değişim fiziksel midir / kimyasal mıdır? Neden?  
.....  
.....

## Ek 7'nin devamı

**Tecrübe Etme Basamağı:**

• “Asit-baz yan yana durmaz söylemi neye işaret eder?” sorusundan hareketle öğrencilerin kimyasal tepkimelere ilişkin bilgilerini sorgulayınız.

• Çalışma yaprağının A bölümü içerisinde, öğrenci gruplarının fen deneyleri CD'si aracılığıyla deneyi izlemelerini sağlayınız. Süreçte, CD'yi durdurarak neler yapıldığına ilişkin görüşlerini alınız. Grup çalışması yoluyla deneye ilişkin gözlemlerini çalışma yaprağında verilen boşluğa kaydetmelerini isteyiniz.

• Öğrencilere deneyde metil oranjin gerçekleşen tepkimeye etkisinin olup olmadığı sorunuz. Metil oranjin ne amaçla kullanıldığını sorarak görüşlerini alınız.

• Soru-cevap yoluyla grupların deneye ilişkin gözlemlerinin sınıf ortamında paylaşılmasını sağlayınız.

• Deney sürecinin tamamlanmasının ardından gruplara zaman vererek deney sonu sorularını cevaplamalarını isteyiniz. Ardından cevapların sınıf ortamında paylaşılmasını sağlayınız.

• Sorular yoluyla öğrencilerin kimyasal tepkime sürecini sorgulamalarını sağlayınız.

! Öğrenciler, nötralleşme sürecini tepkimeden ziyade maddelerin karıştırılması olarak algılamaktadırlar. Aynı zamanda asit ve bazın birbirlerini yok ettiklerini düşünmektedirler.

• Öğrencilerden CD'de metil oranjin renklerine ilişkin gözlemlerini tabloya kaydetmelerini isteyiniz.

**ASİT-BAZ YANYANA DURMAZ**

**Dünya deterjan endüstrisinin ilna edemediği kadınlar!**

*(Bu keşif keşif oldu!)*







Asit-baz yan yana durmaz! Bu söylem doğru mu? Gelin birlikte gözlemleyelim.

**NerdeSiniz?**

**Gerekli Malzemeler**

Döküm ayak	HCl
Destek çubuk	NaOH
Bağlama parçası	Erlenmayer
Bünyen kıskacı	Çakmak
Müslüklü bütet	Metil oranj
İspirto ocağı	Saç ayak
Dereceli silindir	Tel kafes

**Bölüm A. Fen deneyleri CD'si aracılığıyla yapılan deneyi gözlemleyiniz, gözlemlerinizi kaydediniz**

**Deneyin amacı:**

.....

**Süreç:**

.....

.....

.....

.....

❖ Bir kimyasal tepkimenin bilinen şartları;

a) renk değişimi    b) gaz çıkışı    c) berrak çözeltilerde çökelik oluşması    d) ısı salınması/alınmasıdır.

Yaniş olduğunuz deneyde bu şartlardan hangisi/hangilerini gözlemlediniz?

.....

.....

.....

❖ Oluşmuş olduğunuz hikâye ile izlemiş olduğunuz deney arasındaki benzerlik ve farklılıklar nelerdir?

.....

.....

.....

❖ Deneyde renk değişimi gözlemlenmesinin nedeni nedir?

.....

.....

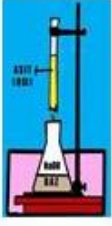
.....

❖ Deneyde metil oranj kullanılması amaç nedir? Metil oranjin asitler, bazlar ve tuzlar ile etkileşiminde hangi renkleri gözlemlenir?

.....

.....

.....



	Asitler	Bazlar	Tuzlar
Metil oranj			



## Ek 7'nin devamı

- Öğrenci gruplarına kavramsal değişim metninin başında yer alan soruyu sorarak öğrencilerin görüşlerini alınız.

- Ardından, kavramsal değişim metninin ilk paragrafında yer alan alternatif kavramlara dikkat çekiniz. Grupların yapmış oldukları etkinlikte aynı yanlışlara sahip olup olmadıklarını sorgulamalarını sağlayınız.

- Öğrencileri metinde ifade edilen bilimsel bilgileri okumaya yönlendiriniz.

- Kavramsal değişim metni aracılığıyla hangi bilimsel bilgilere ulaşıldığı konusunda grupların görüşlerini alınız. Bilimsel bilgilerden hareketle kısa bir tartışma yaptınız. Öğrencilerden verilen çizelgeden hareketle pH değişimini yorumlamalarını isteyiniz.

- Öğrencilerin nötralleşme ve pH konusu ile ilgili iki animasyonu izlemelerini sağlayınız. Burada amaç, nötralleşme sürecinde pH değerinin nasıl değiştiğini öğrencilere kavratmaktır. Bu animasyonlar aracılığıyla makro düzeyde deneyin yapılışını, mikro düzeyde tanecik hareketlerini, sembolik düzeyde pH değişiminin grafiksel gösterimini öğrencilerin gözlemlenmeleri sağlanır.

- Grupların izlemiş oldukları animasyonlar, kavramsal değişim metni ve etkinliği birlikte değerlendirebilmelerini sağlamaya soru-cevap yoluyla yardımcı olunuz.

### Bölüm B. Kavramsal değişim metnini okuyunuz. İzlemiş olduğunuz deney ile ilişkisini izleyiniz.

#### KDM

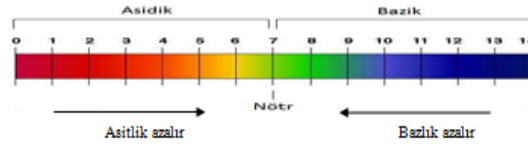
#### Nötralleşme tepkimesi sürecinde ortamda bulunan iyonlar birbirlerini nasıl etkilerler?

Baz öğrenciler, nötralleşme tepkimesi sürecinde ortamda bulunan  $H^+$  ve  $OH^-$  iyonlarının birbirlerini yok ettiğini, bu nedenle de tepkime sonucunda oluşan tuzun pH değerinin sıfır olacağını düşünmektedirler.

Öğrencilerin bu düşünceleri yanlıştır. Öğrenciler asit ve baz arasında görülen kimyasal tepkimeyi, +1 ve -1 sayıların toplandığında sıfır (0) elde edilmesi işlemi ile ilişkilendirmektedirler. Onlara göre,  $H^+$  ve  $OH^-$  iyonları birbirini yok eder, ortamda hiçbir şey kalmaz, bu nedenle ortamın pH değeri sıfırdır. Yani, sıfır pH değeri öğrenciler için yokluk anlamı taşımaktadır. Baz öğrencilere göre de bu ortamın ürünü olan tuzun pH değeri sıfırdır. Oysaki bilimsel çerçevede iyonların birbirini yok etmesi söz konusu değildir ve sıfır pH değerinin anlamı farklıdır.

