

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI
KİMYA EĞİTİMİ BİLİM DALI

ORTAK BİLGİ YAPILANDIRMA MODELİNE UYGUN GELİŞTİRİLEN
ÖĞRETİM MATERYALİNİN ÜSTÜN YETENEKLİ ÖĞRENCİLERİN
ASİT-BAZ KAVRAMLARINI ANLAMALARI ÜZERİNE ETKİSİ

Selma VURAL

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

Tezin Danışmanı
Doç. Dr. Hülya DEMİRCİOĞLU

TRABZON
Temmuz, 2016

KTÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

**Bu çalışma jürimiz tarafından Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi
Anabilim Dalında DOKTORA tezi olarak kabul edilmiştir. 01/07/2016**

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Hülya DEMİRCİOĞLU

Üye : Prof. Dr. Alipaşa AYAS

Üye : Prof. Dr. Bayram COŞTU

Üye : Prof. Dr. Haluk ÖZMEN

Üye : Prof. Dr. Suat ÜNAL

Onay

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylıyorum.

**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.

İmza

Selma VURAL

01/07/2016

ÖN SÖZ

Bir ülkenin gelişip kalkınmasında eğitim önemli bir yere sahiptir. Günlük hayatın her aşamasında karşılaşılan kavramları içermesi ve teknolojik kalkınmayı etkilemesi sebebiyle iyi ve kaliteli fen öğretimi önemsenmelidir. Öğrencilerin temel kavramları anlamaları, günlük hayatta karşılaştıkları olaylarla ilişkilendirmeleri ve kavramlarla ilgili yanılgılarının belirlenmesi iyi ve kaliteli fen eğitimi için gereklidir. Kimya dersi ve ilköğretim sekizinci sınıf Fen ve Teknoloji Dersinin temelini oluşturan “asit ve baz” kavramları, günlük hayatta karşılaşılan pek çok olayın yorumlanmasında kullanılmaktadır. Bu durum bu kavramların öğretiminin önemini artırmaktadır.

Toplumların kalkınmasında rol alan, önemli buluşlar yapan, milletlere liderlik eden ve onları yönlendiren üstün yeteneklilerin eğitimi dikkate alınmalı ve önemsenmelidir. Bu çalışma; “İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi” Öğretim programında yer alan “asit ve baz” kavramlarının, sekizinci sınıf düzeyindeki üstün yetenekli öğrenciler tarafından anlaşılma düzeylerini belirlemek ve Ortak Bilgi Yapılandırma Modeline (OBYM) uygun geliştirilen etkinliklerin öğrencilerin bu kavramları anlamaları, kavramları günlük hayatla ilişkilendirme becerileri ve kimya dersine yönelik tutumları üzerine etkisini araştırmak amacıyla yapılmıştır.

Doktora tez danışmanlığımı üstlenerek, konu seçimi, çalışmanın planlanması, çalışmanın yürütülmesi aşamalarında yardım ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen saygıdeğer Hocam Doç. Dr. Hülya DEMİRCİOĞLU'na sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca tez izleme sürecindeki yapıcı önerilerinden dolayı Prof. Dr. Haluk ÖZMEN'e ve Prof. Dr. Suat ÜNAL'a teşekkür ederim.

Bu çalışmada yer alan öğrencilerime, gerek çalışmalarım sırasında gerekse aile yaşantımda maddi ve manevi desteğiyle hep yanımda olan çok değerli eşim Recep VURAL'a, beni anladığını ve hoş gördüğünü düşündüğüm sevgili oğlum Fatih Alper VURAL'a teşekkür ederim.

Selma VURAL

Ordu 2016

İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
ÖZET	x
ABSTRACT	xi
TABLolar LİSTESİ.....	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xvii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xviii
1. GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Amacı	9
1.2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi.....	10
1.3. Araştırmanın Sınırlılıkları	11
1.4. Araştırmanın Varsayımları	12
1.5. Tanımlar	12
2. LİTERATÜR TARAMASI.....	14
2.1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi	14
2.1.1. Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli (OBYM)	14
2.1.2. Üstün Yeteneklilik.....	19
2.1.2.1. Üstün Yeteneklilerin Fen ve Matematik Alanındaki Özellikleri.....	20
2.1.3. Üstün Yeteneklilerin Eğitime Genel Bakış	21
2.1.3.1. Dünya’da Üstün Yeteneklilerin Eğitimi	21
2.1.3.2. Türkiye’de Üstün Yeteneklilerin Eğitimi.....	24
2.1.4. Tutum ve Öğrenme İlişkisi	28
2.1.5. Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli ile İlgili Yapılan Çalışmalar	29
2.1.6. Asit-Baz Kavramları ile İlgili Yapılan Çalışmalar	34
2.1.7. Üstün Yetenekliler ile İlgili Fen Alanında Yapılan Çalışmalar	54
2.1.8. Tutum İle İlgili Yapılan Çalışmalar.....	62
2.2. Literatür Taramasının Sonucu	65
3. YÖNTEM	68
3.1. Araştırmanın Tasarlanması.....	68
3.2. Araştırmanın Modeli	70
3.2.1. Araştırmanın Örnekleme	71

3.2.2. Veri Toplama Araçları	72
3.2.2.1. Ön Bilgileri Araştırma Soruları (ÖBAS)	74
3.2.2.2. Asit ve Baz Kavram Testi (ABKT)	76
3.2.2.3. Asit ve Baz Kavramlarını Günlük Hayatla İlişkilendirme Testi (ABGHİT)	77
3.2.2.4. Kimya Dersi Tutum Ölçeği (KDTÖ)	78
3.2.2.5. Soru ve Gözlem Formları (SGF)	79
3.2.2.6. Materyal ve Etkinlik Değerlendirme Anketi (MEDA).....	83
3.3. Araştırmada Geliştirilip Kullanılan Rehber Materyaller.....	83
3.3.1. Powerpoint Sunularının Hazırlanması.....	88
3.3.2. Öğrenme İstasyonları	88
3.3.2.1. Öğrenme İstasyon Kartları ve Soru ve Gözlem Formlarının Geliştirilmesi	88
3.4. Ortak Bilgi Yapılandırma Modeline Uygun Geliştirilen Materyallerin Pilot Uygulama Sonuçları	94
3.5. Geçerlik ve Güvenirlik	95
3.6. Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli Materyallerinin Asıl Uygulaması	95
3.6.1. Keşfetme ve Sınıflandırma.....	95
3.6.2. Yapılandırma ve Müzakere Etme.....	97
3.6.3. Transfer Etme ve Genişletme	98
3.6.4. Yansıtma ve Değerlendirme	99
3.7. İdari Düzenlemeler	100
3.8. Verilerin Analizi	100
3.8.1. Ön Bilgileri Araştırma Sorularından Elde Edilen Verilerin Analizi	100
3.8.2. Asit-Baz Kavram Testinden Elde Edilen Verilerin Analizi	101
3.8.3. Asit-Baz Kavramlarını Günlük Hayatla İlişkilendirme Testinden Elde Edilen Verilerin Analizi	102
3.8.4. Kimya Dersi Tutum Ölçeğinden Elde Edilen Verilerin Analizi	102
3.8.5. Soru ve Gözlem Formlarından Elde Edilen Verilerin Analizi	102
3.8.6. Materyal ve Etkinlik Değerlendirme Anketinden Elde Edilen Verilerin Analizi	103
3.8.7. Öğrenci Ödevlerinden Elde edilen Verilerin Analizi.....	104
4. BULGULAR.....	105
4.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine Yönelik Bulgular.....	105
4.1.1. Etkinlik Sürecinden Elde Edilen Bulgular	105
4.1.1.1. Ön Bilgileri Araştırma Sorularından Elde Edilen Bulgular.....	105

4.1.1.2. Öğrenme İstasyonları Öncesi ve Sonrasındaki Tartışmalardan Elde Edilen Bulgular	112
4.1.1.2.1. Asitlerin ve Bazların Zararlı Olup Olmadığı İle İlgili Öğrenci Görüşlerine Yönelik Bulgular	112
4.1.1.2.2. Asitlerin ve Bazların Günlük Hayatta Kullanım Alanları İle İlgili Öğrenci Görüşlerine Yönelik Bulgular	113
4.1.1.2.3. Asitli İçeceklerin Vücudumuza Yaptığı Olumsuz Etkiler İle İlgili Öğrenci Görüşlerine Yönelik Bulgular	113
4.1.1.2.4. Asitlerin ve Bazların Önemi İle İlgili Öğrenci Görüşlerine Yönelik Bulgular	114
4.1.1.3. Soru ve Gözlem Formlarından Elde Edilen Bulgular	115
4.1.1.4. Ödevlerden Elde Edilen Bulgular	123
4.2. Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarına İlişkin Asit-Baz Kavram Testinden Elde Edilen Bulgular	128
4.2.1. Asitlerin Tanımı İle İlgili Öğrenci Anlamalarına İlişkin Bulgular	128
4.2.2. Bazların Tanımı İle İlgili Öğrenci Anlamalarına İlişkin Bulgular	129
4.2.3. Asitlerin Özellikleri ile İlgili Öğrenci Anlamalarına İlişkin Bulgular	132
4.2.4. Bazların Özellikleri ile İlgili Öğrenci Anlamalarına İlişkin Bulgular	134
4.2.5. Asitlerin ve Bazların İletkenliği İle İlgili Öğrenci Anlamalarına İlişkin Bulgular	135
4.2.6. pH Kavramı İle İlgili Öğrenci Anlamalarına İlişkin Bulgular	137
4.2.7. Çözeltinin Asit/Baz/Nötr Olarak Sınıflandırılması İle İlgili Öğrenci Anlamalarına İlişkin Bulgular	138
4.2.8. Asitler ve Bazları Birbirinden Ayırt Etme Önerileri İle İlgili Bulgular	140
4.2.9. Asit-Baz Belirteci İle İlgili Öğrencilerin Anlamalarına Yönelik Bulgular	142
4.2.10. Asitlerin ve Bazların Nötrleşmesi Olayı İle İlgili Öğrencilerin Anlamalarına Yönelik Bulgular	143
4.2.11. Asitlerin ve Bazların İsimleri ve Formüllerinin Eşleştirilmesi İle İlgili Öğrencilerin Anlamalarına Yönelik Bulgular	145
4.2.12. Günlük Hayatta Kullanılan Asitlerin ve Bazların İsimleri İle İlgili Öğrencilerin Anlamalarına Yönelik Bulgular	146
4.2.13. Asit-Baz Kavram Testinden Elde Edilen Puanlara İlişkin Bulgular	147
4.2.14. Asit-Baz Kavram Testinde Ortaya Çıkan Alternatif Kavramlara İlişkin Bulgular	148
4.3. Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Bulgular	149
4.3.1. Asit-Baz Kavramlarını Günlük Hayatla İlişkilendirme Testinden Elde Edilen Bulgular	149

4.3.1.1. Midemizde Yanma Hissi Oluşmasının Sebebi İle İlgili Öğrenci Anlamalarına Yönelik Bulgular.....	149
4.3.1.2. Sabun, Çamaşır Suyu Gibi Maddelerin Ele Kayganlık Hissi Vermesinin Sebebi İle İlgili Öğrenci Anlamalarına Yönelik Bulgular	151
4.3.1.3. Marul Salatasına Limon Sıkılması veya Sirke Eklenmesinin Sebebi İle İlgili Öğrenci Anlamalarına Yönelik Bulgular	152
4.3.1.4. Asitlerin Metal Kaplar Yerine Cam Kaplarda Saklanması Sebebi İle İlgili Öğrenci Anlamalarına Yönelik Bulgular.....	153
4.3.1.5. Kireç Çözücülerin Fayanslar Arasındaki Dolgu Maddesini Sökme Sebebi İle İlgili Öğrenci Anlamalarına Yönelik Bulgular.....	155
4.3.1.6. Asitlerin Çevreye Yaptığı Olumsuz Etkiler İle İlgili Öğrenci Anlamalarına Yönelik Bulgular	156
4.3.1.7. Asitlerin Çevreye Olumsuz Etkilerini Azaltmak İçin Alınabilecek Önlemler İle İlgili Öğrenci Anlamalarına Yönelik Bulgular.....	158
4.3.1.8. Sirkenin Tadının Ekşi Olma Sebebi İle İlgili Öğrenci Anlamalarına Yönelik Bulgular	159
4.3.1.9. Yoğurt Yedikten Sonra Yorgunluk Hissi Oluşmasının Sebebi İle İlgili Öğrenci Anlamalarına Yönelik Bulgular	161
4.3.1.10. Soğan Doğrarken Gözlerin Yaşarma Sebebi İle İlgili Öğrenci Anlamalarına Yönelik Bulgular.....	162
4.3.1.11. Asit ve Baz İçeren Temizlik Ürünleri İle İlgili Öğrenci Anlamalarına Yönelik Bulgular	164
4.3.1.12. Asit veya Baz İçeren Yiyecek ve İçecekler İle İlgili Öğrenci Anlamalarına Yönelik Bulgular	165
4.3.1.13. Asit-Baz Kavramlarını Günlük Hayatla İlişkilendirme Testinden Elde Edilen Puanlara İlişkin Bulgular.....	166
4.3.1.14. Asit-Baz Kavramlarını Günlük Hayatla İlişkilendirme Testinde Ortaya Çıkan Alternatif Kavramlara İlişkin Bulgular.....	167
4.4. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Yönelik Bulgular.....	167
4.4.1. Kimya Dersi Tutum Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular	168
4.5. Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine Yönelik Bulgular.....	168
4.5.1. Materyal ve Etkinlik Değerlendirme Anketinden Elde Edilen Bulgular	168
5. TARTIŞMA.....	172
5.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine Yönelik Tartışma.....	172

5.1.1. Etkinlik Sürecinden Elde Edilen Bulgulara Yönelik Tartışma	172
5.1.1.1. Ön Bilgileri Araştırma Sorularından Elde Edilen Bulgulara Yönelik Tartışma	172
5.1.1.2. Öğrenme İstasyonlarındaki Tartışmalardan Elde Edilen Bulgulara Yönelik Tartışma	178
5.1.1.3. Soru ve Gözlem Formlarından Elde Edilen Bulgulara Yönelik Tartışma	179
5.1.1.4. Ödevlerden Elde Edilen Bulgulara Yönelik Tartışma	180
5.1.1.5. Etkinlik Sürecinde Ortaya Çıkan Alternatif Kavramlara Yönelik Tartışma	181
5.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine Yönelik Tartışma	185
5.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Yönelik Tartışma	187
5.3.1. Kimya Dersi Tutum Ölçeğinden Elde Edilen Bulgulara Yönelik Tartışma	187
5.4. Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine Yönelik Tartışma	188
5.4.1. Materyal ve Etkinlik Değerlendirme Anketinden Elde Edilen Bulgulara Yönelik Tartışma	188
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	191
6.1. Sonuçlar	191
6.1.1. Araştırmanın Alt Problemlerine Yönelik Sonuçlar	191
6.2. Öneriler	193
6.2.1. Araştırmanın Sonuçlarına Dayalı Öneriler	193
6.2.2. İleride Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler	193
7. KAYNAKLAR	195
8. EKLER	223
9. ÖZGEÇMİŞ ve İLETİŞİM BİLGİLERİ	226

ÖZET

Ortak Bilgi Yapılandırma Modeline Uygun Geliştirilen Öğretim Materyalinin Üstün Yetenekli Öğrencilerin Asit-Baz Kavramlarını Anlamaları Üzerine Etkisi

Öğrenmelerin anlamlı olmadığı, bilgilerin ezber yolu ile elde edildiği durumlarda; kavramların tam olarak anlaşılabilmesi, alternatif kavramların oluşması, günlük hayattaki olayların doğru yorumlanabilmesi ve kullanılabilmemesi gibi sonuçları ortaya çıkarmakta ve kavram öğretimi önem kazanmaktadır. Bu çalışmayla, “asit ve baz” kavramlarının, ilköğretim sekizinci sınıf düzeyindeki üstün yetenekli öğrenciler tarafından anlaşılma düzeylerinin ve alternatif kavramlarının belirlenmesi ve ortak bilgi yapılandırma modeline (OBYM) uygun geliştirilen etkinliklerin öğrencilerin bu kavramları anlamaları ve alternatif kavramları üzerine etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

Aksiyon araştırması yönteminin kullanıldığı bu çalışmada, asit ve baz kavramlarına yönelik ortak bilgi yapılandırma modeline dayalı 4 aşamadan oluşan bir etkinlik geliştirilmiştir. Bu araştırma Dr. M. Hilmi Güler Bilim ve Sanat Merkezine devam eden sekizinci sınıf düzeyinde 29 üstün yetenekli öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırmanın verileri; Ön Bilgileri Araştırma Soruları (ÖBAS), Asit-Baz Kavram Testi (ABKT), Asit-Baz Kavramlarını Günlük Hayatla İlişkilendirme Testi (ABGHİT), Kimya Dersi Tutum Ölçeği (KDTÖ), Materyal ve Etkinlik Değerlendirme Anketi (MEDA), öğrenme istasyonları için geliştirilen Soru ve Gözlem Formları (SGF) ile toplanmıştır. ABKT, ABGHİT testleri ve KDTÖ ölçeği uygulama öncesinde ve sonrasında olmak üzere iki kez uygulanmıştır. ABKT, ABGHİT ve KDTÖ testlerinden elde edilen puanlar bağımlı örneklemlerle t-testi ile analiz edilmiştir. Bunun yanında ABKT ve ABGHİT’ten elde edilen verilerin içerik analizi yapılarak tablolar halinde sunulmuştur.