Kuvvetli bir asit olan hidroklorik asidin ( $HCl$ ) sulu çözeltisinde  $H^+$  ve  $Cl^-$  iyonları bulunmaktadır ( $HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$ ). Kuvvetli bir baz olan sodyum hidroksitinin ( $NaOH$ ) sulu çözeltisinde de  $Na^+$  ve  $OH^-$  iyonları bulunmaktadır ( $NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$ ).  $NaOH$  çözeltisine yavaş yavaş  $HCl$  çözeltisi ilave ettiğimizde, ortamda bulunan  $OH^-$  iyonları ile  $H^+$  iyonları birbirini yok etmez. Aksine bir araya gelip buldukları ortamda tepkime ürünlerinden biri olan  $H^+$  +  $OH^- \rightarrow H_2O$  bileşiğini yani suyu oluşturmaktadır. Aynı zamanda, ortamda bulunan  $Cl^-$  iyonları ile  $Na^+$  iyonları da bir araya gelerek sodyum klorür ( $NaCl$ ) tuzunu oluşturmaktadır. Dolayısıyla iyonların birbirini yok etmesi söz konusu değildir. İyonlar arasında gerçekleşen kimyasal tepkimelerdir.  $HCl$  ve  $NaOH$  arasında gerçekleşen tepkime ortamda hiçbir şey kalmadığı anlamına gelmemektedir. Aksine, iyonlar bir araya gelerek tuzu ( $NaCl$ ) ve suyu ( $H_2O$ ) oluşturmaktadır ( $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$ ).

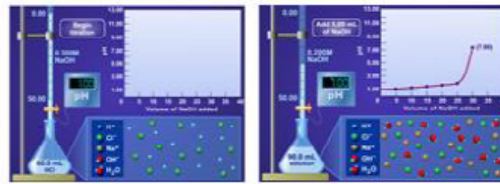
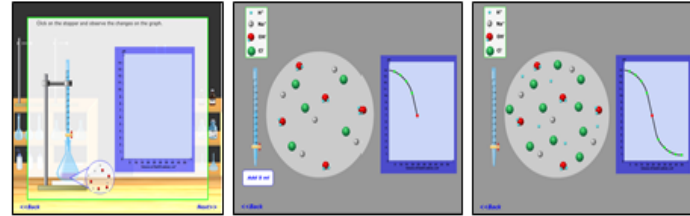
Sıfır (0) pH değeri, öğrencilerin düşündüğünün aksine kuvvetli bir asidin varlığını göstermektedir. Kuvvetli bir bazın da pH değeri 13 veya 14'tür. Nötralleşme tepkimesi süresince, asit ve baz birbirlerinin etkinliğini azalttığından pH değeri /ye doğru değişmektedir. Tepkime sonunda tuzun pH değeri / olmaktadır. pH değeri / olan ortam nötr ortamdır. Bu nötr ortamda asit ve baz eşit derecede etkilidir. Çünkü  $H^+$  ve  $OH^-$  iyonları eşit sayıda.



◆ URL'ler aracılığıyla nötralleşme tepkimesi süreci ve pH değişimleri ile ilgili iki animasyonu izleyiniz.

URL-7 <http://www.fp.utm.my/projek/psm/webdir/Neutralisation/learning3c.html>

URL-8 [http://www.mhhe.com/physsci/chemistry/animations/chang\\_7e\\_esp/cm3e5\\_5.swf](http://www.mhhe.com/physsci/chemistry/animations/chang_7e_esp/cm3e5_5.swf)



◆ Animasyonların, izlemiş olduğunuz deney doğrultusunda size sağladığı katkılar nelerdir? Açıklayınız.

.....

.....

.....

! Örneğin yan tarafta verilen grafik, baz üzerine asit ilave edildiğinde pH değerindeki değişimi göstermektedir. Oysaki, izlemiş olduğumuz deneyde asit üzerine baz ilave edilmektedir. Bu durumda, grafiğin nasıl çizilmesi gerektiği konusunda öğrenci görüşlerini alabilirsiniz.



## Ek 7'nin devamı

### Uygulama Basamağı:

• Öğrencilerin çamaşır sodası ve sirke kullanılarak deney yapıldığında sonucunda ne olacağına ilişkin görüşlerini alınız.

• Öğrencilerin günlük yaşamda karşılaştığımız yanda verilen durumları incelemelerini, deney ile ilişkilendirmelerini sağlayınız. Burada amaç, öğrencilerin verilen her durumda bir asit ve bir baz örneğinin yer aldığı, bu örneklerin etkileşiminin nötrleşme tepkimesi olduğunu fark etmeleridir.

! Yani günlük yaşamlarında da nötrleşme tepkimesi örneklerinin var olduğunu fark etmeleri sağlanmalıdır.

• Bu nedenle, öğrencilerden her durum içerisinde verilen maddelerin asit ya da baz olup olmadıklarını incelemelerini isteyiniz. Ardından, bu maddelerin etkileşiminin nasıl sonuçlanacağını sorunuz. Grupların görüşlerini alınız.

• Öğrencilerin verilen denklemleri denkleştirmelerini ve etkinlik ile ilişkilendirmelerini isteyiniz. Burada amaç, öğrencilerin her denklemde bir asit ve bir baz bileşiğinin olduğunu, aralarında nötrleşme tepkimeleri gerçekleştiğinin farkına varmalarınıdır.

• Oluşan ürünler içerisinde NaCl' den farklı tuzların oluştuğunu öğrencilerin fark etmelerine yardımcı olunuz.

### Bölüm C.

Deney sonuçlarını dikkate alarak aşağıdaki sorulara cevaplayınız.

❖ Yukarıda yapmış olduğumuz deneyi, çamaşır sodası ve sirke kullanarak yapseydünüz ne olmasını beklerdiniz? Açıklayınız.

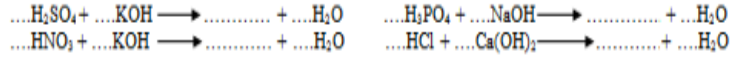
.....  
 .....  
 .....

❖ Günlük yaşamınızda karşılaştığımız aşağıda verilen bazı durumların izlemiş olduğunuz deney ile bir ilişkisi var mıdır? Açıklayınız.