Araştırma sonucunda üstün yetenekli öğrencilerin bu kavramlarla ilgili öğretim öncesinde ve sonrasında bazı alternatif kavramlara sahip oldukları, hazırlanan etkinliklerin öğrencilerdeki bazı alternatif kavramların giderilmesinde etkili olduğu tespit edilirken, bazı alternatif kavramların giderilmesinde etkisi sınırlı kaldığı tespit edilmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar dikkate alınarak diğer araştırmacılara ve eğitimcilere bazı önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Asitler ve Bazlar, Üstün Yetenekli Öğrenciler, Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli, Kimya Eğitimi.

ABSTRACT

The Effect of Teaching Material Based on the Common Knowledge Construction Model on the Gifted Students' Understanding of Concepts: "Acid-Base"

In the case of non-meaningful learning and getting knowledge by rote cause to miss the point and alternative conceptions and misunderstanding of concepts that cannot be used properly in the daily life so teaching concept gets importance. In this research, it was aimed to investigate the level of perception and misconception of 8th grade gifted students' concepts of acids and bases and to determine the effect of the activities based on the Common Knowledge Construction Model (CKCM) on the concepts under investigation.

In this study, action research method was used and activity about acid-base concepts based on CKCM consisting of four stages was developed. This study was conducted to 29 gifted-students (8th grade) attending at Dr. M. Hilmi Güler Science and Arts Center. The data of this study was gathered by using Questions of Explore Preconceptions (QEP), Acid-Base Concept Test (ABCT), Association Test of Acid-Base with Daily Life (AABDLT), Chemistry Lesson Attitude Scale (CLAS), Material and Activity Evaluation Questionnaire (MAEQ), learning stations Question and Observation Forms (QOF). ABCT, AABDLT tests and CLAS scale were applied before and after the treatment. The points of ABCT, AABDLT tests and CLAS scale was analyzed by the dependent sample t-test. The data analyzed conceptually by the help of ABCT and AABDLT offered as tables.

At the end of the study, it was seen that gifted students have alternative concepts before activities and after activities that are partly corrected by the help of those activities that could not be effective to correct all alternative conceptions. Some suggestions were made to the researchers and educators according to the results obtained from this study.

Key Words: Acids and Bases, Gifted Students, Common Knowledge Construction Model, Chemistry Education.

TABLolar LİSTESİ

<u>Tablo No</u>	<u>Tablo Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
1	OBYM İle İlgili Yapılan Çalışmalar	30
2	Asitler-Bazlar Kavramları İle İlgili Yapılan Çalışmalar	35
3	Üstün Yetenekliler İle İlgili Fen Alanında Yapılan Çalışmalar	55
4	Tutum İle İlgili Yapılan Çalışmalar	63
5	Veri Toplama Araçları, Kullanım Amaçları ve Kullanıldığı Aşama	73
6	Sekizinci Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programında Yer Alan Asitler ve Bazlar Konusu İle İlgili Öğrenci Kazanımları	84
7	Sekizinci Sınıf Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında Yer Alan Asitler ve Bazlar Konusu İle İlgili Öğrenci Kazanımları	85
8	OBYM Stratejileri ve Etkinlik Planı	86
9	Öğrenme İstasyonlarının İsimleri ve İçerikleri	89
10	Asit-Baz Oyununun Kuralları	92
11	Ön Bilgileri Araştırma Sorularından Ortaya Çıkan Temalar	100
12	Açık Uçlu Soruları Analiz Etmede Kullanılan Kategoriler ve İçerikleri	101
13	Öğrenme İstasyonlarında Öğrenci Performanslarını Değerlendirmek İçin Geliştirilen Dereceli Puanlama Anahtarından Bir Bölüm	103
14	Ödevleri Değerlendirmek İçin Geliştirilen Dereceli Puanlama Anahtarı	104
15	Ön Bilgileri Araştırma Sorularının Birinci Sorusundan Elde Edilen Temalar ve Örnek Cevaplar	106
16	Ön Bilgileri Araştırma Sorularının İkinci Sorusundan Elde Edilen Temalar ve Örnek Cevaplar	107
17	Ön Bilgileri Araştırma Sorularının Üçüncü Sorusundan Elde Edilen Temalar ve Örnek Cevaplar	108
18	Ön Bilgileri Araştırma Sorularının Dördüncü Sorusundan Elde Edilen Temalar ve Örnek Cevaplar	109

19	Ön Bilgileri Araştırma Sorularının Beşinci Sorusundan Elde Edilen Temalar ve Örnek Cevaplar	110
20	Ön Bilgileri Araştırma Sorularının Altıncı Sorusundan Elde Edilen Temalar ve Örnek Cevaplar	111
21	Asitlerin ve Bazların Zararlı Olup Olmadığı İle İlgili Öğrenci Görüşleri	112
22	Asitli İçeceklerin Vücumuza Yaptığı Olumsuz Etkiler İle İlgili Öğrenci Görüşleri	114
23	Asitlerin ve Bazların Önemi İle İlgili Öğrenci Görüşleri	115
24	SGF'lerdeki Öğrenci Performanslarından Elde Edilen Puanlar	116
25	B İstasyonundaki Soru İle İlgili Öğrenci Görüşleri ve Alternatif Kavramlar	117
26	C İstasyonundaki Soru İle İlgili Öğrenci Görüşleri ve Alternatif Kavramlar	118
27	D İstasyon İle İlgili Öğrenci Görüşleri ve Alternatif Kavramlar	119
28	F İstasyon İle İlgili Öğrenci Görüşleri ve Alternatif Kavramlar	120
29	I ve J İstasyonlarında Ortaya Çıkan Alternatif Kavramlar	121
30	"O" İstasyonundaki Davranışlarla İlgili Öğrenci Görüşleri	123
31	Öğrencilere Verilen Ödev Konularının Dağılımı	124
32	Ödevlerin Sunumlarından Elde Edilen Puanlar	125
33	Etkinlik Sürecindeki Bulgulardan Ortaya Çıkan Alternatif Kavramlar	127
34	Asit-Baz Kavram Testinin Birinci Sorusundan Elde Edilen Cevapların Kategorilere Göre Dağılımı	128
35	Asitlerin Tanımı İle İlgili Öğrenci Görüşleri	129
36	Asit-Baz Kavram Testinin İkinci Sorusundan Elde Edilen Cevapların Kategorilere Göre Dağılımı	130
37	Bazların Tanımı İle İlgili Öğrenci Görüşleri	131
38	Asit-Baz Kavram Testinin Üçüncü Sorusundan Elde Edilen Cevapların Kategorilere Göre Dağılımı	132

39	Asitlerin Özellikleri İle İlgili Öğrenci Görüşleri	133
40	Asit-Baz Kavram Testinin Dördüncü Sorusundan Elde Edilen Cevapların Kategorilere Göre Dağılımı	134
41	Bazların Özellikleri İle İlgili Öğrenci Görüşleri	135
42	Asit-Baz Kavram Testinin Beşinci Sorusundan Elde Edilen Cevapların Kategorilere Göre Dağılımı	136
43	Asitlerin ve Bazların İletkenliği İle İlgili Öğrenci Görüşleri	136
44	Asit-Baz Kavram Testinin Altıncı Sorusundan Elde Edilen Cevapların Kategorilere Göre Dağılımı	137
45	pH Kavramının Tanımı ve İşlevi İle İlgili Öğrenci Görüşleri	138
46	Asit-Baz Kavram Testinin Yedinci Sorusundan Elde Edilen Cevapların Kategorilere Göre Dağılımı	139
47	Çözeltinin Asit/Baz/Nötr Olmasını Anlama Yolları İle İlgili Öğrenci Görüşleri	139
48	Asit-Baz Kavram Testinin Sekizinci Sorusundan Elde Edilen Cevapların Kategorilere Göre Dağılımı	141
49	Asit ve Bazları Birbirinden Ayırt Etmek İçin Önerilen Yollar	141
50	Asit-Baz Kavram Testinin Dokuzuncu Sorusundan Elde Edilen Cevapların Kategorilere Göre Dağılımı	142
51	Asit-Baz Belirteci İçin Verilen Örnekler	143
52	Asit-Baz Kavram Testinin Onuncu Sorusundan Elde Edilen Cevapların Kategorilere Göre Dağılımı	144
53	Asitlerin ve Bazların Nötrleşmesi İle İlgili Öğrenci Görüşleri	144
54	Asit-Baz Kavram Testinin Onbirinci Sorusundan Elde Edilen Cevapların Kategorilere Göre Dağılımı	145
55	Asit-Baz Kavram Testinin Onikinci Sorusundan Elde Edilen Cevapların Kategorilere Göre Dağılımı	146
56	Asit-Baz Kavram Testinden Alınan Puanların Bağımlı Örneklemli t-Testi Sonuçları	147

57	Asit-Baz Kavram Testinde Ortaya Çıkan Alternatif Kavramlar ve Kavramsal Değişim Tablosu	148
58	Asit-Baz Kavramlarını Günlük Hayatla İlişkilendirme Testinin Birinci Sorusundan Elde Edilen Cevapların Kategorilere Göre Dağılımı	150
59	Midede Yanma Hissi Oluşmasının Nedeni İle İlgili Öğrenci Görüşleri	150
60	Asit-Baz Kavramlarını Günlük Hayatla İlişkilendirme Testinin İkinci Sorusundan Elde Edilen Cevapların Kategorilere Göre Dağılımı	151
61	Sabun, Çamaşır Suyu Gibi Maddelerin Ele Kayganlık Hissi Vermesinin Nedeni İle İlgili Öğrenci Görüşleri	151
62	Asit-Baz Kavramlarını Günlük Hayatla İlişkilendirme Testinin Üçüncü Sorusundan Elde Edilen Cevapların Kategorilere Göre Dağılımı	152
63	Marul Salatasına Limon/Sirke İlave Edilmesinin Sebebi İle İlgili Öğrenci Görüşleri	153
64	Asit-Baz Kavramlarını Günlük Hayatla İlişkilendirme Testinin Dördüncü Sorusundan Elde Edilen Cevapların Kategorilere Göre Dağılımı	154
65	Asitlerin Metal Kaplar Yerine Cam Kaplarda Taşınmasının Nedeni İle İlgili Öğrenci Görüşleri	154
66	Asit-Baz Kavramlarını Günlük Hayatla İlişkilendirme Testinin Beşinci Sorusundan Elde Edilen Cevapların Kategorilere Göre Dağılımı	155
67	Kireç Çözücülerin Fayanslar Arasındaki Dolgu Maddesini Sökme Sebebi İle İlgili Öğrenci Görüşleri	156
68	Asit-Baz Kavramlarını Günlük Hayatla İlişkilendirme Testinin Altıncı Sorusundan Elde Edilen Cevapların Kategorilere Göre Dağılımı	157
69	Asitlerin Çevreye Yaptığı Olumsuz Etkiler İle İlgili Öğrenci Görüşleri	157
70	Asit-Baz Kavramlarını Günlük Hayatla İlişkilendirme Testinin Yedinci Sorusundan Elde Edilen Cevapların Kategorilere Göre Dağılımı	158
71	Asitlerin Çevreye Yaptığı Olumsuz Etkileri Azaltma İle İlgili Öğrenci Görüşleri	159
72	Asit-Baz Kavramlarını Günlük Hayatla İlişkilendirme Testinin Sekizinci Sorusundan Elde Edilen Cevapların Kategorilere Göre Dağılımı	160

73	Sirkenin Tadının Ekşi Olmasının Sebebi İle İlgili Öğrenci Görüşleri	160
74	Asit-Baz Kavramlarını Günlük Hayatla İlişkilendirme Testinin Dokuzuncu Sorusundan Elde Edilen Cevapların Kategorilere Göre Dağılımı	161
75	Yoğurt Yedikten Sonra Yorgunluk Hissi Oluşmasının Sebebi İle İlgili Öğrenci Görüşleri	162
76	Asit-Baz Kavramlarını Günlük Hayatla İlişkilendirme Testinin Onuncu Sorusundan Elde Edilen Cevapların Kategorilere Göre Dağılımı	163
77	Soğan Doğrarken Gözlerin Yaşarma Sebebi İle İlgili Öğrenci Görüşleri ..	163
78	Asit-Baz Kavramlarını Günlük Hayatla İlişkilendirme Testinin Onbirinci Sorusu İle İlgili Cevaplar ve Frekansları	164
79	Asit-Baz Kavramlarını Günlük Hayatla İlişkilendirme Testinin Onikinci Sorusu İle İlgili Cevaplar ve Frekansları	165
80	Asit-Baz Kavramlarını Günlük Hayatla İlişkilendirme Testinden Alınan Puanların Bağımlı Örneklemli t-Testi Sonuçları	166
81	Asit-Baz Kavramlarını Günlük Hayatla İlişkilendirme Testinde Ortaya Çıkan Alternatif Kavramlar ve Kavramsal Değişim Tablosu	167
82	Kimya Dersi Tutum Ölçeğinden Elde Edilen Verilerin Bağımlı Örneklemli t-Testi Sonuçları	168
83	Materyal ve Etkinlik Değerlendirme Anketinin İlk İki Sorusundan Elde Edilen Bulgular	169
84	Materyal ve Etkinlik Değerlendirme Anketinin Üçüncü Sorusundan Elde Edilen Bulgular	170
85	Materyal ve Etkinlik Değerlendirme Anketinin Dördüncü Sorusunda Öğrencilerin Etkinliğin Faydalı Olduğuna İlişkin Görüşleri	170

ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Şekil No</u>	<u>Şekil Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
1	Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin (OBYM) Şematik Gösterimi	15
2	Araştırmanın Tasarlanma ve Uygulanma Sürecine Ait Akış Şeması	69
3	Ön Bilgileri Araştırma Sorularından Bir Örnek	75
4	Ön Bilgileri Araştırma Sorularından Bir Örnek	75
5	Asit-Baz Kavram Testinde Yer Alan Sorulardan İki Örnek	76
6	Asit-Baz Kavramlarını Günlük Hayatla İlişkilendirme Testinde Yer Alan Sorulardan İki Örnek	78
7	Soru ve Gözlem Formlarından Bir Örnek	82
8	Soru ve Gözlem Formlarından Bir Örnek	83
9	Öğrenme İstasyon Kartlarından (F İstasyonu) Bir Örnek	91
10	F İstasyonunda Öğrenci Performansını Ölçen Gözlem Formu	91
11	P İstasyonundaki Oyun Kartlarından Örnekler	93
12	Ön Bilgileri Araştırma Sorular İle Oluşturulan Pano	96
13	Ön Bilgileri Araştırma Soruları İle İlgili Cevaplardan Bir Örnek	96
14	Bir Öğrencinin Gözlem Kartlarındaki Performansından Bir Örnek	97
15	Öğrencilerin Hazırladıkları Ödevlerden Örnek Sayfalar	99
16	Bir Öğrenciye Ait Bir Slayt Sayfası (Ö ₁)	126
17	Bir Öğrenciye Ait Bir Slayt Sayfası (Ö ₂)	126

KISALTMALAR LİSTESİ

OBYM	: Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli
TAGA	: Tahmin-Açıklama-Gözlem-Açıklama
TGA	: Tahmin-Gözlem- Açıklama
ABKT	: Asit-Baz Kavram Testi
ABGHİT	: Asit-Baz Kavramlarını Günlük Hayatla İlişkilendirme Testi
KDTÖ	: Kimya Dersi Tutum Ölçeği
SGF	: Soru ve Gözlem Formları
DAP	: Dereceli Puanlama Anahtarı
MEDA	: Materyal ve Etkinlik Değerlendirme Anketi
A	: Anlama
KA	: Kısmen Anlama
AK	: Alternatif Kavram
AN	: Anlamama
FTTÇ	: Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre
BİLSEM	: Bilim ve Sanat Merkezi
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
NRC	: The National Research Council

1. GİRİŞ

Bilim ve teknolojiadaki gelişmeler, eğitimde yeni yaklaşımların ortaya çıkmasına sebep olurken, benzer şekilde fen eğitiminde kalitenin artması da bilim ve teknolojiadaki gelişmelere olumlu katkıda bulunmaktadır. Bu sebeple eğitim bilimleri ile ilgili bilimsel ve deneysel çalışma yapan araştırmacılar, “öğrenme nasıl gerçekleşir?” ya da “birey nasıl öğrenir?” sorularına cevap aramışlardır. Bu bağlamda öğrenmeyi etkili bir şekilde gerçekleştirmek için birçok öğrenme kuramı ve öğretim modeli geliştirilmiştir. İlk olarak davranışçı kuram ve bu kurama dayalı öğretim modelleri ortaya çıkmıştır. Davranışçı kurama göre öğrenme, bir organizmanın davranışlarındaki değişimdir. İstenilen davranışları gerçekleştirmek için organizmaya dışarıdan gerekli uyarıcıların verilmesi gerekir. Bu kuram öğrenmeyi Etki/Tepki (Uyarıcı/Davranış) formülü ile açıklar (Alkan, Deryakulu ve Şimşek, 1995, s.54). Yani öğrenme, organizmanın dış uyarıcıların etkisine verdiği tepkinin davranışa dönüşmesidir. Daha sonraları yapılan araştırmalar aslında öğrenmenin basit bir etki-tepki durumundan daha karmaşık olduğunu ve içsel değişkenlerden oldukça fazla etkilendiğini göstermiştir (Marton, 1986). Bunun sonucu olarak bilişselci kuram ve bu kurama dayalı öğretim modelleri ileri sürülmüştür. Bilişselci kurama göre öğrenme, öğrencinin ne bildiği ve ona nasıl ulaşabildiğidir. Bu kurama göre öğrenme, sadece dış etkenlerden değil aynı zamanda bireyin iç dünyasından da etkilenmektedir (Alkan ve diğ., 1995, s.55). Dolayısıyla öğrenme her zaman davranışa dönüşmeyebilir ve bireyin zihninde gerçekleşmiş olabilir. Bilişsel kuramcılar, her bireyin kendine özgü bir bilişsel yapısının olduğunu ve bireyin yeni öğrendiği bilgilerin sahip olduğu öznel yapılarla uyumlu olması durumunda öğrenmenin gerçekleşebileceğini savunmaktadır (Bruner, 1985; Çepni, Ayas, Ekiz ve Akyıldız, 2008; Gagne, 1985).

Fen eğitimcilerinin son yıllarda ilgi alanı içinde yer alan ve bilişselci öğrenme kuramına dayanan yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı; Piaget’in zihinsel psikoloji, Ausubel’in anlamlı öğrenme, Bruner’in araştırma, Posner ve arkadaşlarının kavramsal değişim ve Vygotsky’nin sosyokültürel yaklaşımlarından bir şeyler içermektedir (Bakırcı, 2014). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının temelinde yer alan epistemolojik anlayışa göre; bireylerin deneyimlerini kazandığı bir dış dünya vardır, ancak anlam bireyden bağımsız değildir, birey tarafından üretilir (Alkan ve diğ., 1995, s.56). Bu yaklaşım, bireyin çevresinden edindiği yeni bilgileri kendisinde var olan eski bilgilerle ilişkilendirerek yapılandırdığını savunur (Hand, Treagust ve Vance, 1997; Osborne ve Wittrock, 1983; Yager, 1991).

Son yıllarda geliştirilen fen bilimleri programları, öğrenci merkezli yaklaşımları dikkate almaktadır. Ülkemizde hem 2005 yılında yürürlüğe giren “*Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı*” hem de 2013 yılında yürürlüğe giren “*Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı*” öğrenciyi merkeze alan araştırma ve sorgulamaya dayalı yapılandırmacı öğrenme yaklaşımını temel almıştır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2005; MEB, 2013). Araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı; araştıran ve sorgulayan, etkili kararlar verebilen, problem çözebilen, kendine güvenen, işbirliğine açık, yaşam boyu öğrenebilen, yaratıcı ve analitik düşünebilen, alternatif çözüm önerileri üretebilen bireyler yetiştirmeyi hedefleyerek toplum, çevre ve kültürü dikkate almaktadır (MEB, 2013). Programda bütüncül öğrenme ve öğretme yaklaşımı benimsenmesine rağmen; öğrencinin kendi öğrenmesinden sorumlu olduğu, öğrencinin süreçte aktif katılım sağlayarak bilgiyi kendi zihninde yapılandırmasına olanak tanıdığı ve “*tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek*” vizyonunu gerçekleştirmeye uygun olduğu için araştırma-sorgulamaya dayalı yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı ön plana çıkmaktadır (MEB, 2013).

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının sınıflarda uygulanmasını kolaylaştırmak için fen bilimleri alanında çalışan eğitimciler tarafından öğretim modelleri geliştirilmiştir. Bunlardan bazıları; 3E (Karplus ve Thier, 1967; aktaran Toprak ve Çelikler, 2013), 4E (Bybee, 1997; aktaran Yılmaz ve Huyugüzel Çavaş, 2006), 5E ve 7E (Bybee, 2003; aktaran Gürbüz, Turgut ve Salar, 2013) öğretim modelleri, durumlu öğrenme modeli (Brown, Collins, ve Duguid, 1989; aktaran Kılıç, 2004), probleme dayalı öğrenme (J. Dewey, 1938; Orrill, 2000; aktaran Kılıç, 2004) vb. şeklinde sıralanabilir. Bu modellerin uygulanması sırasında bazı sınırlılıklarla karşılaşmaktadır. Örneğin; 5E modeli her konunun öğretilmesine uygun materyal geliştirilmesine imkân tanımamaktadır (Ayvacı ve Bakırcı, 2012; Boddy, Watson ve Aubusson, 2003; Şahin, 2010). Ayrıca 5E modeline uygun materyal geliştirilmesi için öğretmenlerin alan bilgisi ile ilgili donanımlı olması ve öğretilecek konular ile ilgili öğrencilerin alternatif düşünceleri hakkında bilgi sahibi olmaları gerekmektedir (Çepni, Akdeniz ve Keser, 2000; Keser, 2003; Özsevgeç, 2007). Araştırmacılar, bu vb. durumların önüne geçmek amacıyla yapılandırmacı yaklaşımın ilkelerini dikkate alan yeni modeller geliştirme ihtiyacı duymuşlardır. Her yeni modelin avantajları kadar bazı sınırlılıkları da bulunmaktadır. Ancak bazen küçük dokunuşlar ve değişiklikler çok etkili sonuçlar ortaya çıkarabilir. Yapılandırmacı yaklaşımı dikkate alarak geliştirilen modellerden birisi de Ortak Bilgi Yapılandırma Modelidir (OBYM). OBYM'nin avantajlarının ve sınırlılıklarının araştırılıp sonuçlarının paylaşılması önemli görülmektedir.

OBYM'nin teorik temelleri Ebenezer ve Connor (1998) tarafından ortaya atılmıştır. Bu model, temelde teorik kökleri bakımından Marton'un “*Öğrenme Varyasyonu Teorisine*” ve Piaget'in “*Kavramsal Değişim Çalışmalarına*” ve Bruner'in “*Dili Kültürün Sembolik*”

Sisteminin Bir Parçası Olarak Değerlendiren Görüşüne” dayanmaktadır (Çepni, Özmen ve Bakırcı, 2012; Ebenezer, Chacko ve Immanuel, 2004; Ebenezer, Chacko, Kaya, Koya ve Ebenezer, 2010). OBYM, öğrencilerin doğal ve sosyal olaylarla ilgili çoklu anlamalarını kullanarak kavramsal değişimlerini sorgulama yoluyla bilimsel düşüncelerini savunur (Ebenezer ve diğ., 2004).

OBYM; Keşfetme ve Sınıflandırma, Yapılandırma ve Müzakere Etme, Transfer Etme ve Genişletme, Yansıtma ve Değerlendirme şeklinde dört temel aşamadan oluşmaktadır. OBYM'nin Keşfetme ve Sınıflandırma olarak adlandırılan ilk aşamasında; öğrencilerin derse yönelik dikkatleri çekilir, konuyla ilgili hazır bulunuşlukları ve ön bilgileri tespit edilir ve öğrencilerin konuya odaklanmaları sağlanır. Bu aşamada öğrencilerin konuyla ilgili düşüncelerini özgürce ifade edebileceği bir ortam oluşturulur. Öğrencilerin konuyla ilgili alternatif düşünceleri tespit edilir. Yapılandırma ve Müzakere Etme olarak adlandırılan ikinci aşamada; öğrencilerin ön bilgileri dikkate alınarak öğretmen rehberliğinde yapılan tartışma ile öğrenci-öğrenci ve öğrenci-öğretmen etkileşimi sağlanır. Bu sırada öğrenciler, yeni bilgiler edinir ve edindikleri bilgileri yapılandırır. Böylece öğrenci; bilginin deney, gözlem ve ispatlama gibi bilimsel metotlar yanında görüşme, paylaşma ve müzakere etme gibi sosyal boyutlarının da olduğunu fark eder. Transfer Etme ve Genişletme olarak adlandırılan üçüncü aşamada; öğrenciler öğrendikleri yeni bilgileri farklı durumlara transfer ederek günlük hayatla ilişkilendirirler. Bu aşamada öğrenciler, fen konuları ile ilgili kendi anlayışlarını teknoloji, toplum ve çevre bağlamları ile ilişkilendirerek transfer yaparlar. Böylece öğrencilerin, edindikleri bilgiler ile Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) kazanımları arasında bağlantı kurmaları sağlanır. Yansıtma ve Değerlendirme olarak adlandırılan dördüncü aşamada; öğrencilerde tespit edilen alternatif düşüncelerin bilimsel bilgiler ile değiştirilip değiştirilemediğine ve öğrencilerin konu ile ilgili öğrenme düzeylerine bakılır. Ayrıca öğrenciler bireysel gelişimlerini değerlendirme fırsatı bulur. Bu aşamadaki değerlendirme işlemleri; öğrencilerin bilimsel becerilerini, davranışlarını, tutumlarını, inançlarını ve sosyal becerilerini de kapsamaktadır (Biernacka, 2006; Ebenezer ve Connor, 1998; Ebenezer ve diğ., 2004; Ebenezer ve diğ., 2010).

OBYM, öğrencilerin farklı öğrenme alanlarını geliştirmeyi hedeflemektedir. Böylece öğrenciler, öğrenme süreci sonunda bilim insanlarının bilimsel bilgiyi nasıl şekillendirdiklerini, bilimsel bilginin zamanla değişebileceğini ve bilimsel bilginin öğrenilmesinde deneylerin önemini fark ederler. OBYM; bilim insanlarının bilimsel bilgi üretirken yaşadıkları toplumların dini inançlarından, gelenek ve göreneklerinden etkilendiklerini öğrencilere hissettirmeyi hedeflemesi yönüyle fenomenografi ile örtüşmektedir. Fenomenografi, insanların yaşadıkları, algıladıkları, anladıkları, kavradıkları, kavramsallaştırdıkları birçok olayı ve içerisinde yaşadıkları dünyayı farklı

yollarla inceleyen bir çalışmadır (Altun ve Vural, 2012; Demirkaya, 2008; Ebenezer and Erickson, 1996; Ebenezer and Fraser, 2001; Ebenezer ve diğ., 2010; Genç, Demirkaya ve Karasakal, 2010; Walsh, 2009).

OBYM, öğrencilerin bilgiyi nasıl yapılandırıp anlamlandırıldığını, öğrendiğini ya da ürettiği bilgiyi toplum için nasıl kullandığını ve ürettiği bilimin topluma ve çevreye etkileri ile ilgili ne düşündüğünü ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. Böylece öğrencilere öğrendiği bilgiyi günlük hayatta karşılaştığı durumlarla ilişkilendirme imkânı tanır. Örneğin; suyun kimyası konusu işlenirken öğrenciler su arıtma tesislerine götürülebilir. Bunun yanında OBYM; öğretmene gezi, öğrenme istasyonları, tartışma ve benzeri farklı uygulamaları bir arada kullanma fırsatı sunar. Ayrıca birey, bilimi öğrenirken aynı zamanda hem topluma sağlayacağı faydaları hem de çevreye yapacağı olumsuz etkilerini dikkate alması gerektiğini farkeder. OBYM; fen alanında üretilen bilimsel bilginin toplum, çevre ve teknolojik gelişmeleri etkilediği konusu ile de ilgilenmektedir. Bu nedenle toplumda fen konuları ile ilişkili tartışmalı konuların öğretim sürecinde yer almasını önemsemektedir (Ebenezer ve diğ., 2010). Bu konular, fen konuları ile ilişkili olup tartışmalı sosyal konular olarak ifade edilmekte ve sosyobilimsel konular şeklinde tanımlanmaktadır. Başka bir deyişle bu konular, birçok farklı çözüm içeren iyi yapılandırılmamış açık uçlu problemlerdir (Sadler, 2004). Örneğin; CERN deneyleri, adli tıp ve klonlama ile ilgili çalışmalar, genetiği değiştirilmiş ürünler, salgın hastalıklar için geliştirilen aşılarda küresel ısınma, alternatif enerji kaynakları, bilgisayar ve uzay teknolojisindeki gelişmeler sosyobilimsel konular olarak ele alınmaktadır. OBYM, sosyobilimsel konuları dikkate alarak bilimin çevreye ve doğaya etkisi ile ilgili öğrencilerde farkındalık oluşturur (Biernacka, 2006; Ebenezer ve diğ., 2004; Ebenezer ve diğ., 2010; Wood, 2012). Örneğin; suyun kimyası konusu işlenirken öğrencilerle içme sularında florürün kullanılmasının etkileri tartışılabilir. Bu bağlamda OBYM, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yer alan *“tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek”* vizyonundaki FTTÇ kazanımlarını (MEB, 2013) gerçekleştirmede etkili bir model olarak göze çarpmaktadır (Biernacka, 2006; Ebenezer ve Connor, 1998). Fen okuryazarı bireyler; toplumsal sorunlara karşı duyarlı olurlar ve kendilerini bu sorunların çözümünde sorumlu hissederler, yaratıcı ve eleştirel düşünme becerilerini kullanarak bireysel veya işbirliği içinde alternatif çözüm önerileri sunarlar (MEB, 2013). OBYM'nin üçüncü aşamasının Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yer alan *“tüm öğrencileri fen okuryazarı olarak yetiştirmek”* vizyonunun gerçekleştirilmesine katkı sunabileceği düşünülmektedir. Ayrıca OBYM'nin, öğrencilerin yerel ve ulusal düzeydeki toplumsal ve çevresel problemlere hem nicel hem de nitel olarak çözüm önerileri üretmelerine katkı sağlayacağına inanılmaktadır (Biernacka, 2006; Ebenezer ve Connor, 1998).

OBYM ile ilgili yurt dışında ve Türkiye’de yapılan sınırlı sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Yurtdışında yapılan çalışmalarda, Ebenezer ve Fraser (2001), OBYM ile öğrenci görüşlerini tespit etme, Ebenezer ve diğ. (2004), bir öğretmenin OBYM ile ilgili görüşlerini belirleme; Biernacka (2006), OBYM’nin kavram öğretimine etkisini araştırma; Ebenezer ve diğ. (2010), OBYM’nin kavramsal değişime etkisini inceleme; Wood’un (2012) ve Wood, Ebenezer ve Boone (2013), OBYM’nin kavramsal değişime ve öğrenci başarısına etkisini araştırma konularına odaklanmışlardır. Bu araştırmalardan üçü (Biernacka, 2006; Wood, 2012; Wood ve diğ., 2013) modelin dört aşamasına yönelik etkinlik ve materyal içerirken, ikisi (Ebenezer ve Fraser, 2001; Ebenezer ve diğ., 2010) modelin ilk iki aşamasına yöneliktir. Bir çalışma ise (Ebenezer ve diğ., 2004) modelin uygulanabilirliğine odaklanmıştır. Türkiye’de yapılan çalışmalarda ise İyibil (2011), OBYM’nin kavram öğretimine etkisini araştırma; Vural ve diğ. (2012b), üstün yetenekli öğrenciler için OBYM’ye uygun materyal geliştirme; Çepni ve diğ. (2012), OBYM’ye uygun materyal geliştirme; Bakırcı ve Çepni (2012), OBYM ile 5E modelini karşılaştırma; Kırıyak (2013), OBYM’nin kavramsal anlamaya etkisi; Bakırcı ve Çepni (2013), Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programını (2013) OBYM bağlamında irdeleme ve Bakırcı (2014), OBYM’ye uygun öğrenme ortamının tasarlanma ve modelin etkililiğini araştırma ile ilgili çalışma yapmıştır. Bu araştırmalardan beş tanesi (Bakırcı, 2014; Çepni ve diğ., 2012; İyibil, 2011; Kırıyak, 2013; Vural ve diğ., 2012b) modelin tüm aşamalarına yönelik etkinlik ve materyal içerirken, ikisi (Bakırcı ve Çepni, 2012; Bakırcı ve Çepni, 2013) modelin teorik yönü ve uygulanabilirliğine odaklanmıştır.

Fen öğretimi için geliştirilen tüm programlar öğretim süreçlerine yön vermeyi amaçlamaktadır. Kaliteli ve faydalı bir fen öğretimi için sadece model ve yöntemler yeterli değildir. Programların başarıya ulaşabilmesi için uygulamayı yapan öğretmenlerin öğretim sürecini yönetme konusunda istenen yeterliliğe sahip olmaları, öğretim ortamının ve materyallerin programın hedeflerine uygun tasarlanması vb. unsurların dikkate alınması gerekmektedir. Öğretim sürecinde karşılaşılan en önemli sorunlardan biri de öğrencilerin sınıf ortamına getirdikleri ön bilgileridir. Bu bilgiler öğrencinin bilimsel olarak doğru olan bilgilere ulaşmasını zorlaştırabilir ve hatta önleyebilir (Ayas ve Demirbaş, 1997; Coştu, Ayas ve Niaz, 2009; Çepni, Ayas, Ekiz ve Akyıldız, 2008; Kırıyak, 2013; Küçük, 2011; Osborne and Cosgrove, 1983; Wood, 2012). Literatürde bu bilgiler için “*kavram yanılgısı* (Griffiths ve Preston, 1992; Nakhleh ve Krajcik, 1994)”, “*alternatif kavramlar* (Gonzalez, 1997)”, “*alternatif yapılar* (Driver ve Easley, 1978)”, “*öznel fikirler* (Fensham, 1988) ve “*genel duyu kavramları ya da kendiliğinden oluşan bilgiler* (Treagust, 1988)” tanımları kullanılmaktadır (Karlı ve Ayas, 2013). Bu kavramların oluşma nedenleri ise “*öğrencilerin yaşadıkları doğal çevreleri, sosyal (aile, arkadaş, öğretmen) hayatlarındaki durumlar veya*

kişisel deneyimleri olabilir” şeklinde ifade edilmektedir (Özmen, 2007; Ünal, Coştu ve Ayas, 2010). Fen bilimleri derslerinde konular daha çok kavram öğretimi ve kavramlar arası ilişkilerin kazandırılması şeklinde işlenmektedir (Atasoy, Tekbıyık ve Gülay, 2013). Bu sebeple öğrencilerin ön bilgilerinin ortaya çıkarılması, eksik bilgilerinin tamamlanması ve hatalı düşüncelerin düzeltilmesi gerekmektedir. Bu durumlar dikkate alındığında OBYM'nin, asit ve baz kavramlarının öğretiminde etkili olup olamayacağı merak konusu olmuştur.