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

❖ Aşağıda tepkimeler sonucunda oluşacak ürünleri verilen boşluğa yazınız ve denklemleri denkleştiriniz.



❖ Verilen denklemlerin izlemiş olduğunuz deney ile ilişkisi nedir? Açıklayınız.

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

❖ İzlemiş olduğunuz deneyden hareketle, aşağıda verilen boşlukları uygun şekilde doldurunuz.

Asitler ve bazlar arasında gerçekleşen tepkimelere.....tepkimesi denir. Tepkime sonucunda..... ve ..... oluşur. Nötrleşme tepkimelerinde asitten gelen.....iyonları ile bazdan gelen.....iyonları birleşerek.....oluşturur.

❖ "Tuz denince akla sadece sofraya tuzu olarak da bilinir NaCl gelir" ifadesi;

D (...) Y (...)

Çünkü.....  
 .....  
 .....

## Ek 7'nin devamı

### İşbirliği Basamağı:

- Uygulama öncesinde, öğrenci gruplarına araştırma sorularını veriniz. Araştırma sorularından hareketle, grup araştırma raporu hazırlamalarını isteyiniz.

- Grup üyelerinin her birinin öncelikle bireysel araştırmalar yapmalarını isteyiniz. Ardından, grup çalışması yoluyla, grup raporlarını/sunumlarını oluşturmalarını isteyiniz.

- Gruplara zaman vererek raporlarını sunmalarını sağlayınız.

- Öğrenci gruplarından günlük yaşamımızda nötrleşme tepkimelerine örnek olabilecek durumları araştırmalarını isteyiniz. Öncelikle öğrencilerin bireysel çalışmalar yoluyla örnekler bulmalarını isteyiniz. Ardından, bulunan örneklerin grup içerisinde değerlendirilmesini sağlayınız.

! Örneğin, ağızımızda besinlerden kaynaklı asidik bir ortam oluştuğunda diş sağlığımız için bazik diş macunlarını kullanınız. Midemizde yanma hissettiğimizde doktorumuzun bizlere verdikleri mide ilaçları baziktir. Pembe ortanca çiçeği toprağın bazik olduğunu gösterir. Bu durumda toprağa alçı taşı katmak gerekir. Mavi ortanca çiçeği toprağın asidik olduğunu gösterir. Bu durumda, toprağa kireç katmak gerekir.

### Transfer Basamağı:

- Öğrenci gruplarına, izlemiş oldukları deneydeki malzemelerden farklı olarak çamaşır sodası ve sirke arasında etkileşim olup olmayacağını sorunuz. Grupların görüşlerini alınız.

- Öğrenci gruplarının, çamaşır sodası ve sirke kullanarak deneyi gerçekleştirmelerini sağlayınız. Grupların deney sürecini gözlemlerini ve gözlemlerini kaydetmelerini isteyiniz.

- Yaptıkları deney sonrasında elde ettikleri sonuçları, izlemiş oldukları deney sonuçları ile karşılaştırmalarını isteyiniz.

**Bölüm D.** Aşağıda verilen yönergeleri takip ediniz.

♦ Grup çalışması yoluyla, aşağıdaki sorular çerçevesinde yapmış olduğunuz araştırmaya ilişkin bulguların sınıfta arkadaşlarınız ile paylaşınız.

**ETKİNLİK:**

Aşağıda yer alan sorular çerçevesinde araştırma raporunuzu hazırlayınız.

- Günlük yaşamımızda nötrleşme tepkimelerine örnek olabilecek durumlar nelerdir?
- Bu durumlar asit, baz ve nötrleşme tepkimeleri ile nasıl bir ilişki içerisindedir?

**Bölüm F.** Aşağıda verilen yönergeyi takip ediniz.

Çalışma yapışının ilk bölümünde (Bölüm A) yapmış olduğumuz etkinliği sodyum hidroksit (NaOH) yerine çamaşır sodası, hidroklorik asit (HCl) yerine sirke kullanarak yaptığımız düşününüz. Ne olmasını beklersiniz?



Deneyi çamaşır sodası ve sirke kullanarak yapınız. Sonuçları önceki deney sonuçları ile karşılaştırınız.

**Köpükle Eğlence**

**Gerekli malzemeler:**

Bir miktar sirke çamaşır sodası

Bir yemek kaşığı çamaşır sodasına birkaç damla sirke ekleyerek kimyasal bir reaksiyonu gözlemleyelim. Sirke bir asit türüdür, çamaşır sodası ise bazdır. Bu iki maddenin parlatıcı reaksiyonu sayesinde karbondioksit gazı çıkarılır. Köpük oluşur. Reaksiyondan geriye kalan ise sıvıdır (ancak bu sıvıyı görmez).



## Ek 7'nin devamı

## 4. DERS PLANI:

## Zaman Çizelgesi:

İlişkilendirme:	15 dakika
Tecrübe Etme:	30 dakika
Uygulama:	-
İşbirliği:	20 dakika
Transfer:	15 dakika

Toplam Süre: 40 + 40 dakika

## İlgili Olduğu Kazanımlar:

- Asit-baz çözeltilerini kullanırken neden dikkatli olması gerektiğini açıklar; kimyasal maddeler için tehlike işaretlerinin anlamlarını belirtir.
- Asitlerin ve bazların günlük kullanımdaki eşya ve malzemeler üzerine olumsuz etkisinden kaçınmak için neler yapılabileceğini açıklar.

## İlişkilendirme Basamağı:

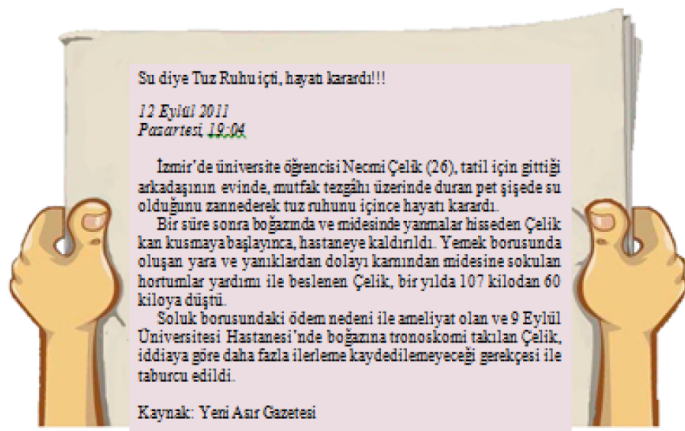
• Öğrenci gruplarına gazete haberini okumaları ve hikâyeye ilişkin soruları cevaplayabilmeleri için zaman veriniz. Gruplardan hikâyede geçen asit-baz konusuyla ilgili olduğunu düşündükleri anahtar kavramları (tuz ruhu, çamaşır suyu, nötrleşme, tepkime) bulmalarını isteyiniz.