Asit ve baz kavramları; temizlikten kişisel bakım ürünlerine, yiyecek ve içeceklerin seçiminden sağlıklı beslenmeye, gıdaların saklanma koşullarından lezzetli yiyeceklerin yapılmasına kadar günlük hayatımızda pek çok alanda karşımıza çıkmaktadır. Yemek yedikten sonra midemizde yanma hissi oluşması, marul salatasına limon sıkılması, dişlerimizin sağlıklı ve temiz olması, soğan doğrarken gözlerimizin yaşarması ve ev temizliğinde bazı kimyasalların yanlış kullanılmasının önüne geçilmesi gibi olaylar; asit ve baz kavramlarının günlük hayata yansımalarına örnek olarak gösterilebilir. Bu kavramlarla herkes günlük hayatta karşılaşmaktadır. Ancak bireyler genellikle bunun farkında olamamaktadır. Örneğin; bazı ev hanımları banyo gibi yerlerde fayansları temizlemek için tuzruhu gibi asit içerikli maddeleri bilinçsizce kullanmakta ve dolgu maddelerine zarar vermektedir. Benzer şekilde insanlar, gazlı içeceklerin içeriğindeki asidin vücudumuza zarar verdiğini bilmelerine rağmen bu zararın nedenini açıklayamamaktadır. Yine insanlar, ne kadar fazla deterjan kullanılırsa çamaşırların o kadar iyi temizleneceğini düşündükleri için fazla deterjan kullanmakta ve bu durumun çevreye yapacağı olumsuz etkileri tahmin edememektedir. Tüm bunlar sağlıklı ve temiz bir çevre için bireylerin, asitler ve bazları tanımaları ve bu maddelerin çevreye yapabileceği etkileri öğrenmelerini gerektirmektedir.

Asit ve baz kavramları günlük hayatın her alanında karşımıza çıkan ve hayatla iç içe olan kavramlardır. Öğrenciler, asit kavramı ile ilgili hem Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programında (MEB, 2005) hem de Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında (MEB, 2013) ilk kez beşinci sınıf düzeyinde karşılaşırken daha sonra sekizinci sınıf düzeyinde *“Asitler ve Bazlar”* konusunda baz kavramı ile karşılaşmaktadır. Ancak öğrenciler informal olarak asit kavramı ile okul öncesi yaşlarda karşılaşmakta ve günlük dilden edindikleri hatalı ve eksik bilgiler sebebiyle alternatif kavramlar geliştirmektedir. Nitekim bu kavramların oluşma nedenlerinden biri *“öğrencilerin öğrenme ortamlarına yanlış inançlarla gelmesi ve ön bilgilerinin bilinmemesi”* olarak ifade edilmektedir (Blosser, 1987; aktaran, Smollech ve Hershberger, 2011; Griffiths ve Preston, 1992; Karamustafaoğlu ve Ayas, 2002; Karlı ve Ayas, 2013; Özmen, 2007; Treagust, 1988; Ünal, Coştu ve Ayas, 2010). Literatürde asit ve baz kavramları ile ilgili yapılmış pek çok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalar; “öğrencilerin asit ve baz kavramları ile ilgili ön bilgilerinin tespiti, asit ve baz kavramlarını

anlama düzeyleri, asit ve baz kavramları ile ilgili kavramsal değişimleri, kullanılan modelin asit ve baz kavramlarının anlaşılma düzeyine etkisi, uygulanan modelin kimya dersine yönelik tutuma etkisi ve asit ve baz kavramlarını günlük hayatla ilişkilendirme vb.” şeklinde sınıflandırılabilir. Bu çalışmalarda; farklı öğrenim düzeyindeki öğrencilerin asitler ve bazlar konusunu anlamada zorlandıkları ve bu kavramlarla ilgili birçok alternatif düşünceye sahip oldukları tespit edilmiştir (Altinyüzük, 2008; Bayburtoğlu, Alpat ve Akkuzu, 2012; Bradley ve Mosimege, 1998; Burhan, 2008; Çetingöl ve Geban, 2011; Demirci, 2011; Demircioğlu, Özmen ve Ayas, 2004; Kala, Yaman ve Ayas, 2012; McClary ve Bretz, 2012; Metin, 2011; Nakhleh ve Krajcik, 1994; Özmen ve Demircioğlu, 2003; Özmen, Demircioğlu ve Coll, 2009; Quertatani, Dumon, Trabelsi ve Soudani, 2007; Ross ve Munby, 1991; Schmidt, 1991; Tamer, 2006; Tarhan ve Acar Şeşen, 2012; Toplis, 1998; Vidyapati ve Seetharamappa, 1995; Yahşi, 2006). Bu çalışmaların bazılarında öğrencilerin, asit ve baz kavramlarını günlük hayatla ilişkilendirme becerilerinde yetersiz olduğunu ifade edilmektedir (Ayas ve Özmen, 1998; Özmen, 2003 ve 2004; Özmen, Demircioğlu ve Coll, 2009; Ross ve Munby, 1991; Toplis, 1998; Yıldız, Yıldırım ve İlhan, 2006). Bunun yanında asitler ve bazlar konusu ile ilgili yapılan bazı deneysel çalışmalarda, uygulanan modelin kimya dersine yönelik tutumu olumlu yönde artırdığı tespit edilmiştir (Akar, 2005; Çil, 2005; Demircioğlu, Ayas ve Demircioğlu, 2005; Gökçek, 2007; Yahşi, 2006).

Kimya bilgisi, günümüzde canlı yapısının anlaşılmasından çevre sorunlarının çözümüne kadar çok değişik alanlarda kullanılmaktadır. Ancak kimya öğretimi denince sadece bilişsel alan davranışları akla gelmemelidir. Artık kimya öğretiminde duyuşsal özelliklerin de bilişsel alan davranışları kadar önemli bir yer tuttuğu ifade edilmektedir (Pehlivan ve Köseoğlu, 2011). Aynı zamanda kimya dersi ile ilgili duyuşsal özelliklerin okulda gerçekleşen öğrenmeler üzerinde etkileri olduğunu ortaya koyan çeşitli araştırma bulguları bulunmaktadır (Kan ve Akbaş, 2005; Pehlivan ve Köseoğlu 2011; Kuşdemir, Ay ve Tüysüz, 2013). Literatürde, öğrencilerin kimya dersine yönelik tutumları ile başarıları arasında pozitif bir ilişki olduğunu belirten çalışmalar mevcuttur (Kan ve Akbaş, 2005; Kuşdemir vd., 2013). Kuşdemir ve arkadaşlarının (2013) çalışmasında öğrenciler, dersi ne kadar severse ve derse karşı ne kadar ilgili olurlarsa o oranda olumlu tutum içinde olduğunu ve etkili öğrenmenin gerçekleştiğini ifade etmektedir. Bunun yanında derslerde yerinde ve doğru şekilde kullanılan öğretim materyalleri, öğrencilerin akademik başarılarını yükseltmekte ve derse karşı olumlu bir tutum geliştirmelerini sağlayabilmektedir (Akengin ve İbrahimoğlu, 2010; Sidekli, Er vd., 2014). Fen dersine yönelik geliştirilen olumlu tutumun akademik başarı ve öğrenme düzeyini artırması, kavramlara yönelik geliştirilen etkinlik ve materyallerin öğrenci tutumlarını etkilemeye odaklanması gerektiğini ortaya çıkarmıştır.

Asitler ve Bazlar konusunun öğretilmesi konusunda farklı öğretim yöntemlerinin kullanıldığı çok sayıda çalışma yapılmıştır. Ancak OBYM ile konunun öğretilmesine yönelik üç çalışma tespit edilmiştir (Wood, 2012; Wood ve diğ., 2013; Vural, Demircioğlu ve Demircioğlu, 2012b). Bu araştırmalardan sadece Vural ve arkadaşlarının (2002b) çalışması üstün yetenekli öğrencilere yöneliktir. Üstün yeteneklilerin fen alanında iyi eğitilmesi bize, bu bireylerin hayatı kolaylaştırma ve sorunları çözme yeteneklerinden en üst düzeyde yararlanma fırsatı sunacaktır. Benzer şekilde üstün yetenekli öğrencilerin fen kavramları için öğretim uygulamaları ve öğretim materyali geliştirme konusundaki araştırmalar son yıllarda önemli bir artış göstermesine rağmen alandaki eksiklik tam olarak giderilememiştir. Üstün yetenekli öğrencilerin fen kavramlarının öğretimi ile ilgili öğretim materyali geliştirme çalışmalarının büyük oranda bu alanda çalışan öğretmenler tarafından yapıldığı tespit edilmiştir (Bak ve Gökdere, 2004; Baştaş, 2009a, 2009b; Boran ve Aslaner, 2008; Çeken, Akbüber, Güler ve Tüven, 2009a, 2009b; Çepni, Gökdere ve Küçük, 2002; Demircioğlu, Vural ve Demircioğlu, 2011a, 2011b, 2012a; Doğan, 2007; Kanlı ve Emir, 2009; Kaya, 2009; Keser, Çakır ve Başak, 2009; Öğretme, 2003; Öznacar, 2009; Solmaz, 2009; Şahin, 2010; Tortop ve Çakmak, 2009; Vural, 2010; Vural ve diğ., 2012a, 2012b). Bu durum üstün yetenekli öğrencilerin eğitimi ile ilgili öğretmenlerin kendilerini geliştirmesi yönüyle sevindirici bir gelişme olarak değerlendirilirken, öğretim materyallerindeki eksikliklerden dolayı öğrencilerin eğitimi açısından üzücü bir durum olarak değerlendirilebilir. Bu bağlamda OBYM, öğretim materyalleri alandaki eksikliği gidermede faydalı bir model olabilir. Ayrıca OBYM, sosyobilimsel olayları ve öğrencilerin sahip oldukları değerleri dikkate aldığı, öğrencilerin tartışarak öğrenmesine ve onların sahip oldukları düşüncelerin ortaya çıkmasına fırsat verdiği, her aşamada değerlendirme yapma fırsatı sunduğu ve alternatif ölçme-değerlendirmeye olanak tanıdığı için üstün yeteneklilerin eğitimine önemli katkılar sağlayabilir.

Literatürde OBYM ile ilgili yapılan çalışmalardan yedi tanesi modelin dört aşamasının tamamının gerçekleştirilmesine yönelik olmasına (Bakırcı, 2014; Bakırcı ve Çepni, 2013; Biernacka, 2006; Kıryak, 2013; Wood, 2012; Wood ve diğ., 2013; Vural ve diğ., 2012b) rağmen sadece üçünün asitler ve bazlar konusu ile ilgili olması (Wood, 2012; Wood ve diğ., 2013; Vural ve diğ., 2012b) bu araştırmanın gerekliliğini ortaya koymaktadır. Ayrıca bu çalışmalardan sadece birinin üstün yeteneklilere yönelik olması (Vural ve diğ., 2012b) bu araştırmayı önemli kılmaktadır. Literatürde OBYM ile üstün yetenekli çocuklar için yapılmış tek bir çalışmaya rastlanması; üstün yetenekli öğrencilerin üst düzey anlama yeteneğine kanıt teşkil edebilecek çalışmaların sayısının az olması; üstün yeteneklilerle çalışan öğretmenlere rehberlik edecek spesifik çalışmaların yetersiz olması ve asit-baz kavramları ile ilgili üstün yeteneklilere yönelik çalışmaya rastlanmamış

olması bu çalışmanın ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Bu çalışmanın temel problemi; "Asitler ve Bazlar konusuna yönelik OBYM'ye dayalı geliştirilen öğretim materyalinin, Bilim ve Sanat Merkezi'ne devam eden sekizinci sınıf düzeyindeki üstün yetenekli öğrencilerin anlamalarına, kavramları günlük hayatla ilişkilendirme becerilerine ve kimya dersine yönelik tutumlarına etkisi var mıdır?" şeklinde ifade edilebilir. Bu temel probleme dayalı olarak araştırmanın alt problemleri aşağıdaki gibidir:

1. OBYM'nin sekizinci sınıf düzeyindeki üstün yetenekli öğrencilerin "*Asitler ve Bazlar*" konusu ile ilgili kavramsal anlamaları üzerine etkisi nedir?
2. OBYM'nin sekizinci sınıf düzeyindeki üstün yetenekli öğrencilerin "*Asitler ve Bazlar*" konusu ile ilgili kavramları günlük hayatla ilişkilendirme becerileri üzerine etkisi nedir?
3. OBYM'nin, sekizinci sınıf düzeyindeki üstün yetenekli öğrencilerin kimya dersine yönelik tutumları üzerine etkisi nedir?
4. OBYM'ye uygun hazırlanan öğretim materyalleri ve yapılan etkinlikler, üstün yetenekli öğrenciler tarafından beğenilmekte midir?

1. 1. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın temel amacı; Asitler ve Bazlar konusuna yönelik OBYM'ye dayalı geliştirilen öğretim materyalinin, Bilim ve Sanat Merkezi'ne devam eden sekizinci sınıf düzeyindeki üstün yetenekli öğrencilerin anlamalarına, kavramları günlük hayatla ilişkilendirme becerilerine, kimya dersine yönelik tutumlarına etkisini ve öğrencilerin OBYM ile yapılan etkinlik hakkındaki düşüncelerini araştırmaktır. Bu çerçevede araştırmanın alt amaçları;

1. OBYM'nin, sekizinci sınıf düzeyindeki üstün yetenekli öğrencilerin "*Asitler ve Bazlar*" konusu ile ilgili kavramsal anlamaları üzerine etkisini araştırmak,
2. OBYM'nin, sekizinci sınıf düzeyindeki üstün yetenekli öğrencilerin "*Asitler ve Bazlar*" konusu ile ilgili kavramları günlük hayatla ilişkilendirme becerileri üzerine etkisini araştırmak,
3. OBYM'nin, sekizinci sınıf düzeyindeki üstün yetenekli öğrencilerin kimya dersine yönelik tutumları üzerine etkisini araştırmak olarak ifade edilmiştir.
4. OBYM'ye uygun hazırlanan öğretim materyalleri ve yapılan etkinlikler hakkında üstün yetenekli öğrencilerin düşüncelerini araştırmak, olarak ifade edilebilir.

1. 2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi

Etkili bir fen eğitimi için sürekli yeni yol ve yöntemlerin araştırılması ve keşfedilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda ortaya çıkan OBYM, sosyal yapılandırmacılık, fenomenografi, bilimin doğası ve sosyo-bilimsel olayları sentezleyen bir model olarak göze çarpmaktadır (Ebenezer ve diğ., 2004; Ebenezer ve Connor, 1998; Ebenezer, ve diğ., 2010). OBYM ile ilgili çalışma sayısı az olmasına rağmen yürütülen çalışmalar modelin etkili olduğunu göstermiştir (Ebenezer ve diğ., 2010; İyibil, 2011; Kıryak, 2013; Wood, 2012; Wood ve diğ., 2013; Vural ve diğ., 2012b). Ayrıca bu model öğrencilerin öğrendiklerini günlük hayatla ilişkilendirmelerini, tartışmalarını ve işbirliği yapmalarını savunmaktadır. Modelin ikinci aşamasının (yapılandırma ve müzakere etme aşaması) çok farklı öğretim tekniklerinin bir arada kullanılmasına fırsat sunabilecek esneklikte olması modelin başarısını ve uygulanabilirliğini artırmaktadır. Bu araştırma, OBYM'nin üstün yetenekli öğrencilerin eğitiminde de etkili olup olamayacağı ile ilgili sonuçların ortaya çıkarılması açısından literatüre katkı sağlayabilir.

Literatürde üstün yeteneklilerle ilgili kavramsal değişim alanında yapılmış çalışmalara rastlanılmamıştır. Bu araştırma, üstün yetenekli öğrencilerde kavramsal değişimin sağlanması durumuna yönelik bilgi vermesi açısından literatüre katkı sağlayacaktır. Bunun yanında üstün yeteneklilerin asitler ve bazlar konusundaki düşüncelerini ortaya çıkaracak çalışma yapılmamış olması ve bu kavramlarla günlük hayatın her aşamasında karşılaşılması gibi durumlar, bu kavramların bu araştırmanın konusu olarak seçilmesinde etkili olmuştur. Ayrıca bu araştırma, OBYM'nin üstün yetenekli bireylerin eğitiminde kullanılması sonucunda yapılan öğretimin etkililiğinin ve öğrencilerin kimya dersine yönelik tutumlarına katkı sağlayıp sağlamadığının tespit edilmesi açısından da önemli olabilir.

Toplumda liderlik rolünü üstlenen, buluşlar yapan, her alanda üstün eserler ve faaliyetler sergileyen üstün yeteneklilerin çok iyi değerlendirilmeleri, yetiştirilmeleri ve üretkenliklerinin artırılması önemlidir. Liderlerini bulamayan veya onlara sahip çıkamayan toplumların yeni buluşlar ve icatlarla seviye kazanmaları zordur. Terazinin bir kefesine toplumun bütününe hitap eden genel eğitimi, diğer kefesine de o toplumu her sahada ileriye götürecek ve %2'sini oluşturan yetenekli insanları koyabiliriz (Akarsu, 2001). Ancak bu bireylerden üst düzeyde faydalı olmaları bekleniyorsa yaşadıkları toplumda karşılaştıkları sorunların çözülmesi gerekir. Üstün yeteneklilerin kendilerine uygun özel bir eğitime ihtiyaçları vardır. Bu ihtiyaçlarını karşılayabilmek için küçük yaşlardan itibaren doğru tespit edilmesi, yeteneklerinin özel yöntemlerle geliştirilmesi ve yönlendirilmesi gerekmektedir (Akarsu, 2001). Eğer üstün yeteneklilerin eğitim ihtiyaçları karşılanmazsa; bu bireylerin aileleri, arkadaşları, öğretmenleri ve doğal çevreleriyle sorun yaşamaları

kaçınılmazdır (Vural, 2010). Üstün yeteneklilerin eğitim ihtiyaçlarının karşılanabilmesi için yapılan çalışmaların istenen düzeyde olmaması, zaten pek çok konuda sorun yaşayan üstün yeteneklilerin, uygun eğitim alamadıkları için bir de eğitim sorunu yaşamalarına sebep olmaktadır. Bu çalışma, üstün yeteneklilerin eğitim ve öğretim ihtiyaçlarının karşılanmasına katkı sunması yönüyle alandaki eksikliğin giderilmesine yardımcı olabilir.