• Gazete haberinde tuz ruhunun yemek borusunda yara ve yanıklara neden olduğu ifade edilmektedir. Bu duruma dikkat çekilmesinin ardından, asitlerin/bazların maddeleri nasıl etkilediklerine dair grupların görüşlerini alınız.

!Burada "Bütün asitler/bazlar zararlıdır" yanılısına öğrencilerin düşmemesi için, ilk hafta yapılan uygulamaları hatırlatınız. Yediğimiz meyve ve sebzelerin asidik/bazik maddeler olduklarına dikkat çekiniz.

• Asitlerin/bazların her maddeye etki edip konusunda grupların görüşlerini alınız.

• Asit/bazlardan hareketle, kimyasal maddelerin canlı yaşamını nasıl etkilediği konusunda grupların görüşlerini alınız.



URL: <http://www.yeniasir.com.tr/ucuncusayfa/2011/09/13/su-diye-tuz-ruhu-icti-hayati-karardi>

Gazete haberinde ortaya koyulan durundan hareketle, aşağıda yer alan soruları grup arkadaşlarınızla tartışınız. Cevaplarınızı verilen boşluğa yazınız.

❖ Tuz ruhunu kullanırken neden dikkatli olunması gerekir?

.....

.....

❖ Asitler/bazlar her maddeye etki edebilir mi?

.....

.....

❖ Asitler/bazlar canlı yaşamı etkiler mi? Nasıl?

.....

.....

❖ Günlük yaşamımızda tuz ruhu dışında kullanırken dikkatli olmamız gereken maddeler hangileridir?

.....

.....





## Ek 7'nin devamı

- Öğrenci gruplarına kavramsal değişim metninin başında yer alan soruyu sorarak öğrencilerin görüşlerini alınız.

- Ardından, kavramsal değişim metninin ilk paragrafında yer alan alternatif kavramlara dikkat çekiniz. Grupların yapmış oldukları etkinlikten hareketle aynı yanlışlıklara sahip olup olmadıklarını sorgulamalarını sağlayınız.

- Öğrencileri metinde ifade edilen bilimsel bilgileri okumaya yönlendiriniz.

- Kavramsal değişim metni aracılığıyla hangi bilimsel bilgilere ulaşıldığı konusunda grupların görüşlerini alınız. Bilimsel bilgilerden hareketle kısa bir tartışma yapınız. Öğrencilerden verilen çizelgeden hareketle pH değişimini yorumlamalarını isteyiniz.

### İşbirliği Basamağı:

- Gruplara zaman vererek, tabloda verilen durumları tartışmalarını sağlayınız, tartışma aracılığıyla bu durumları asit/bazıların faydalı/zararlı etkileri doğrultusunda ayırt etmelerini isteyiniz. Ardından grupların görüşlerini sınıf ortamında paylaşmalarını, tartışma yoluyla fikir birliğine varmalarını sağlayınız.

- Uygulama öncesinde, öğrenci gruplarına araştırma sorularını veriniz. Grup üyelerinin her birinin öncelikle bireysel araştırmalar yapmalarını isteyiniz. Ardından, grup çalışması yoluyla, grup raporlarını/sunumlarını oluşturmalarını isteyiniz.

- Gruplara zaman vererek elde ettikleri bilgileri sınıf ortamında paylaşmalarını sağlayınız.

**Bölüm B.** Kavramsal değişim metnini okuyunuz. İzlemiş olduğunuz deney ile ilişkiyi irdeleyiniz.

**KDM**

*Bütün asitler ve bazılar zararlı mıdır?*

Bazı öğrenciler bütün asitlerin zararlı olduğunu düşünmektedirler. Oyle ki bu düşünceyi bazılara da genellemişlerdir.

Oysaki öğrencilerin bu düşünceleri yanlıştır. Öğrenciler tuz ruhu ve kezzap gibi kuvvetli asitlerin maddeler üzerindeki aşındırıcı ve tahriş edici özelliklerinden hareketle, bütün asitlerin zararlı olduğunu, dolayısıyla yenildiğinde ya da içildiğinde insana zarar vereceklerini düşünmektedirler. Bu düşüncelerden hareketle "bütün asitler yenilemez/içilemez" yanlışına da sahiptirler. Aynı zamanda, laboratuvar ortamında kullandıkları sodyum hidroksit (NaOH) gibi kuvvetli bazların maddeler üzerindeki tahriş edici özelliklerinden hareketle, bütün bazların da zararlı olduğunu düşünmektedirler. Ayrıca günlük hayatlarında temizlik amacıyla kullandıkları çamaşır suyu, lavabo açıcı, fırın temizleyici gibi maddelerin yenilemez ve içilemez maddeler olduklarını düşündüklerinden "bütün bazılar yenilemez/içilemez" yanlışına da sahiptirler.

Yukarıda dile getirilen tuz ruhu ve kezzap gibi maddeler kuvvetli asitler olduklarından elbette ki aşındırıcı ve tahriş edicilerdir. Canlı dokular ile temas ettiğinde ciddi zararlar verebilmektedirler. Oyle ki yukarıdaki gazete haberinde yanlışlıkla tuz ruhu içen bir insanın boğazında ve midesinde oluşan tahriş sonucu yaşadıkları anlatılmaktadır. Bu nedenle, kuvvetli asitler ile çalışırken dikkatli olunmalıdır. Kuvvetli asitlerin aksine, tükettiğimiz birçok meyvede (portakal, mandalina, elma, limon, üzüm, erik vb.) zayıf asitler bulunmaktadır. Meyveleri tüketmek yoluyla vücudumuza aldığımız zayıf asitler vücudumuz için oldukça faydalıdır. Örneğin, folik asit vücutta doku yapımında ve kırmızı kan hücrelerinin oluşumunda yani kan yapımında etkilidir. Limon yoluyla vücutta alınan sitrik asidin de safa ve böbrek taşlarını giderici özellikte olduğu araştırmacılar tarafından ifade edilmektedir. Bu nedenlerle öğrencilerin bütün asitlerin zararlı ve yenilemez/içilemez olduğu şeklindeki düşünceleri yanlıştır.