Son yıllarda üstün yeteneklilere yönelik materyal geliştirme çalışmaları artmasına rağmen, fen konularında uygulanabilir öğretim yöntemlerinin ve materyallerinin eksikliği hissedilmektedir. Ülkemizde üstün yeteneklilerle ilgili kavram öğretimi boyutunda yapılan araştırmaların yetersiz olduğu göze çarpmaktadır (Bak ve Gökdere, 2004; Baştaş, 2009a, 2009b; Boran ve Aslaner, 2008; Çeken ve diğ., 2009a; Çepni ve diğ., 2002; Demircioğlu ve diğ., 2011a, 2011b, 2012a; Demircioğlu ve Vural, 2013b; Öznacar, 2009; Solmaz, 2009; Vural, 2010; Vural ve diğ., 2012a, 2012b) . Üstün yetenekli çocuklar ile ilgili yapılan araştırmaların genel olarak üstün yetenekli çocukların özellikleri, eğitimleri, ailelerin ve öğrencilerin karşılaştıkları sorunlar, ailelerine ve öğretmenlerine öneriler, üstün yetenekliliğin tespiti, üstün yetenek ile özel yetenek kavramlarının tanımı ve üstün yetenekli çocukların seçimi ile ilgili oldukları görülmektedir. Üstün yeteneklilere yönelik fen alanında yapılan çalışmalar; üstün yeteneklilerin kavramsal anlamalarını artırılması (Demircioğlu ve diğ., 2012b, 2012c; Demircioğlu, Vural ve Boz, 2013; Kanlı ve Emir, 2009; Keser ve diğ., 2009; Öğretme, 2003;), kavram öğretimini destekleyecek materyallerin geliştirilmesi (Bak ve Gökdere, 2004; Baştaş, 2009a, 2009b; Çeken ve diğ., 2009a, 2009b; Doğan, 2007; Solmaz, 2009; Tortop ve Çakmak, 2009; Vural, 2010) ve fen alanında uygulanabilecek etkinliklerin geliştirilmesi (Demircioğlu ve diğ., 2011a, 2011b, 2012a; Vural, 2010; Vural ve diğ., 2012a, 2012b) konularına yoğunlaşmış olsa da bu çalışmalar alandaki ihtiyacı karşılamada yetersiz kalmaktadır. Alandaki eksiklikler üstün yeteneklilerin eğitimi için çaba harcayan kurumlarda çalışan öğretmenler açısından sıkıntı oluşturmakta ve üstün yetenekli bireyleri sınırlamaktadır. Bu çalışma, üstün yetenekli öğrencilerin eğitimine yardımcı olabilecek etkinlikler içerdiği, üstün yeteneklilerde kavram öğretimi ve kavram gelişimi ile ilgili etkinlik geliştirmeyi, bu etkinliklerin üstün yeteneklilerin öğrenmelerine etkisini araştırmayı ve alandaki eksikliğin giderilmesine katkı sağlamayı hedeflemesi yönüyle önem arz etmektedir.

1. 3. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Araştırmanın örneklemi, Ordu il merkezinde bulunan ve üstün yetenekli öğrencilere eğitim veren Dr. M. Hilmi Güler Bilim ve Sanat Merkezi'ne devam eden sekizinci sınıf düzeyinde 29 üstün yetenekli öğrenciden oluşmaktadır. Araştırma sonuçları bu örneklemeyle sınırlı olup genelleme amacı taşımamaktadır.

2. Araştırmanın uygulama süresi 2012-2013 öğretim yılı Güz dönemi ile sınırlandırılmıştır.

3. Çalışmada kullanılan öğretim materyalleri 2005 yılında uygulamaya konulan Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı dikkate alınarak hazırlanmıştır.

1. 4. Araştırmanın Varsayımları

1. Öğrencilerin ölçme araçlarındaki sorulara kendi bilgilerini yansıtacak şekilde samimiyetle cevap verdikleri varsayılmıştır.

2. Öğrencilerin soruları cevaplarken birbirlerinden olumlu ya da olumsuz şekilde etkilenmedikleri kabul edilmiştir.

1. 5. Tanımlar

Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli (OBYM): Bu model 1998 yılında Ebenezer ve Connor tarafından felsefi bir öğretim modeli olarak geliştirilmiştir. Öğrencileri bilgiyi yapılandırmaya teşvik eden, öğrencilerin sahip oldukları düşünceleri dikkate alan ve FTTÇ ilişkisine vurgu yapan bir öğretim modelidir (Ebenezer ve Connor, 1998).

Sosyobilimsel Olaylar: Çoğunlukla etik bileşenler içeren ve bilim insanları tarafından açıklanmaya çalışılan gerçek dünya problemleri ile toplumsal etkileri arasındaki ilişkisi tartışmalı olan durumlar olarak tanımlanır. Örneğin; çiftlikte balık yetiştirme, küresel ısınma, kafeste hayvan besleme vb. (Sadler ve Zeidler, 2009).

Fenomenografi: Nitel bir araştırma yaklaşımı olup, insanların çevrelerinde yer alan fenomenlerle ilgili yaşantı, kavramsallaştırma ve algılamalarını çeşitli nitel yollarla oluşturmalarını sağlayan bir yapıdır (Marton, 1986). Başka bir deyişle insanların yaşadıkları, algıladıkları, anladıkları, kavradıkları, kavramsallaştırdıkları birçok olayı ve içerisinde yaşadıkları dünyayı farklı yollarla inceleyen deneysel bir çalışmadır (Demirkaya, 2008; Ebenezer ve Erickson, 1996; Ebenezer ve Fraser, 2001; Genç ve diğ., 2010; Walsh, 2009).

Performans Değerlendirme: Laboratuvar ağırlıklı çalışmalarda öğrencilerin çok yönlü değerlendirilmesine olanak tanıyan alternatif ölçme araçlarından biridir (Hunter, Mccosh ve Wilkins, 2003; Shavelson, Baxter ve Pine, 1991).

Dereceli Puanlama Anahtarı (DAP): Öğrencilerin yaptıkları çalışmaların değerlendirilme ölçütlerini ve performanslarının hangi düzede nasıl puanlanacağını gösteren değerlendirme aracıdır (Kutlu, Doğan ve Karakaya, 2008).

Öğrenme İstasyonları: Öğrencileri araştırma ve keşfetmeye teşvik eden, öğrencilerin kendi öğrenme sorumluluğunu üstlenmesini sağlayan, deneylerin yapıldığı öğrenme

ortamlarını içeren, öğrencilerin öğretmen rehberliğinde araştırarak ve sorgulayarak bilgiye ulaştığı bir tekniktir (Bulunuz ve Jarrett, 2010; Demirörs, 2007; Mergen, 2011; Hall ve Zentall, 2000; Morgil, Yılmaz ve Yavuz, 2002).

Alternatif Kavram: Öğrencilerin öğretim yöntemi, öğrenme ortamı, günlük deneyim vb. nedenlerle oluşturdukları bilimsel kavramlardan farklı yapılardır (İpek ve Çalık, 2008).

Kavramsal Anlama: Öğrencilerin bilişsel yapılarını ve bu yapılardaki kavramlar arasındaki bağlantıların ortaya çıkarılması, var olan bilgilerle yeni bilgilerin ilişkilendirilerek anlamlı öğrenmenin gerçekleştirilmesi sürecidir (Bahar, Nartgün, Durmuş ve Bıçak, 2006).

Tutum: Bilişsel, duyuşsal ve davranışsal boyutlarıyla birey davranışlarının önemli ve kritik bir yordayıcısı olarak görülen psikolojik bir yapıdır (Anderson, 1988). Başka bir deyişle tutum; özel bir nesneyle karşılaştığında, uygun olan ve olmayan tarzda tepki vermek için bireyin eğilimli olmasını ya da hazırlanmasını sağlayan, orta düzeyde yoğunluğu olan bir heyecandır (Anderson, 1988; aktaran Pehlivan ve Köseoğlu, 2011).

2. LİTERATÜR TARAMASI

2. 1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi

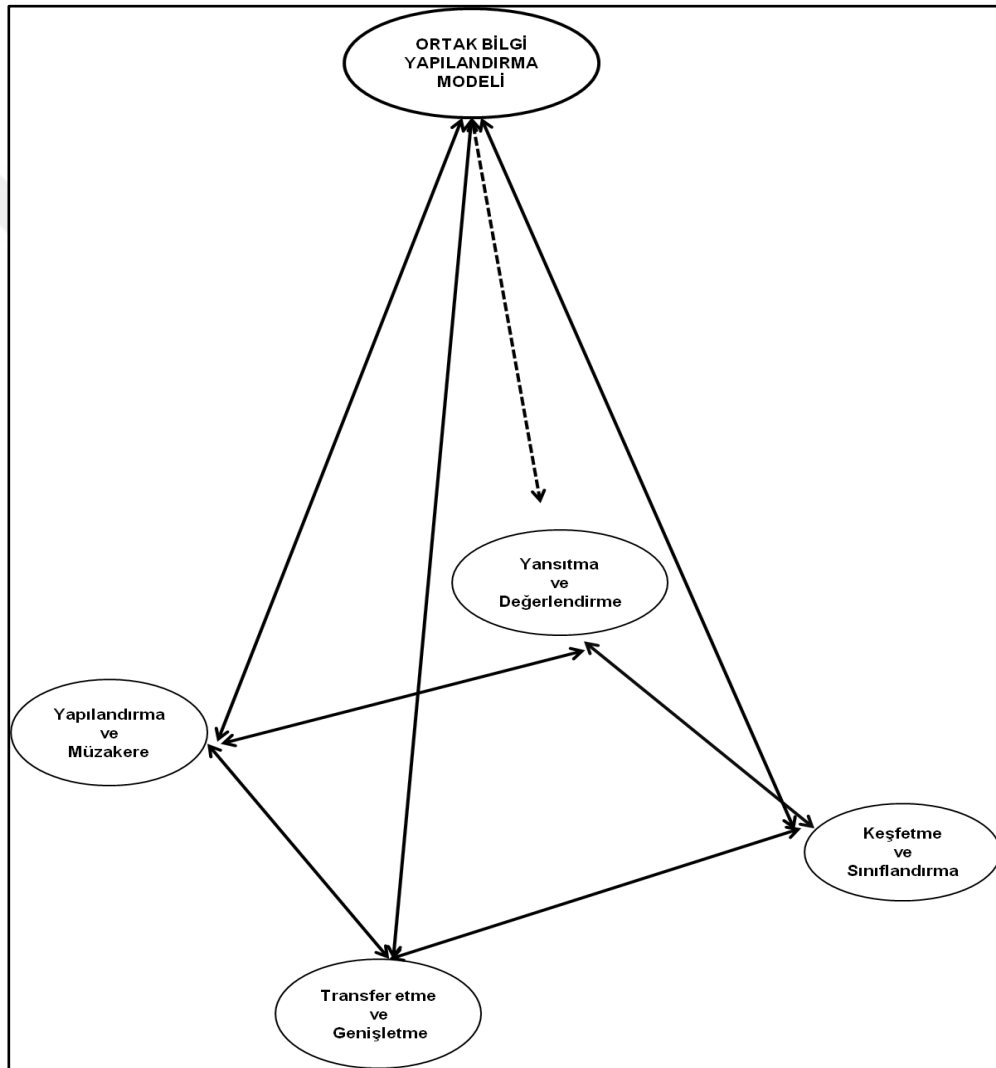
Bu araştırma, OBYM'ye dayalı geliştirilen öğretim materyalinin sekizinci sınıf düzeyindeki üstün yetenekli öğrencilerin anlamalarına, kavramları günlük hayatla ilişkilendirme becerilerine, kimya dersine yönelik tutumlarına etkisini araştırmak amacıyla yapılmıştır. Bu bölümde araştırmaya, alt yapı oluşturmak amacıyla öncelikle OBYM hakkında detaylı bilgiler verilmiştir. Daha sonra araştırma örneğinde yer alan üstün yetenekli öğrencilerin özellikleri ve tarihsel süreçte üstün yeteneklilerin eğitimi ile ilgili bilgiler, BİLSEM'lerdeki uygulamalar ve tutum ile öğrenme arasındaki ilişkiyi açıklayan bilgiler yer almaktadır. Son olarak, çalışmanın problem durumları ile ilgili literatür incelenerek çalışmalar özetlenmiştir.

2. 1. 1. Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli (OBYM)

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı içerisinde yer alan Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli (OBYM) felsefi bir öğretim modeli olarak geliştirilmiş olup (Biernacka, 2006), öğrencilerin bilgiyi yapılandırmasını teşvik eden (Ebenezer ve diğ., 2004) ve fenomenografiyi esas alan bir Öğrenme Varyasyonu Teorisi (Variation Theory of Learning) olarak tanımlanmaktadır (Ebenezer ve diğ., 2010). OBYM, Marton'un "*ilişkisel öğrenme*" (Marton, 1986), Bruner'in "*dili kültürün sembolik sisteminin bir parçası olarak değerlendiren görüşü*" (Bruner, 1985), Vygotsky'nin "*yakınsal gelişim alanı*" (Vygotsky, 1978) ve Doll'un "*bilimsel söylem ve müfredat geliştirme üzerine modern ötesi (post modern) düşünme*" (Doll, 1993) görüşleri üzerine yapılandırılmıştır (Biernacka, 2006; Ebenezer ve diğ. 2010; Wood, 2012). Bu model, doğal olaylar ile kişisel ve sosyal etkileşimler aracılığıyla öğrencilerin dünya ile ilgili inanışlarının yapılandırıldığını kabul etmektedir. Bunun yanında OBYM, anlam oluşturma sürecinde birbirleriyle ilişkili dört farklı perspektifi (öğrenci, öğretmen, öğretim programı ve öğrenme ortamı) birleştirmektedir (Biernacka, 2006).

OBYM, Piaget'in kavramsal değişim teorisi ve fenomenografinin kesiştiği noktada yer almaktadır. Modelin teorik temelleri fenomenografiye dayanırken (Keşfetme ve Sınıflandırma gibi) öğrenme stratejileri ve araçlarını (Tahmin-Açıklama-Gözlem-Açıklama gibi) Piaget'in teorisinden almaktadır (Ebenezer ve diğ., 2010). Wood (2012), OBYM modelindeki fenomenografi ile öğrenci cevaplarındaki kategorilerin tanımlanma sayısında

değişim olabileceğini, günlük hayattaki dilin daha çok kimyasal dile dönüştürülebileceğini ve kimyasal bilginin hiyerarşisinde gelişim sağlanabileceğini ifade etmiştir. Bu modelde öğrencilerin, ön bilgilerini kullanarak kendi kişisel fikirlerini oluşturmaları beklenmektedir. Bu süreçte öğrenciler derinlemesine mülakatlar, etkinlikler ve analizler yoluyla bilimsel düşünmeyi öğrenir ve bilimsel bilgiye keşfetme, araştırma ve sorgulama yoluyla ulaşılabileceğini fark eder (Biernacka, 2006; Ebenezer ve diğ., 2010). Dört aşamadan oluşan OBYM'nin aşamaları Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli'nin şematik gösterimi (Biernacka, 2006; Ebenezer ve diğ., 2010; Wood, 2012)

i.) Keşfetme ve Sınıflandırma (Exploring and Categorizing): Bu aşama, öğretim öncesi öğrencilerin ön bilgilerinin ortaya çıkarıldığı aşamadır. Bu aşamada; gösteriler, basit aktiviteler, resimler, diyagramlar, video gösterileri gibi değişik teknikler kullanılarak