Benzer durum bazılar için de geçerlidir. Elbette ki sodyum hidroksit gibi kuvvetli bazlar tahriş edicilerdir. Hatta çamaşır suyu, lavabo açıcı, fırın temizleyici gibi temizlik malzemelerinin yenilemez ve içilemez olduğuna ilişkin öğrenci düşünceleri de doğrudur. Ancak, pek çok diyetle önemli bir yer tutan sebzeler genellikle bazik özellik gösteren maddelerdir. Örneğin elyüde tüketildiklerinde vücut için oldukça faydalıdır. Örneğin, A, B, C vitaminleri ve pek çok mineral bakımından zengin olan kereviz kam temizlemekte, yüksek tansiyonu ve kolesteroli düşürmektedir. Turp da soğuk algınlığı gibi hastalıkları kısa sürede tedavi edilmesinde etkilidir. Bu ifadelerden hareketle demlenebilir ki öğrencilerin bütün bazların zararlı ve yenilemez/içilemez olduğu şeklindeki düşünceleri yanlıştır. Çünkü sebzeler tüketilebilir ve vücut için oldukça faydalı bazik maddelerdir.

**Bölüm C.** Aşağıdaki yönergeleri takip ediniz.

❖ Aşağıdaki tabloda asitler ve bazılar ilişkin günlük yaşam durumlarının yer verilmektedir. Grup çalışması yoluyla, bu durumların zararlı/faydalı etki olmalarına ilişkin görüşleriniz için tabloda ilgili yere (X) işareti koyunuz.

Durum	Faydalı Etki	Zararlı Etki
Kimyasal maddeler üzerinde tehlike işaretlerinin bulundurulması		
Trafikte tankerlerle sülfürik asit ve sud-kostik gibi sanayi ara ürünlerinin taşınması		
Elimize çamaşır suyu dökülmesi		
Bazik toprağa aşırı miktarda alçı taşı dökülmesi		
Cam temizliğinde bulaşık deterjanı ve sirkenin karıştırılarak kullanılması		
Bulaşık makinesi deterjanlarının cam malzemeleri çizmesi		
Mermer üzerinde limon cesilmesi		
Diyet yaparken aşırı miktarda sebze tüketilmesi		
Tarihi yapıların asit yağmurlarına maruz kalan bakır kaplamalarının renginin yeşile dönmesi		
Kolann dişleri zamanla aşındırması		
Diş macunu ile dişleri fırçalandıktan sonra gargara yapılması		
Giderlere dökülen deterjan sularının denizlere ulaşması		
Asidik toprağa yeterli miktarda kireç serpilmesi		
Asit yağmurlarının toprağı asidik yapması		
Cilt temizliğinde sirkeden faydalanılması		
Kansızlık(anemi) durumunda folik asit içeren besin maddelerinin tüketilmesi		
Alüminyum folyo üzerinde tuz ruhu dökülmesi		

❖ Yukarıdaki tabloda verilen durumlardan hangisi / hangileri metallerin asitler ile tepkimesine örnektir?  
.....  
.....  
.....

❖ Grup çalışması yoluyla, aşağıdaki sorular çerçevesinde yapmış olduğunuz araştırmaya ilişkin bulguların sınıfta arkadaşlarınız ile paylaşınız.

**ETKİNLİK:**

Aşağıda yer alan sorular çerçevesinde araştırma raporunuzu hazırlayınız.

- Asitlerin ve bazılar günlük kullanımdaki olumsuz etkilerinden kaçınmak için neler yapılmalıdır?
- Kimyasal maddeler için tehlike işaretleri ve bu işaretlerin anlamları nelerdir?

## Ek 7'nin devamı

## Transfer Basamağı:

• Öğrencilerin daha önceden karşılaşmadıkları gerçek hayattan problemler verilip öğrendikleri bilgileri kullanarak bu soruları çözmeleri istenir.

• Kezzap aşındırıcı ve tahriş edici olmasına rağmen neden plastik kaplarda saklanır?

• Öğrencileri grup çalışması yoluyla tanılayıcı dallanmış ağaç etkinliğini yapmaları için yönlendiriniz. Etkinliğin tamamlanmasının ardından, doğru çıkışa ulaşılmasının yanı sıra verilen bütün bilgilerin doğru/yanlış olma durumlarını tartışmalarını sağlayınız.

**Bölüm D.** Aşağıda verilen yönergeleri takip ediniz.

♣ Aşağıda verilen soruyu cevaplayınız.

Kezzap aşındırıcı ve tahriş edici olmasına rağmen, neden plastik kaplarda saklanır?

♣ Aşağıda verilen cümlelerin doğru (D) ya da yanlış (Y) olduğuna karar vererek ok yönünde ilerleyiniz. Her bir kararınız bir sonraki adımınız etkileyecektir. Vereceğiniz cevaplarla 8 ayrı çıkış noktasına ulaşabilirsiniz. Ancak bir doğru çıkış noktası vardır. Doğru çıkışı bulunuz.

pH arttıkça asidik özellik artar.

D → Asidik topraklara kireç serpilmesi toprak verimliliğini artırır.

Y → Asitlerin metaller ile tepkimesi sonucu H<sub>2</sub> gazı açığa çıkar.

D → Asitle temas eden yaprağın renk değiştiği, kimyasal bir reaksiyon olduğunu gösterir.

Y → NH<sub>3</sub> kuvvetli bir bazdır.

D → Asitlerin tadı genellikle ekşidir.

Y → pH çözeltinin asitlik/bazlık derecesini tarif eder.

D → 1. çıkış

Y → 2. çıkış

D → 3. çıkış

Y → 4. çıkış

D → 5. çıkış

Y → 6. çıkış

D → 7. çıkış

Y → 8. çıkış

Aşağıda verilen cevap anahtarını kullanarak, öğrencilerin kaç doğru kaç yanlış cevabı olduğu belirlenebilir.

1 numaralı çıkış:	2 doğru	1 yanlış
2 numaralı çıkış:	1 doğru	2 yanlış
3 numaralı çıkış:	0 doğru	3 yanlış
4 numaralı çıkış:	1 doğru	2 yanlış
5 numaralı çıkış:	3 doğru	0 yanlış
6 numaralı çıkış:	2 doğru	1 yanlış
7 numaralı çıkış:	2 doğru	1 yanlış
8 numaralı çıkış:	1 doğru	2 yanlış

## Ek 7'nin devamı

## 5. DERS PLANI:

## Zaman Çizelgesi:

İlişkilendirme:	15 dakika
Tecrübe Etme:	20 dakika
Uygulama:	20 dakika
İşbirliği:	15 dakika
Transfer:	10 dakika

Toplam Süre: 40 + 40 dakika

## İlgili Olduğu Kazanımlar:

- Endüstride atık madde olarak havaya bırakılan SO<sub>2</sub> ve NO<sub>2</sub> gazlarının asit yağmurları oluşturduğunu ve bunların çevreye zarar verdiğini fark eder.
- Suları, havayı ve toprağı kirleten kimyasallara karşı duyarlılık edinir.

## İlişkilendirme Basamağı:

• Öğrenci gruplarına “Yağan Yağmur” başlıklı hikâyeyi okumaları ve hikâyeye ilişkin soruları cevaplayabilmeleri için zaman veriniz. Gruplardan hikâyede geçen asit-baz ve kirlilik konusuyla ilgili olduğunu düşündükleri anahtar kavramları (kalabalık, sanayi, trafik, fabrika, duman, rüzgar, yağmur) bulmalarını isteyiniz.

• Anahtar kavramlar hakkında öğrencilere sorular sorunuz. Tartışma ortamı içerisinde kavramlara ilişkin bilgilerini, deneyimlerini fark etmelerini sağlayınız. Varsa günlük hayatta yaşadıkları deneyimler ya da yakınlarının başına gelenler paylaşmalarını sağlayınız.

• Hikâyenin ardından, öğrencileri grup çalışması yoluyla verilen soruları tartışarak cevaplamaya yönlendiriniz. Grupların sorulara ilişkin görüşlerini sınıf ortamında paylaşmalarını sağlayınız.

## YAĞAN YAĞMUR

Merve, ailesi ile birlikte oldukça kalabalık ve sanayisi gelişmiş bir şehirde yaşamaktadır. Sabahları okula giderken kalabalık bir trafikte, akşamları da eve dönerken mahallelerine yakın mesafede bulunan bir fabrikanın bacasından çıkan dumanlara katlanmaktadır. Bazen duman o kadar yoğun olmaktadır ki nefes almakta bile zorlanmaktadır. Bu nedenle, Merve rüzgân sevmektedir. Çünkü bazı akşamlarda rüzgâr bu dumanları alıp götürmekte, Merve'nin daha rahat nefes almasına yardımcı olmaktadır.

Merve'nin bu şehirde yapmayı en çok sevdiği şey, mahallelerindeki parka gidip oradaki çiçekleri seyretmektir. Çünkü bu şehirde yüksek yüksek apartmanlar ve bu apartmanların bacalarından çıkan siyah dumanları görmekten oldukça sıkılmıştır. Havanın bu kadar kirdi olduğu bir şehirde yaşamak istememektedir.

Bir akşamüzeri yağın yağmur, Merve'nin bu şehirde en çok yapmayı sevdiği şeyi elinden alır. Merve, çiçeklerini bir haftadır sulayamayınca, yağın yağmurun çiçeklerine iyi geleceğini düşünür. Ertesi gün, okuldan sonra koşu koşu parka gider. Merve, gördükleri karşısında oldukça şaşırır. Çiçeklerinin tamamı ölmüştür. Hatta parkta bulunan ağaçların bile yaprakları zarar görmüştür. Üzgün halde evine dönerken, küçük bahçesinde sebzelere üzülerek bakan Ayşe teyzeyi görür. Ayşe teyzenin sebzeleri de yağın yağmurdan nasibini almıştır. Merve, yağmurun çiçeklerine, ağaçlara, Ayşe teyzenin sebzelerine neden zarar verdiğini anlayamamıştır.



Hikâyede ortaya koyulan durumdan hareketle, aşağıda yer alan soruları grup arkadaşlarınızla tartışınız, cevaplarınız verilen boşluğa yazınız.

❖ Hikâyede, asit ve baz konusu ile ilgili olduğumuzu düşündüğümüz kavramlar nelerdir?

.....

.....

❖ Sanayideki gelişmeler beraberinde ne gibi sorunlar getirir?

.....

.....

.....

❖ Havanın kirlenmesine sebep olan faktörler nelerdir? Bu faktörler hangi çevresel elemanları etkiler?

.....

.....

❖ Yaşadığımız şehirde havanın kirlenmesine sebep olan faktörler var mı? Varsa bu faktörler nelerdir?

.....

.....

## Ek 7'nin devamı

### Tecrübe Etme Basamağı:

• Hava kirliliği sonucunda yağmurların canlıları nasıl etkilediğini öğrenebilmeleri için öğrencileri çalışma yaprağının A bölümü içerisinde yer alan etkinliği yapmaya yönlendiriniz.

• Çalışma yaprağının giriş bölümünde yer alan soru hakkında grupların görüşlerini alınız.

• Çalışma yaprağının A bölümü içerisinde, öğrencilerin yönergeleri okumalarını sağlayınız, öğrenci gruplarına yönergeleri izlemeleri gerektiğini söyleyiniz.

• Uygulamadan üç gün önce, gruplardan malzemeleri kullanarak deney materyalini hazırlamalarını isteyebilirsiniz. Ders günü, grupların materyali sınıfa getirmelerini söyleyiniz. Ya da sınıf ortamında deneyi öğrencilere yaptırabilirsiniz.

• Etkinliği bütün öğrencilerin gruplar halinde yapmalarını sağlayınız.

• Deneyin yapılmasının ardından, öğrencilerin deney sonucuna ilişkin görüşlerini alınız. Bu süreçte, grupların hazırlanmış oldukları deney materyalini incelemelerini sağlayınız. Yumurta kabuklarındaki değişimi gözlemlenmesini sağlayabilirsiniz. Öğrencilerin sirke içerisindeki yumurta kabuklarının dibe çökmediğini ve kabuklardaki kabarcıkları fark etmeleri önemlidir. Yumurta kabuklarındaki kabarcıkların ne olduğunu öğrencilere sorabilirsiniz.

• “Etkinliğin yapılmasından bir hafta sonra yumurta kabuklarında nasıl bir değişim olmasını beklersiniz?” sorusunu gruplara sorarak tahminlerini alınız.

• Gruplara “Etkinlikte yumurta kabuğunda gerçekleşen değişim fiziksel midir/kimyasal mıdır?” sorusunu sorarak görüşlerini alınız. Yumurta kabuğu yapısında Ca bulunduğu bilgisinden hareketle, öğrencilerin önceki ders ile ilişki kurarak gerçekleşen tepkimenin kimyasal bir tepkime olduğunu fark etmeleri önemlidir.