öğrencilerin ön bilgileri keşfedilebilir (Biernacka, 2006). Örneğin; öğrencilere yağmurlu bir havada bacasından gaz çıkan bir fabrika resmi gösterilerek, öğrencilere “*Resimde atmosfere yayılan nedir?*”, “*Gaz ile su karıştığında ne olduğunu düşünüyorsunuz?*”, “*Su ile gaz karışımı çevreye etki edebilir mi?*” gibi sorular sorularak hem ön bilgileri tespit edilebilir hem de dikkatleri çekilebilir (Wood, 2012). Bu aşamanın amacı, sosyal ya da doğal bir kavramı öğrencilerin ne ile ilişkilendirdiğini ortaya çıkarmaktır. Başka bir ifade ile öğrencilerin doğal dünya hakkındaki kavramlarını etkileyen ne tür ön bilgilere sahip olduklarını tespit etmektir (Biernacka, 2006; Ebenezer ve Connor, 1998; Ebenezer ve diğ., 2010; Wood, 2012). Öğretmenin rolü; öğrencileri dikkatle dinleyip düşünceleri yorumlamak ve kavramların doğası hakkında etkilendikleri ön bilgileri anlamaya çalışmaktır. Ayrıca öğrencilerin gerçek düşüncelerini ortaya çıkarmak için destekleyici bir ortam sağlanması, onların düşüncelerini açıkça ve dürüstçe açıklamalarının sağlanması gerekir (Biernacka, 2006; Wood, 2012). McComas, Clough ve Almazroa (1998), öğrencilerin bu aşamada kişisel ve bilimsel bilgilerini görme şansına sahip olabileceklerini; bu sebeple bu aşamanın öğrencilere fen bilimlerinin deneysel karakterini görme ve fen öğrenmede güçlü yönlerini tanıma şansı vereceğini ifade etmektedir (Biernacka, 2006; Ebenezer ve diğ., 2004; Ebenezer ve diğ., 2010; Wood, 2012). Öğrenciler, kendilerine sorulan sorulara yazılı olarak cevap verirler. Öğretmen, öğrencilerin cevaplarını dikkate alarak fenomenografik kategoriler oluşturur. Sonra kategoriler bağlamında öğrenci grupları oluşturularak grup tartışması yapılır. Ancak bu aşamada ortaya çıkan fikirler doğru ya da yanlış olarak değerlendirmeye tabi tutulmaz (Ebenezer ve diğ., 2010; Wood, 2012). Böylelikle öğrenciler kendi fikirlerini özgürce ifade edebilirler. Bu aşama, öğrencilere bilimin deneme yanılma yönünün olduğunu ve bunun bilim öğrenmede önemli bir güç olduğunu fark etmelerini sağlar (McComas ve diğ., 1998).

ii.) Yapılandırma ve Müzakere Etme (Constructing and Negotiating): Bu aşamada, öğrencilere konu ile ilgili deney ve uygulama gibi etkinlikler yapmaları için ortam hazırlanır (Wood, 2012). Öğretmen, bir rehber konumundadır bilgiyi yapılandırmaz, öğrencilerin zihinsel gelişimlerine yardım eder, onlarla iletişim içinde olur, onların öğrenme ihtiyaçlarını, çalışma alışkanlıklarını, ilgilerini ve yeteneklerini keşfeder, süreç içinde değerlendirme yapabilir (Wood, 2012). Böylece öğrencilerin öğrenmelerinin ve performanslarının artması sağlanır (Biernacka, 2006). Bu aşama süresince öğrenciler; kavramları, teorileri ve prensipleri anlamayı geliştirirler. Öğrenciler, bilimin nasıl olduğu ile ilgilenirler ve Tahmin et-Açıkla-Gözle-Açıkla (TAGA) stratejisi ile etkinliklerde aktif halde tutulurlar (Bakırcı ve Çepni, 2012; Çepni ve diğ., 2012; Ebenezer ve diğ., 2010). Bu strateji sayesinde öğrenciler, bilgiyi öğretmen ve arkadaşları ile tartışarak anlamlı bir şekilde yapılandırmaya çalışır. İşbirliği yapma ve bilimin sosyal yönü ile ilgilenirler

(Ebenezer ve Connor, 1998). İşbirliği yaparak bilim insanlarının nasıl çalıştıklarını, diğerleriyle nasıl iletişim kurduklarını ve fikirlerini nasıl kabul ettireceklerini öğrenirler. Doğrulanmayan bilginin, bilim insanları tarafından kabul görmeyeceğinin farkına vardıkları için eleştiriye açık olmaya ve arkadaşlarının düşüncelerini dinlemeye istekli davranırlar (Biernacka, 2006; Ebenezer ve diğ., 2010). Öğrenciler, yeni bilginin yapılandırılma sürecinde gözlem yapma, veri toplama ve analiz etme, sonuçlardan anlam çıkarma, alternatif seçenekler sunma ve sonuçları arkadaşları ile paylaşma becerilerine ihtiyaç duyarlar (Bakırcı ve Çepni, 2012; Biernacka, 2006; Çepni ve diğ., 2012; Ebenezer ve diğ., 2004). Bu aşamada öğretmenin rolü; öğrencilere içinde buldukları performanslarını en üst düzeye çıkarmaları için onlara yardımcı olmaktır (Vygotsky, 1978). Böylece öğrenci karşısındakinin fikrini anlama ve empati gibi sosyal beceriler kazanır. Ayrıca modelin bu aşamasında öğrenciler, bilim uygulamacılarının sahip oldukları hayal güçleri ve yaratıcılıklarının farkına varırlar (Biernacka, 2006; Ebenezer ve diğ., 2004). Bilim üretmek için yeni bilginin yapılandırılması sürecinde yaratıcı, hayalperest ve içgüdüsel olmaları gerektiğini keşfederler. Bunun yanında öğrenciler, eleştirel düşünme, araştırma ve akran paylaşımı gibi süreçlerin sonunda zihinde oluşan anlamlar sayesinde kavramsal değişimi hissederler (Ebenezer ve Connor, 1998).

iii.) Transfer Etme ve Genişletme (Extending and Translating): Bu aşamada, öğrenciler bir önceki aşamada öğrendikleri bilgileri farklı durumlara transfer ederek bilgilerini genişletirler (Wood, 2012). Öğrenciler, öğrendikleri bilgileri sosyobilimsel konulardaki problemleri şekillendirmek için kullanma ve bilimsel düşüncelerini kavramsallaştırma fırsatı bulurlar (Ebenezer ve diğ., 2010). Böylece bilgiyi; teknoloji, toplum ve çevre bağlamında ele alırlar (Ebenezer ve diğ., 2004; Ebenezer ve diğ., 2010; Wood, 2012). Başka bir ifadeyle öğrenilen kavramlarla FTTÇ arasında ilişki kurulur. Ebenezer ve Connor (1998), FTTÇ'yi bilimin doğası veya disiplinler arası bilim olarak tanımlar (aktaran: Biernacka, 2006). OBYM'nin bu aşamasında FTTÇ için öğrencilerin ahlaki değerleri de dikkate alınır. Bu yönüyle diğer yapılandırmacı modellerden ayrılır. "Niçin bilim?" sorusuna cevap aranır. Bu aşamada konu ile ilgili sosyobilimsel olaylar sunulur (Sadler, 2009) ve bu durum üzerinde öğrencilerle büyük grup tartışması yapılır (Biernacka, 2006; Ebenezer ve diğ., 2004; Ebenezer ve diğ., 2010). Böylece öğrencilerin sosyal sorumluluk almalarına fırsat verilir. Bu strateji ile öğrenciler; ürettikleri bilimin çevre, halk sağlığı ve ekonomik değerleri üzerindeki etkisini dikkate almayı ve gelecekle birleştirmeyi öğrenirler (Biernacka, 2006). Örneğin; üretilen ürünlerin kullanılması sonucunda ozon tabakasında incelleme olması durumunda dünyaya ve hayata ne gibi etkileri olabileceği üzerinde düşünür ve olumsuz etkileri ortadan kaldıracak alternatif çözümler üretirler. Küresel ısınma, toprak ve su kirliliği, ormanların tahribatı, içme

sularında florür kullanılması, kuş gribi vs. örnek olarak gösterilebilir (Biernacka, 2006; Çalık ve Coll, 2012). Bunun yanında öğrenciler arkadaşları ile işbirliği yapmayı, empati kurmayı, diğer insanların düşüncelerini ve değerlerini dikkate almayı öğrenir; sosyobilimsel olayları açıklarken eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri kazanır (Wood, 2012).

Biernacka (2006), bu aşamayı iki bölümde ele almaktadır. Birinci bölümde öğrenciler, probleme odaklanır ve konu tabanlıdır. Bu bölümde öğrenciler karar alma süreci, alternatif düşünceler ve çözüm önerileri sunmayı öğrenebilirler. Disiplinler arası çalışarak toplumda aktif rol almada istekli davranırlar. Örneğin; küresel ısınma ile ilgili alınabilecek önlemler hakkında bilgi edinirler ve uygularlar. Toplum bilinçlendirme çabası içerisine girerler. Çevre projeleri üretebilme, gazetelerde ve görsel medyada haberler çıkması için uğraşabilme, çevreye ve sağlığa zararlı ürünleri boykot edebilme gibi aktivitelerde istekli olarak rol alırlar. İkinci bölümde öğrenciler, sürece odaklanır ve model tabanlıdır. Bu bölümde; beyin fırtınası, alternatifleri tartışma, seçenekleri değerlendirme, en iyi yolu veya ürünü seçme, diğer insanlarla tartışma, iletişim kurma, bilgilendirme gibi etkinliklere katılırlar. OBYM'nin bu aşaması, bilimsel bilginin yaratıcı ve hayal gücü karakteristiğine vurgu yapar. Bilginin sosyal olarak yapılandırılması ve pek çok metodun uygulanmasına ışık tutar (Biernacka, 2006).

iv.) Yansıtma ve Değerlendirme (Reflecting and Assessing): Geleneksel ölçme değerlendirme teknikleri sadece ürüne odaklandığı için öğrencilerin kavramsal anlamalarını ve değişimlerini ölçmede yetersiz kalmaktadır (Biernacka, 2006; Ebenezer ve diğ., 2010). Buna karşın tamamlayıcı ölçme değerlendirme yöntemleri ürün ve süreci birlikte değerlendirir. Böylece öğrencinin ne öğrendiği, bilgiyi nasıl öğrendiği ve nasıl yapılandırdığı ölçülüp değerlendirilebilir.

OBYM'nin dördüncü aşamasında öğrenciler yaptıkları çalışmalarını sunarlar ve değişik tekniklerle öğrendikleri ölçülebilir (Biernacka, 2006; Ebenezer ve diğ., 2010). Bu aşamada hem yansıtma hem de değerlendirme gerçekleşir. NRC (The National Research Council, 1996), değerlendirme için iki standart getirmiştir. *Birincisi;* değerlendirmenin amacına karar verilmesi (niçin değerlendirme yapıyoruz?); *ikincisi;* öğrenmenin değerlendirilmesi için fırsatlar sunması ve öğrencilerin başarıları hakkında bilgi vermesi olarak ifade edilebilir (aktaran: Biernacka, 2006). Öğretmenler, sınıf içindeki uygulamalarını (öğretim planları, öğrencilerin gelişim ve ilerleme raporları ile öğretim uygulamaları) geliştirmek için öğrenciler hakkında düzenli olarak bilgi toplamak zorundadırlar. OBYM; bu aşamada öğretmenlere, öğrencileri değerlendirmek için fırsatlar sunar. Öğrencilerin bilimsel araştırma becerileri, davranışları, tutumları, inanışları ve sosyal becerileri ölçülebilir (Biernacka, 2006).

Değerlendirme, OBYM'nin her aşamasında gerçekleşebilir, çünkü bu model alternatif ölçme tekniklerinin kullanılmasını önermekte ve sonuçtan çok sürece odaklanmaktadır. Örneğin; modelin birinci aşamasında gözlem ve anekdot kayıtları kullanılabilir ve öğrencilerle konuşulabilir. Böylece öğretmen, öğrencilerinin tutumlarını açık fikirle, yargısız ve takdir ederek değerlendirme fırsatı bulur. Modelin ikinci aşaması öğrencilere, bilim insanlarının nasıl çalıştığını görme fırsatı sunar. Öğrenciler doğal dünyayı anlamayı öğrenirler ve öğretmen, öğrencilerin bilimsel araştırma becerilerini ve işbirliği yapabilme becerilerini değerlendirebilir. Bunun için gözlem, öz değerlendirme, akran değerlendirme, günlükler, kontrol listesi, anekdot kayıtları ve mülakatlar kullanılabilir (Biernacka, 2006). Modelin üçüncü aşaması öğretmene, öğrencinin öğrendiği bilgiyi günlük hayat ve teknoloji ile birleştirip birleştiremediğini görme fırsatı sunar. Bunun için beyin fırtınası, çözüm önerilerini arkadaşları ile tartışma, seçenekleri değerlendirme, iletişim becerileri, sosyal beceriler, karar verme ve bu kararları uygulama süreci, liderlik becerileri, öğretmen ve öğrenciler arası işbirliği, diğerlerinin görüşlerine katılma veya değer verme gibi etkinlikler kullanılabilir. Modelin dördüncü aşamasında ise öğrencilerin öğrenme düzeyleri değerlendirilebilir. Bunun için öğrenci çizimleri, sunumlar, ödevler ve testler kullanılabilir (Biernacka, 2006).

OBYM'nin tüm aşamalarında öğretmen; eğitim-öğretim sürecinde dört temel soruya odaklanarak modelin dört aşamasında değerlendirme yapma şansı yakalayabilir. Bu sebeple öğretmen; “1) Öğrencilerim ne biliyor? 2) Öğrencilerimin neyi öğrenmesini istiyorum? 3) Öğrencilerime öğrenmeleri için nasıl yardımcı olabilirim? 4) Öğrencilerim ne öğrendi?” sorularına cevap bulmaya çalışır (Barba, 1998; Driver, 1990).

2. 1. 2. Üstün Yeteneklilik

Zekâ, yaratıcılık, sanat, liderlik kapasitesi veya özel akademik alanlarda yaşlıtlarına göre yüksek düzeyde performans gösteren ve bu tür yeteneklerini geliştirmek için okul tarafından sağlanamayan hizmet veya faaliyetlere gereksinim duyan çocuklar “*Üstün veya Özel Yetenekli Çocuk*” olarak tanımlanmaktadır (Renzulli, 1986). Üstün yetenekli öğrenci, yaşlıtlarına göre daha hızlı öğrenen, sınıf arkadaşlarının istediği veya ihtiyaç duyduğundan daha derin ve daha geniş ilgi alanlarına sahip, karmaşıklıktan hoşlanan, soyut fikirleri anlayan, kendisinin seçtiği konuda veya ilgi alanlarında bağımsız çalışmayı seven çocuklardır (Akarsu, 2001). Bu tip çocuklar, başarılı oldukları alanda yüksek performans gösterebilir ve potansiyel kabiliyetlerini tek başına veya birleştirerek kullanabilirler (MEB, 1991). Üstün veya özel yeteneklilik dört temel insan özelliği arasındaki etkileşimden oluşur. Bunlar; “*ortalamanın üstünde yetenek düzeyi*”, “*yüksek düzeyde görev*

sorumluluğu”, “yüksek düzeyde yaratıcılık” ve “yüksek düzeyde motivasyondur (MEB, 1991; Ömeroğlu, 1993). Zekâ, araştırmacılar tarafından farklı şekillerde tanımlanmaktadır.

Renzulli'nin Üçlü Çember Modeli; yaşamları boyunca üstün başarı göstermiş yetişkinleri inceleyen Renzulli (1986), bu üstün performansın altında iç içe geçmiş üç belirgin unsurdan (*normalin üzerindeki yetenek, yaratıcılık ve işe sarılma*) söz etmektedir (Akarsu, 2001).

Stenberg'in Üçlü Saç ayağı Kuramı; Stenberg (1997), geleneksel IQ puanının üstün yeteneği tanımlamada yetersiz kaldığını savunmakta ve zekâyı “*analitik, sentezci ve pratik*” olarak tanımlamaktadır (Akarsu, 2001).

Gardner'in Çoklu Zekâ Modeli; Gardner (1993), zekâyı “*sözel (dilsel), mantıksal (matematiksel), uzamsal, müzik (ritmik), bedensel (kinestetik), kişiler arası (sosyal), içedönük (içsel) ve doğa zekası*” olarak tanımlamaktadır (Akarsu, 2001).

Dabrowski'nin Aşırı Duyarlılık Alanları; Dabrowski (1996), zekâyı “*psikomotor, duyuşsal, imgesel (imaginational), zihinsel (intellectual) ve duyuşsal*” aşırı duyarlılık alanları olarak tanımlamaktadır (Akarsu, 2001).

Üstün yeteneklilerin özellikleri “*genel özellikleri, zihinsel özellikleri, duyuşsal özellikleri, özel yetenekleri vb.*” şekillerde sınıflandırılmaktadır. Bu çalışmada araştırmamızın ilgi alanına giren “*üstün yeteneklilerin fen ve matematik alanındaki özellikleri*” dikkate alınmıştır.

2. 1. 2. 1. Üstün Yeteneklilerin Fen ve Matematik Alanındaki Özellikleri

Üstün yetenekli çocuklar; sorular sorar, aşırı meraklıdır, çılgın ve saçma gelen düşüncelere sahiptir, ayrıntıları dikkate alıp tartışır, kendi yaş grubunun ötesinde, kuvvetli duygu ve düşünce sergileyen, bir-iki tekrar yaparak tam öğrenmeyi gerçekleştirebilen, soyutlamalar yapabilen bireylerdir. Aynı zamanda üstün yetenekli bireyler; varsayımlarda bulunabilir, yetişkinlerle beraber olmayı tercih eder, yeni projeler üretebilir, öğrenmeyi sever, bilgilerle oynar, öğrendiklerini derinlemesine yorumlayabilir. Bunlara ilave olarak icatçı olarak tanımlanır, iyi tahminler yapar, karmaşıklığa karşı açlık hisseder, keskin gözlemcidir. Herhangi bir konuya yoğunlaşabilir, problem çözer, kitap okumaya düşkündür, ilgi alanı geniş ve ilgisiz gibi görünen şeyler arasında ilişki kurabilir. Güçlü bellek, geniş hayal gücü, gelişmiş mizah duygusu ve dil becerisine sahiptir ve aynı zamanda öz eleştiri yapabilirler (Akarsu, 2001; Akkanat, 1999; Ataman, 1996; Çağlar, 1972; Davaslıgil, 1990; Ersoy ve Avcı, 2001; Gilbert ve Newberry, 2007, p.19; MEB, 1991; Taber, 2007a, p.10-11).