**DÜŞÜN-PAYLAŞ**



Yağmurlar canlılara nasıl zarar veriyor? Gelin birlikte aşağıdaki etkinliği yapalım.

**Gerekli Malzemeler**

Yumurta kabukları	Su
Kavanoz (2 adet)	Sirke
Kapak (2 adet)	Bardak

**Bölüm A.** Aşağıda verilen yönergeleri takip ediniz.



1. Kavanozların kapaklarını açınız.
2. Kavanozlardan bir tanesinin içerisine 2 bardak su dökünüz.
3. Diğer kavanozun içerisine 1 bardak su ve 1 bardak sirke dökünüz.
4. Her iki kavanozun içerisine eşit miktarda yumurta kabukları atınız.

5. Kavanozların kapaklarını kapatınız. Bir hafta boyunca belirli aralıklarla gözlemleyiniz. Gözlemlerinizi kaydediniz.

<https://www.youtube.com/watch?v=MxFJpSJMfQ>

**Sonuç:**

❖ Sizce, kavanozlardan hangisi asit yağmurunu temsil etmektedir? Açıklayınız.

.....

.....

❖ Her iki kavanozda yumurta kabukları arasında farklılık gözlemlediniz mi? Açıklayınız.

.....

.....

❖ Yumurta kabuğunun yapısında kalsiyum (Ca) bulunduğunu düşünüldüğünde, sirkeli suda bekletilen yumurta kabuklarındaki değişimi nasıl açıklarsınız?

.....

.....

🔗 Vitamin yazılımı yoluyla 'Asit yağmuru' başlıklı animasyonu izleyiniz. Animasyondan hareketle aşağıda yer alan sorulara cevaplayınız.

URL: <http://www.vitaminesitim.com/ortaokul/>

1. Hava kirliliği yaygın olarak hangi bölgelerde görülür?

.....



## Ek 7'nin devamı

• Yazılım yoluyla öğrencilerin animasyonu izlemelerini sağlayınız. Animasyonun yapmış olduktan etkinlik ve hikâye ile ilişkisini açıklamalarını isteyiniz. Ardından, animasyona ilişkin soruların cevaplamalarını isteyiniz. Cevapların sınıf ortamında paylaşılmasını sağlayınız.

• Hikâye ve animasyondan hareketle, etkinlikte yumurta kabuğu, su ve sirkeli suyun neyi temsil ettiklerini sorunuz. Görüşlerini alınız.

! Su, saf yağmur suyunu temsil eder. Sirkeli su, asit yağmurunu temsil eder. Yumurta kabukları da canlıları temsil eder.

### Uygulama Basamağı:

• Çalışma yaprağının B bölümü içerisinde, öğrenci gruplarına yönergeleri izlemeleri gerektiğini söyleyiniz.

• Öğrencilerden URL aracılığıyla elde edilen bir metin içerisinden alınan paragrafı okumalarını isteyiniz. Paragrafa dile getirilen etmenlerin nasıl asit yağmuru oluşumuna sebebiyet verdiği ile ilgili olarak grupların görüşlerini alınız. Örneğin, "Tarlalar nasıl oluyor da asit yağmuru oluşumuna sebebiyet verebiliyor?", Toprak asidik/bazik olabilir mi?" gibi sorular ile kullanılan gübrelere ve zirai ilaçlara dikkat çekilebilir.

• Öğrencilerden verilen tepkimeleri grup çalışması yoluyla denkleştirmelerini isteyiniz. Denkleştirmelerin ardından, yan tarafta verilen grafiği çizerek açıklamalarını isteyiniz.

2. Hava kirliliğinin temel nedeni nedir?  
.....
3. Hava kirliliğinden hareketle, asit yağmurları nasıl oluşur?  
.....
4. Asit yağmurlarının oluşmasıyla yağmur suyunun pH'ı nasıl değişir?  
.....
5. Asit yağmurları hangi çevresel elemanlara zarar verir?  
.....
6. Asit yağmurları yalnızca hava kirliliğinin olduğu bölgelerde değil, dünyanın diğer bölgelerinde de etkili olmaktadır. Bu durumu nasıl açıklarsınız?  
.....
7. Asit yağmurlarının oluşumunu engellemek için ne gibi önlemler alınmalıdır?  
.....

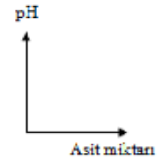
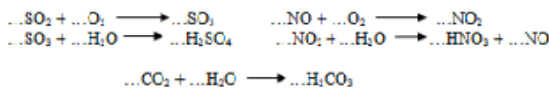
### Bölüm B.

Aşağıda verilen yönergeleri takip ediniz.

- ♦ Aşağıda verilen paragrafı okuyunuz. Grup arkadaşlarınızı ile tartışarak metin içerisinde verilen etmenlerin asit yağmuru oluşumuna nasıl sebep olduğunu ortaya koyunuz.

"Evlerimizde kullandığımız sayısız ayağı üreten fabrikalar, evlerimizde ve bu fabrikalarda kullanılan elektriği üreten santraller, tarım ürünlerinin ürettiği uçsuz bucaksız tarlalar, bizleri kimi zaman sevdiğimizimize kavuşturan kimi zaman okula, işe götüren taşıtlar. Hayatımızın kolaylaşırken etrafımızdaki bunca şeyin aslında doğaya nelere mal olduğunu biliyor muyuz? Çalıştırılan her otomobilin, boşa yakılan lambaların, bilinçsizce kullanılan gübrelerin, günlük hayatta kullandığımız sanayi ürünlerinin yol açtığı zararlardan sadece biri asit yağmurları..."  
URL [http://www.virvoelivv.com/documan/Genel\\_Konular/Doza\\_Cevre/Asit\\_Yagmurlari.pdf](http://www.virvoelivv.com/documan/Genel_Konular/Doza_Cevre/Asit_Yagmurlari.pdf)

- ♦ Aşağıda asit yağmurlarının oluşumu sırasında gerçekleşen tepkimelere yer verilmektedir. Verilen tepkime denklemlerini denkleştiriniz. Yağmur suyu içerisinde asit (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) miktarının artmasıyla pH'ın nasıl değişeceğini yanda verilen grafik üzerinde gösteriniz.



- ♦ Aşağıda verilen tabloda asit yağmurları ile ilgili olabileceğini düşündüğünüz durumları belirleyiniz, belirlediğiniz durumların yan tarafında verilen kutucuğa (X) işareti koyunuz.

Günlük Yaşam Durumları	
Birlerce göl ve nehrin pH değerinin düşmesi sonucu doğal dengesinin bozulması	
Topraktaki besleyici tuzların akıp gitmesi	
Ev, iş yeri ve kastyane atıklarının kontrolsüzce toprağa bırakılması	
Denizlerde ve okyanuslarda balıkların ölmesi	
Cereksiz yere ve aşırı miktarda yapay gübre, tarım ilacı vb. kullanılması	
İnsanlarda astım, bronşit, nefes darlığı gibi rahatsızlıkların gözlenmesi	
Ağaçların ölmesi	
Yapısında kalsiyum karbonat bulunan (CaCO <sub>3</sub> ) bulunan heykellerin, tarihi eserlerin zamanla aşınması	
Gemi kazaları sonucu gemilerle taşınan petrolün sulara karışması	
Fotosentezin etkilenmesi sonucu meyve verimliliğinin düşmesi	
Bitki köklerinin bitki için faydalı mineralleri topraktan almaması	
Araba egzozlarına ve fabrika bacalarına filtre takılması	
Alüminyum, cıva gibi bileşiklerin sulara karışması, besin zinciri yoluyla insan sağlığının bozulması	
Volkanik faaliyetler sonucu atmosfere karbondioksit (CO <sub>2</sub> ) ve sülfür dioksit (SO <sub>2</sub> ) salınması	

## Ek 7'nin devamı

• Öğrencilerin grupça tabloda verilen günlük yaşam durumlarını tartışma yoluyla asit yağmurları ile ilgili olduğunu düşündükleri durumları belirlemelerini isteyiniz. Ardından grupların görüşlerini sınıf ortamında paylaşmalarını, tartışma yoluyla fikir birliğine varmalarını sağlayınız.

### İşbirliği Basamağı:

• Uygulama öncesinde, öğrenci gruplarına araştırma sorularını veriniz. Araştırma sorularından hareketle, grup çalışması yoluyla araştırma raporlarını hazırlamalarını isteyiniz.

• Araştırma raporunun hazırlanmasının ardından, gruplardan kavram haritaları oluşturmalarını isteyiniz.

• Bu süreçte öğrencilerden beklenen uygulama sürecinin tamamı ile yapmış oldukları araştırmaları ilişkilendirmeleridir. Grup üyelerinin her birinin bireysel olarak araştırmaya katılması ve ortaya koydukları kavramlardan hareketle grup halinde çalışarak ilişkilendirmeler kurmaları önemlidir.

• Bu süreçte, öğretmen rehberliği önemlidir. Uygulama öncesinden işbirliği basamağına gelinceye kadar öğretmen, rehber rolünde, etkinliklerin uygulanması sürecinde öne çıkan önemli kavramlara ya da ilişkilendirmelere ışık tutar. Kavram haritalarının hazırlanmasında öğrencilere rehberlik eder.

• Bu basamakta, öğrenci grupları hazırlamış oldukları kavram haritalarını sınıfta sunarlar. Kavram haritalarında kullandıkları kavramlara ve kurmuş oldukları ilişkilendirmelere dikkat çekilir.

**Bölüm C.**
Aşağıda verilen yönergeleri takip ediniz.

❖ Grup çalışması yoluyla, aşağıdaki sorular çerçevesinde yapmış olduğunuz araştırmaya ilişkin bulgularınızı arkadaşlarınız ile paylaşınız.

**ETKİNLİK:**

Aşağıda yer alan sorular çerçevesinde araştırma raporunuzu hazırlayınız.

- Kimyasal maddelerin sebep olduğu kirlilik türleri nelerdir?
- Asitler/bazılar ile çevre kirliliği arasında nasıl bir ilişki vardır?

Bu sorular çerçevesinde, grup çalışması yoluyla kavram haritası oluşturunuz.

### Transfer Basamağı:


• Gruplara zaman verilerek soruyu tartışma yoluyla cevaplamalarını ve grupların görüşlerini sınıf ortamında paylaşmalarını sağlayınız.

• Soru, ilişkilendirme basamağında yer alan hikâye ile ilişki içerisindedir. Öğrencilerden beklenen Merve'nin yaşadığı şehirde asit yağmurlarının varlığını hatırlamalarıdır. Bu nedenle, öğrencilere "Hikâyede Merve'nin yaşadığı şehirde yağmurun çiçeklere ve ağaçlara zarar vermesinin nedeni nedir?" sorusu öğrencilere sorulabilir. Ardından, asit yağmurlarının sulara karışması öğrencilere düşünülmelidir.

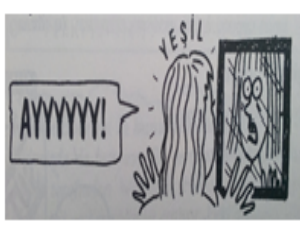
Merve'nin evine döşenen bakır borulara dikkat çekilerek, öğrencilere "İçerisinden su geçen bakır borularda ne oluyor da Merve'nin saçının rengi yeşile dönüyor?" sorusu sorulabilir. Burada, öğrencilerin su içerisinde bulunan asit ile borulardaki bakırın tepkimesini fark etmeleri önemlidir.

**Bölüm D.**
Aşağıda verilen yönergeleri takip ediniz.

❖ Aşağıda verilen soruyu cevaplayınız.



Hikâye kahramanımız Merve saçlarını yıkar. Kurutmak için aynasının önüne geldiğinde, saçlarının yeşile döndüğünü görür. Merve'nin yaşadığı eve bakır su borularının döşenmiş olduğu bilindiğine göre, saçlarının yeşil renge dönmelerini nasıl açıklarsınız?



## 9. ÖZ GEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ

08.01.1984 tarihinde Trabzon'da doğdu. İlk ve orta öğrenimini sırasıyla 1995 yılında Boztepe İlkokulu ve 1998 yılında Kanuni Ortaokulu'nda tamamladı. Ortaöğrenimini 2002 yılında Trabzon Kanuni Anadolu Lisesi'nde tamamladı. 2003 yılında KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenliği programını kazandı. 2007 yılında bu programdan mezun oldu. Aynı yıl, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü'ne bağlı İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi Yüksek lisans programına kabul edildi ve KTÜ Yabancı Diller okulunda İngilizce hazırlık eğitimi aldı. 2008 yılında KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı'nda doktora eğitimine başladı. Araştırmacının yabancı dili İngilizcedir.

### İLETİŞİM BİLGİLERİ

**Adres** : Betül SEVİNÇ, Boztepe Mah. İran Cad. No:41 61030

Ortahisar/TRABZON

**E-Posta** : yaagmuur@hotmail.com

**Tel** : 0535 546 42 91