Üstün yetenekli çocukların fen ve matematik alanındaki özellikleri literatürde zihinsel veya genel özellikler başlığı altında incelenmektedir (Akarsu, 2001; Akkanat, 1999;

Ataman, 1996; Çağlar, 1972; Davaslıgil, 1990; Ersoy ve Avcı, 2001). Zihinsel olarak üstün pek çok öğrenci fenden hoşlanır. Çünkü bu alanda yapılan çalışmalar, onlarda doymak bilmeyen merak uyandırır (Gilbert ve Newberry, 2007, p.19; Taber, 2007a, p.10-11). Fen ve matematik alanlarında üstün yeteneğe sahip bireyler; fikir ve hipotezleri test etmeye yönelik deneyler yapar, yeterli ve yerinde veri seçer, verilerden geçerli çıkarımlar yapar ve tahminde bulunur. Problem çözme sürecindeki varsayımları tanır ve değerlendirir, fikirleri hem niceliksel hem de niteliksel ifade edebilir. Yeni fikirler üretebilir, ürettiklerini toplumsal değişim için kullanabilir, bilimsel gözlem yapma, veri toplama ve yorum yapma becerilerine sahiptir. Planlama ve iletişim yeteneğine sahip, zihinsel olarak çeviktir, meraklıdır, tutarsızlıkları tespit eder. Yüksek düzeyde mekanik düşünebilir, uzaya ilgi duyar, genelleme ve soyutlamalar yaparak elindeki bilgiyi diğer alanlara aktarabilir. Kararlı, sabırlı, yaratıcı, yaşitlarına göre alışılmışın dışında nitelikli ürünler ortaya koyabilir, olaylar arasında neden-sonuç ilişkisi kurabilir, kimsenin aklına gelmeyecek sorular sorabilir. Sorun çözümünde karmaşık yöntemler kullanabilir, orijinal yorumlar, olağan dışı matematiksel işlemler yapabilir. Yaşitlarının çözemediği zor soruları ve problemleri kısa sürede çözebilir, yanlış ve doğruyu seçme güçleri fazladır, uygulama, analiz, sentez ve değerlendirmeye odaklanan bireylerdir (Gilbert and Newberry, 2007, p.19; MEB, 1991; Taber, 2007a, p.10-11).

2. 1. 3. Üstün Yeteneklilerin Eğitime Genel Bakış

Bu bölümde üstün yeteneklilerin eğitimi ile ilgili Dünya'daki ve Türkiye'deki uygulamalara yer verilmiştir.

2. 1. 3. 1. Dünya'da Üstün Yeteneklilerin Eğitimi

Tarihsel süreçte örgün eğitim çalışmaları 18. yüzyılın sonlarında başlamasına rağmen üstün yetenekliler için bu tarz çalışmalar 20. yüzyılın başlarında denenmeye başlanmış olup, öncülüğünü Amerika ve Almanya yapmıştır (Enç, 1979). Amerika'nın çeşitli eyaletlerinde ilk olarak "*hızlı ilerleme olanakları*" sunulduğu görülmüştür (Enç, 1979). Almanya'da ise özel sınıf uygulaması ön plana çıkmaktadır (Enç, 1979). Dünya'da üstün yeteneklilerin eğitimi ile ilgili çalışmalar şu şekilde özetlenebilir:

ABD ve Kanada başta olmak üzere Avrupa ülkeleri, Güneydoğu Asya, Güney Afrika ve Avustralya'da üstün yeteneklilerin eğitimi 1960'lardan bu yana ivme kazanmıştır. Üstün yeteneklilerin eğitiminin en çok tartışıldığı, kuram ve modellerin geliştirildiği, yerel, eyalet ve federal düzeyde pek çok uygulamanın gerçekleştirildiği ülkeler ABD ve Kanada'dır. 1970'li yıllarda üstün yeteneklilerin sorunlarına ilk çözüm olarak hızlandırma akla gelmiştir.

Hızlandırma; çocuğun kronolojik yaşını değil, akademik hazır bulunuşluk durumunu dikkate alır. Hızlı gelişen, çok çabuk öğrenen, yaşlılarının bir kaç yaş üstünde performans gösteren çocukların, normal gelişim hızını izleyen akranlarını bekleyerek gelişimlerinin engellenmesi haksızlık olarak yorumlanmış ve bunun için sınıf atlama, ders atlama, kredilendirme gibi uygulamalarla farklı çözümler denenmiştir (Akarsu, 2001). Bunun yanında üstün yeteneklilere hizmet sunan bazı programlar arasında yatılı üstün yetenekliler okulları bulunmaktadır. Bu okullar üniversite yerleşkelerinde yer almakta ve öğrencilere zengin bilim ve sanat olanakları, sosyal, kültürel ve sportif etkinlikler sunmaktadır. Davis ve Rimm (1998), ABD'de üstün yeteneklilerden oluşan farklı gruplamalar bulunduğunu ifade etmektedir ve gruplandırmaları üç ana başlık altında şu şekilde özetlemektedir (Akarsu, 2001):

Tam zamanlı homojen sınıflar; Magnet okullar, üstün yetenekliler için özel okullar, özel kurumların açtığı okullar ve okul-içinde-okul uygulamaları,

Tam zamanlı heterojen sınıflar; normal sınıfla birleştirilmiş başka sınıf öğrencileri, normal öğrencilerle birleştirilmiş üstün yetenekliler grubu, normal öğrenciler arasına katarak farklılaştırılmış öğretim sunma,

Yarı-zamanlı ya da geçici gruplamalar; dersten çıkarıp başka mekâna götürme, kaynakların bulunduğu mekâna götürme, özel sınıflar, kulüp etkinlikleri, sınıf birincilerine (onur öğrencilerine) özel programlar sunma olarak özetlenebilir. ABD'de okulların ve merkezlerin yanı sıra üstün yeteneklilere yönelik yaz okulları, mentorlarla çalışma ve zenginleştirme programları gibi etkinlikler düzenlenmektedir.

Avrupa'da üstün yeteneklilerin eğitimi Amerika'ya kıyasla daha yavaş bir biçimde gelişmektedir. Uygulamalar büyük farklılıklar göstermektedir. Nüfusu çok az olmasına rağmen öğrenci başına eğitime ayırdığı para çok yüksek olan İsveç, Norveç, Danimarka'da üstün yetenekliler için ayrı okul ve programlar yoktur. Ancak öğretim çok küçük yaşlarda başladığı ve uzmanlaşmış öğretmenlerle bireyselleşmiş öğretim yapıldığı için üstün yeteneğin kaybolması gibi bir sorun da yoktur. Tam tersine daha kalabalık nüfusa sahip olmasına rağmen İspanya, Portekiz, İtalya gibi ülkelerde üstün yeteneklilerle ilgili araştırma ve uygulamalar yok denecek kadar azdır. Benzer sınırlılık Fransa ve Belçika için de söz konusudur (Akarsu, 2001; Freeman, 1992).

Doğu Avrupa ülkelerinde 1990 öncesi SSCB'de olduğu gibi, özellikle matematik, fizik, kimya, biyoloji ve informatik alanlarında üstün yetenekliler için özel lise düzeyinde okulların yanı sıra dil, güzel sanatlar ve spor dallarında çeşitli yaş gruplarının özel olarak eğitildiği kurumlar varlıklarını büyük ölçüde devam ettirmektedir (Akarsu, 2001).

İngiltere'de öğrencilerini seçerek alan ünlü ve geleneksel okullarda, üstün yetenekliler için ayrıca hızlandırma ve farklılaştırma uygulamaları yapılmaktadır.

Tamamen üstün yeteneklilere yönelik iki okul ile çok sayıda müzik ve güzel sanatlar programları genel eğitime paralel yürütülmektedir. 1989'da kurulan yaz okulları ve hafta sonu zenginleştirme programları düzenlenmeye devam etmektedir. İngiltere'deki genel eğilim eğitim içinde esnek ve erişilebilir olanaklarla üstün yeteneklileri kaynaştırma yönündedir (Akarsu, 2001; George, 1992).

Birleşme öncesi Almanya'da üstün yetenekli çocuklarla ilgili ilk girişim 1978'de Üstün Yetenekli Çocuklar Alman Derneğidir. Bu dernek hem kamuoyu oluşturmuş hem de okul dışı zenginleştirme etkinlikleri düzenlemiştir. Bunun yanında üniversite ve okullarla işbirliği yapan, hükümetten veya vakıflardan destek alan araştırma merkezleri kurulmuştur (Akarsu, 2001; Urban ve Sekowski, 1993).

Hollanda'da üstün yeteneklilerin eğitimi, birkaç özel okulda gerçekleşmektedir. Hollanda devleti, bu tür özel okullara, üstün yeteneklilerin eğitimi için maddi destek vermemekte ancak üstün yeteneklilerin keşfedildiği sınıf ve okullar, devlet tarafından desteklenmektedir. Böylece bu çocuklara özel eğitim görme olanağı sağlanmaktadır (Akarsu, 2001).

Üstün yeteneklilerin eğitimini önemseyen diğer ülkeler arasında Avustralya ve Yeni Zelanda bulunmaktadır. Uygulamalar çeşitlilik göstermektedir. Bu faaliyetler, sınıf ortamında zenginleştirme, bir kaç okuldan gelen çocukların oluşturduğu gruplar, okul dışında kurulan özel ilgi merkezi, özel üstün yetenekliler okulu ve hızlandırılmış eğitim ile ek programlar olarak göze çarpmaktadır. Eyalet düzeyinde kurulan üstün yetenekliler dernekleri ile araştırma merkezleri, müzeler, üniversiteler ve vakıflar üstün yetenekliler için programlar hazırlamakta ve üniversiteler öğretmenlere "üstün yetenekliler öğretimi" sertifikası ile lisansüstü düzeyde master ve doktora programları sunmaktadır (Akarsu, 2001; Frydenberg ve O'Mullane 2000).

Üstün yeteneklilerin eğitiminin en ciddiye alındığı, teorik ve uygulamalı pek çok çalışmanın yapıldığı ülke İsrail'dir. 1970'lerde Eğitim Bakanlığı bünyesinde bir "Üstün Yetenekliler Müdürlüğü" kurulmuş ve bu kuruluş günümüze gelinceye kadar yapılan tüm etkinlikleri koordine etmiş, gelişmiş ülkelerdeki öncü kuruluşlar içerisinde yer alarak etkili programlar yürütmüş ve Tel Aviv'de ilk tam zamanlı üstün yetenekliler okulunu açmıştır. Güzel sanatlara yönelik okulların yanı sıra genel zekâya öncelik verilmekte olup, hızlandırma, zenginleştirme, okul dışı etkinliklerin yanı sıra "Bilim ve Sanat Merkezleri" gibi yetenekli çocukların bir araya gelip üreticilik ve yaratıcılıklarını geliştirdikleri yerler bulunmaktadır. Buralarda uygulanan programlarda başarılı sayılmak için zekânın yetmediği, çok çalışma, özveri, sabır ve bir amaca bağlanma gibi özelliklerin de dikkate alındığı görülmektedir (Akarsu, 2001; Milgram, 2000).

Günümüz Rusya'sının üstün yeteneklilerle ilgili başarılı çalışmalarının kökenleri 1950'li yıllarda o dönemin Nobel ödüllü bilim adamlarının öncülüğünde kurulan iki tür okula dayanmaktadır. Birinci tür okullar bölgedeki tüm ortaokul öğrencileri arasından matematik, fizik, kimya, biyoloji ve informatik dallarına ayrı ayrı seçilen ve lise düzeyinde eğitim alan öğrencilere yöneliktir. İkinci tür okullar ise yabancı dil, müzik, folklor, edebiyat ve felsefe eğitiminde yoğunlaşmıştır (Akarsu, 2001; Grigorenko ve Clinkenbeard, 1994).

2. 1. 3. 2. Türkiye’de Üstün Yeteneklilerin Eğitimi

Üstün yeteneklilerin eğitimi gündeme gelince akla ilk olarak Osmanlı Devleti ve Enderun Mektebi gelmektedir. Enderun Mektebi; üstün yeteneklilerin eğitiminde döneminin en iyisi, belki de ilk eğitim kurumu olduğu düşünülebilir. Ağırlık kazanan görüşe göre, Enderun Mektebinin II. Murat tarafından kurulduğu, ancak asıl gelişmesini Fatih Sultan Mehmet zamanında gösterdiği anlaşılmaktadır (Akkutay, 1984). Daha sonra Fatih Sultan Mehmet'in ilim adamlarından yararlanılmasını istemesi sebebiyle bu mektep yalnız bir devşirme kurumu olmaktan çıkarak mülki ve idari kadroların eğitimine yönelerek yeni bir özellik kazanmıştır (Bilgili, 2004). Mektep, gelişmesini II. Bayezid, Yavuz Sultan Selim ve Kanuni Sultan Süleyman zamanında da devam ettirmiştir. Osmanlı hükümdarlarının Enderun eğitiminde temel hedefi; devlette ileri hizmetler için kabiliyetli gençleri keşfetmek ve onları bu doğrultuda teorik ve uygulamalı şekilde eğiterek onlardan yararlanmaktır (Akkutay, 1984). Bazı araştırmacılar, yönetimde görev alacak seçkin kişilerin yetiştirildiği ve saray teşkilatı içerisinde yer alan Enderun Mektebinin, Osmanlı Devleti'nde medrese dışında ikinci köklü eğitim kurumu olduğunu, 19. yüzyılın başlarına kadar köklü bir değişikliğe uğramadan faaliyetlerini sürdürdüğünü ve daha sonra işlevini Batı tarzı mekteplere bıraktığını ifade etmiştir (İhsanoğlu vd., 1999).

Tarihsel süreçte üstün yeteneklilerle ilgili muazzam bir eğitim sisteminin uygulandığı Enderun Mektebi gibi uygulamalara ev sahipliği yapmış bir kültürün devamı olan ülkemizde üstün yeteneklilerin eğitimi ile ilgili uygulamalarda geç kalındığı düşüncesi ağırlık kazanmaktadır (Akarsu, 2001; Akkanat, 1999; Ataman, 1996; Davaslıgil, 1991). Üstün yetenekliler için özel eğitim gerekliliğinin ilk fark edildiği alan müzik olmuş ve 1948 yılında 5245 sayılı bir kanun çıkartılarak bu alandaki üstün yetenekli öğrencilere yurt dışına gitme olanağı tanınmıştır. Daha sonra güzel sanatlar alanında 1956 yılında 6660 sayılı bir kanun çıkartılarak öğrencilere fırsat tanınmış olmasına rağmen uygulamalar 1977'de dondurulmuştur (Akarsu, 2001; Akkanat, 1999; Ataman, 1996; Davaslıgil, 1991; Kılıç, 2010). Üstün yeteneklilerin eğitimi ile ilgili ülkemizde yapılan cumhuriyet dönemi ve sonrasında yapılan çalışmalar incelendiğinde karşımıza çıkan durum şöyle özetlenebilir:

Üstün veya özel yeteneklilerin özel eğitim kapsamına alınması ve özel eğitimin kurumsallaşması konusu ilk kez 5. Eğitim Şurasında ele alınmıştır (1953). Bu nedenle 1953 yılı, Cumhuriyet döneminde üstün yeteneklilerin eğitimi ile ilgili olarak başlatılan çalışmaların miladı sayılabilir. Ülkemizde üstün yeteneklilerin eğitimi ile ilgili ilk deneme 1960'lı yıllarda Ankara'da özel sınıflar ve türdeş yetenek sınıfları uygulamaları ile başlamıştır. İlkokul düzeyinde zenginleştirilmiş bir program uygulanmış, uygulama ortaokul düzeyinde de planlanmış ancak program bilinmeyen bir sebeple yarıda kesilmiş ve öğrenciler Maarif Koleji tarafından kabul edilmiştir (Akarsu, 2001; Akkanat, 1999; Ataman, 1996; Davaslıgil, 1991).

1964'te fen ve matematikte üstün yeteneklileri toplayan Ankara Fen Lisesi örneği göze çapmaktadır (Kılıç, 2010). Burada çalışacak öğretmenlere eğitim desteği sağlanmış; öğrencilere yatılı okul, laboratuvar ve kitaplık, gezi-gözlem, münazaralar, küçük grup çalışmaları ve bireysel destek uygulama olanakları sunulmuş ve program dört yıl devam etmiştir. Daha sonraları bu özelliğini kaybetmiştir (Akarsu, 2001; Akkanat, 1999; Ataman, 1996; Davaslıgil, 1991). Akarsu (2001), programın sekteye uğramasının sebebinin, üst düzey bürokratların kendi çocuklarının yetenekli olmasa da bu okullara yerleştirilmesi için baskı yapmalarından kaynaklandığının söylendiğini ifade etmektedir. Bu dönemde türdeş okul uygulamaları da Ankara'daki üç okulda başlatılıp beş yılın sonunda değerlendirme yapılmaksızın kapatılmıştır (Akarsu, 2001; Akkanat, 1999; Ataman, 1996).

1964-71 yılları arasında Ankara, İstanbul, Eskişehir ve Bursa'da tanınan üstün veya özel yeteneklilerin bir araya getirildikleri özel üst sınıf denemeleri; 1980'li yıllarda seçme sınavlarıyla öğrenci alan Anadolu ve Güzel Sanatlar Liseleri; 1990'lı yıllarda Yabancı Dil Ağırlıklı Lise (Süper Lise) uygulamalarına rastlanmaktadır. 1990'ların başında Ankara ve İstanbul'da açılıp yaygınlaştırılmaya çalışılan güzel sanatlar liselerinde lise düzeyinde resim, müzik ve görsel sanatların bazı dallarında eğitim verilmektedir (Akarsu, 2001; Akkanat, 1999; Ataman, 1996; Davaslıgil, 1991). Bunun yanında spor liseleri kurulmuş ve birkaç yıl sonra güzel sanatlar liseleri ile birleştirilerek güzel sanatlar ve spor lisesi olarak devam etmiştir (Kılıç, 2010; URL-1, 2013).

1990 yılında kurulan İnanç Vakfı kapsamında İnanç Lisesi 1993'te öğretime başlamıştır. Öğrenci seçimi dört aşamalı bir yöntemle yapılmaktadır. Ancak okul MEB tarafından üstün yetenekliler okulu olarak kabul edilmemiş, hazırlanan program onaylanmamış ve okul Anadolu Lisesine indirgenmiştir (Akarsu, 2001). 1991-92 öğretim yılında İstanbul'da açılan Yeni Ufuklar Koleji, üstün yetenekli öğrencilerin eğitimi hedefleyen özel bir okuldur. Ancak MEB tarafından bu okula da özel eğitim statüsü verilmemiştir (Akarsu, 2001). 1993 yılında İstanbul'da, üstün yeteneklilerin eğitimine gönül vermiş kişiler tarafından Türkiye Üstün Yetenekli Çocuklar Eğitim Vakfı'nı (TÜYÇEV)

kurmuşlardır. Vakıf, öğrencilere okul dışı zenginleştirme etkinlikleri sunmaktadır (Akarsu, 2001; Akkanat, 1999). Bunun yanında anaokulu düzeyinde Petek Çocuk Evi çalışması göze çapmaktadır.

1995'te MEB Özel Eğitim Rehberlik ve Danışma Hizmetleri Genel Müdürlüğü, ilk olarak Yasemin Karakaya Bilim ve Sanat Merkezi'ni (BİLSEM) açarak ilköğretim çağı çocuklarının eğitiminin geliştirilmesini amaçlamıştır (Kılıç, 2010). Buradaki eğitim, Çoklu Zekâ Kuramına uygun ders dışı destek etkinliği niteliğinde yürütülmüştür. Daha sonraları BİLSEM'lerin ülke geneline yayılma çalışmaları ile birlikte proje temelli öğrenmeye dayalı etkinlikler uygulanmaya başlanmıştır (Akarsu, 2001; Akkanat, 1999; Ataman, 1996; Davaslıgil, 1991). Şu anda 70 BİLSEM eğitim-öğretime devam etmektedir (URL-1, 2013). İki aşamalı bir sistemle üstün yetenekli olarak tanılanan öğrenciler hem örgün eğitimlerine akranları ile birlikte devam etmekte hem de okul saatleri dışında BİLSEM'lerde eğitim almaktadırlar. BİLSEM'e kaydı yapılan öğrenciler, ilk olarak 16-20 saat uyum programına devam etmektedir. Bu programda öğrencilerin kuruma, birbirlerine ve öğretmenlere uyum sağlamaları için farklı etkinlikler gerçekleştirilmektedir. Aynı zamanda öğrencilerin yetenek ve ilgi alanları tespit edilmeye çalışılmaktadır. Uyum programını bitiren öğrenciler, destek eğitim programına alınmaktadır. Bu programda öğrencilere etkili iletişim kurma becerisi kazandırma, öğrenme yöntemleri hakkında farkındalık oluşturma, problem çözme becerisi kazandırma, bilimsel araştırma yöntem ve tekniklerini öğrenme etkinlikleri yaptırılmaktadır. Böylece öğrencilere bilimsel çalışmalarda faydalanabilecekleri bilgi ve beceriler kazandırılmaya ve öğrencilerin yönlendirileceği bilim alanları tespit edilmeye çalışılmaktadır. Destek eğitim programını tamamlayan öğrenciler, bireysel yetenekleri fark ettirici programa devam etmektedir. Bireysel yetenekleri fark ettirici programda, öğrencilerin özel yetenekleri geliştirme programında devam edeceği alanları tespit etmek amacıyla etkinlikler yapılmaktadır. Program sonunda öğrencilerin devam edeceği iki alan tespit edilmiş olmaktadır. Bireysel yetenekleri fark ettirme programını tamamlayan öğrenciler, yetenekli oldukları alanda özel yetenekleri geliştirme programına devam etmektedirler. Bu programda proje aşamasına hazırlık yapılmaktadır ve basit proje uygulamalarına yer verilmektedir. Bu programı tamamlayan öğrenciler, proje aşamasına geçerek proje üretmekte ve BİLSEM'deki eğitimini tamamlamaktadırlar. Tamamlanan her program sonunda öğrencilere program tamamlama belgesi verilmekte ve proje aşamasını tamamlayan öğrenciler mezun olmaktadır. Son yıllarda bu kurumlarda çalışan öğretmenler ve bakanlık görevlileri tarafından hem tanılama hem de etkinlik geliştirme çalışmaları yapılmaktadır. Ancak BİLSEM'lerde çalışacak personelin seçilmesi, yetiştirilmesi, öğrencilerin tanılanması, eğitimin belli bir plana sahip olması ve uygulanacak etkinlik örnekleri konularında hâlâ bazı eksiklikler bulunmaktadır.

BİLSEM'lerin dışında yapılan diğer uygulamalar şu şekildedir: Beyazıt Ford Otosan İÖO; 2002-2003 eğitim-öğretim yılından itibaren İstanbul Üniversitesi Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi ile MEB'in imzaladığı protokole göre üstün zekâlı çocuklara eğitim vermeye başlamıştır (URL-1, 2013). Ayrıca 2003 yılında edebiyat ve sosyal bilimler alanlarında ihtiyaç duyulan üstün nitelikli bilim adamlarının yetiştirilmesine kaynaklık etmesi amacıyla Sosyal Bilimler Liseleri kurulmuştur ve şuan sayı 31'e ulaşmıştır (URL-1, 2013). Ayrıca 15 Kasım 2012 tarihinde İstanbul Kalkınma Ajansı'nın mali desteği ve Bağcılar Belediyesi ile İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü'nün katkısıyla Enderun Yetenekli Çocuklar Merkezi, "*Yeteneğim Geleceğim*" projesi olarak bir kurum kurulmuştur. Proje 14 Kasım 2013'te sona ermiştir ve şu anda Bağcılar Belediyesi tarafından sürdürülmektedir. Bunlara ilave olarak üniversitelerin yaptığı çalışmalar da bulunmaktadır. Örneğin; Üstün Yetenekliler Eğitim Programları Anadolu Üniversitesi'nde ilköğretim ve ortaöğretim kademelerinde üstün yetenekli öğrenciler için devam etmektedir. Yine İstanbul Üniversitesi Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi, Üstün Zekâlılar Eğitim Anabilim Dalı, 2002-2003 öğretim yılında üstün zekâlı öğrencilere sınıf öğretmeni yetiştirmeye başlamıştır. Ayrıca dünyada gelişmiş ülkelerde uygulanan Çocuk Üniversiteleri Modeli (ÇÜM) ülkemizde de yaygınlaşmaya başlamıştır. İlk zamanlar bir-iki üniversite bu işle uğraşırken şimdilerde Türkiye'deki çocuk üniversitelerinin sayısı 21'e çıkmıştır. Bunlar; Ondokuz Mayıs Çocuk Üniversitesi, Ankara Çocuk Üniversitesi, İstanbul Çocuk Üniversitesi, Anadolu Çocuk Üniversitesi, İnönü Çocuk Üniversitesi, Trakya Çocuk Üniversitesi, Sinop Çocuk Üniversitesi, Üsküdar Çocuk Üniversitesi, Çanakkale Çocuk Üniversitesi, Namık Kemal Çocuk Üniversitesi, Mehmet Akif Ersoy Çocuk Üniversitesi, Mersin Çocuk Üniversitesi, Uludağ Çocuk Üniversitesi, Ege Çocuk Üniversitesi, Fatih Sultan Mehmet Vakfı Enderun Çocuk Üniversitesi, İstanbul Aydın Çocuk Üniversitesi, İstanbul Kemerburgaz Çocuk Üniversitesi, Ordu Çocuk Üniversitesi, İstanbul Bilgi Çocuk Üniversitesi, Sınav Koleji Bursa Çocuk Üniversitesi ve Gündoğdu Koleji Çocuk Üniversitesi olarak sıralanabilir (URL-1, 2013). Bunun yanında üniversiteler kendi bünyesinde üstün yeteneklilere yönelik araştırma merkezleri açmaktadır. Bunlar; Karabük Üniversitesi Üstün Yetenekliler Eğitim Uygulama ve Araştırma Merkezi, İnönü Üniversitesi Üstün Yetenekliler Eğitim Uygulama ve Araştırma Merkezi, Hacettepe Üniversitesi Üstün Yetenekliler Eğitim Uygulama ve Araştırma Merkezi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Üstün Yetenekliler Eğitim Uygulama ve Araştırma Merkezi, Ege Üniversitesi Üstün Yetenekliler Eğitim Uygulama ve Araştırma Merkezi olarak sıralanabilir.

Ülkemizde üstün yeteneklilerle ilgili bilimsel faaliyetler de gerçekleştirilmektedir. Bu bağlamda ülkemizde üstün yetenekliler için ulusal düzeyde 4 ve uluslararası düzeyde 3 kongre düzenlenmiştir. Bu kongrelere üstün yeteneklilerle ilgili çalışma yapan

araştırmacılar katılmıştır. Ayrıca kongrelerden bağımsız olarak değişik illerde MEB-üniversite işbirliği ile 6 çalıştay ve 4 sempozyum düzenlenmiştir. MEB, 2015 yılı Nisan ayında tüm branş öğretmenleriyle Antalya'da geniş katılımlı etkinlik geliştirme çalıştayı düzenlenirken, 2015-2016 öğretim yılında tüm branşlar bazında kademeli olarak etkinlik geliştirme çalıştayı düzenlenmiştir.

Ülkemiz için sevindirici bir gelişme olarak görebileceğimiz bir başka çalışma genç araştırmacı yetiştirmek amacıyla düzenlenen üstün yetenekli çocuklar kongresidir. Kongrelerin birincisi Konya'da (2012), ikincisi Bursa'da (2013), üçüncüsü Rize'de (2014), dördüncüsü İzmir'de (2015), beşincisi İstanbul'da (2016) düzenlenmiştir. Bu kongrelerde üstün yetenekli çocuklar, yaptıkları araştırmaları akranlarıyla paylaşmaktadır. Tüm bu çalışmalar dikkate alındığında çalışmaların hızla arttığı ve üstün yeteneklilerin eğitiminin tekrar ülkemizin gündeminde önemli bir yer edindiği söylenebilir. Bu araştırma kapsamında üstün yetenekliler ile ilgili bilimsel çalışmaların içerikleri incelenmiş ve bu araştırmaya altyapı oluşturulmaya çalışılmıştır. Ancak bu araştırmalardan sadece fen alanında etkinlik örnekleri içeren çalışmalar dikkate alınmıştır.

2. 1. 4. Tutum ve Öğrenme İlişkisi

Bu bölümde öğretim modelinin öğrencinin derse yönelik tutumuna etkisinden ve tutum ile öğrenme arasındaki ilişkiden bahsedilmiştir. Kimya öğretiminde duyuşsal özelliklerin bilişsel alan davranışları kadar önemli yer tuttuğu ve okulda gerçekleştirilen öğrenmeler üzerinde kanıtlanmış etkileri olduğu ifade edilmektedir (Akengin ve İbrahimoglu, 2010; Bloom, 1979; Sidekli, Er ve diğ., 2014). Ayrıca fen derslerine karşı geliştirilen olumlu tutumun akademik başarı ve öğrenme düzeyini artırdığını; başarı düzeyi yüksek öğrencilerin başarı düzeyi düşük olanlara göre fen derslerine karşı olumlu tutumlara sahip olduğunu gösteren araştırmalar bulunmaktadır (Akgün ve diğ., 2007; Kuşdemir ve diğ., 2013; Pehlivan ve Köseoğlu 2011). Deneysel çalışmaların öğrencilerin fen bilimleri derslerine yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediğine dair pek çok araştırma bulunmaktadır (Arı, 2008; Ceylan, 2008; Çetin Teke, Pehlivan, Hacıeminoğlu ve Teke, 2013; Demircioğlu ve Vural, 2015; Erdemir ve Bakırcı, 2009; Hırça, Çalık ve Seven, 2011; Kozcu, Şenler ve Göçmen Taşkın, 2007; Öğretme, 2003; Süzen, 2007; Yilgen, Arı ve Baykara, 2012; Yurd, 2007). Ancak bu araştırmalardan sadece ikisi üstün yeteneklilere yöneliktir (Öğretme, 2003; Demircioğlu ve Vural, 2015). Bu yönüyle bu araştırma literatüre katkı sağlayabilir. Diğer deneysel çalışmalar gibi OBYM'nin de öğrencilerin kimya dersine yönelik tutumlarını olumlu yönde etkileyeceği düşünülmektedir.

2. 1. 5. Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Bu bölümde Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli (OBYM) ile ilgili literatürde yapılmış olan çalışmalar incelenerek tablo haline getirilmiştir. Literatür incelendiğinde OBYM ile ilgili araştırmalar son yıllarda artış eğiliminde olmasına rağmen hem yurtdışında hem de Türkiye’de sınırlı sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Bu çalışmalar amaçlarına göre; *“OBYM’nin kavramsal anlamaya etkisi”, “OBYM’nin öğrenci başarısına ve tutuma etkisi”, “OBYM’nin kavramsal değişime ve kavramları günlük hayatla ilişkilendirme becerisine etkisi”* şeklinde incelenmiştir. Ayrıca çalışmalar, araştırmanın yöntemine göre *“deneysel, betimsel, örnek olay ve aksiyon araştırması”* şeklinde sınıflandırılmıştır. Çalışmaların amacı, örnekleme, kullanılan veri toplama araçları ve ulaşılan sonuçlar Tablo 1’de verilmiştir.



Tablo 1. OBYM İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Çalışma	Amaç	Araştırmanın Yöntemi	Örneklem	Veri Toplama Araçları	Sonuç/Sonuçlar
Ebenezer ve diğerleri, (2004),	İlköğretim yedinci sınıf düzeyinde OBYM ile yürütülen bir dersin etkililiği ile ilgili bir öğretmenin görüşlerini incelemektir.	Betimsel	Fen Öğretmeni (N=1)	Yarı yapılandırılmış mülakat	Kalabalık olmayan sınıflarda ve yeterli zamana sahip olduğunda kavramsal değişim için etkili bir yöntem olarak OBYM'nin kullanılabileceği sonucuna ulaşılmıştır.
Biernacka (2006),	İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin hava olayları ünitesi bağlamında bilimsel okuryazarlıklarının gelişmesinde OBYM'nin etkisini incelemektir.	Deneysel	Beşinci sınıf öğrencileri (N=19)	Sınıf içi gözlemler, Mülakat, Öğrenci Notları	Öğretmen-araştırmacı işbirliğinin ve OBYM'nin ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin hava olayları konusuna yönelik bilimsel okuryazarlıklarının gelişmesine katkı sağladığı tespit edilmiştir. Öğrencilerin OBYM ile gerçekleştirilen müdahale sonucunda FTTÇ arasındaki karmaşık ilişkiye yönelik farkındalık kazandıkları sonucuna varılmıştır.
Ebenezer ve diğerleri (2010),	İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin boşaltım konusunda sahip oldukları alternatif kavramların giderilmesinde OBYM'nin etkisini araştırmaktır.	Deneysel	Yedinci sınıf öğrencileri (N=68)	Teşhis testi, Başarı testi, Mülakat	OBYM'nin kavramsal değişimde ve öğrencilerin fen başarısını artırmada etkili olduğu sonucuna varılmıştır.
İyibil (2011),	Yedinci sınıf öğrencilerinin enerji konusunda OBYM'ye dayalı öğretim dizisinin kavramsal değişim sürecine etkisini araştırmaktır.	Deneysel	Yedinci sınıf öğrencileri (N=42)	Başarı testi, KİT, Kavram haritası	OBYM'nin kavramsal değişim sürecinde etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Ancak fen bilimleri öğretim programında konuya ayrılan sürenin bu modelin uygulanması için yetersiz olduğu belirtilmiştir.

Tablo 1'in devamı

Çalışma	Amaç	Araştırmanın Yöntemi	Örneklem	Veri Toplama Araçları	Sonuç/Sonuçlar
Bakırcı ve Çepni (2012),	OBYM'nin ortaya atılma gerekçelerini ve teorik temellerini ortaya koymaktır	Betimsel	-	-	5E ve OBYM bazı açılardan örtüştüğü ifade edilmiş olsa da OBYM'nin aşamalarının 5E'ye göre daha fazla zaman alması ve bilimsel tartışmalara daha fazla önem vermesi gibi alanlarda farklılıkları olduğu vurgulanmıştır.
Çepni ve diğerleri (2012),	Fen ve teknoloji öğretim programında yer alan "Işığın Madde İle Etkileşimi ve Yansıma" konusuna yönelik geliştirilen materyaller aracılığı ile OBYM'yi araştırmacılara ve öğretmenlere tanıtmaktır.	Materyal geliştirme	-	-	Bu çalışmanın hem modelin teorisinin anlaşılması hem de her bir basamağa yönelik örnekler içermesi nedeniyle ulusal literatüre katkı sağladığı görülmüştür.
Vural ve diğerleri (2012b),	İlköğretim fen ve teknoloji programında yer alan "Asitler ve Bazlar" konusunun öğretiminde OBYM'ye göre hazırlanmış materyal geliştirmek, uygulamak ve sonuçlarını değerlendirmektir.	Aksiyon araştırması	İlköğretim 6-8. sınıf öğrencileri (N=21)	Kelime İlişkilendirme Testi, Başarı testi, Soru ve Gözlem kartları	Kelime İlişkilendirme Testi sonuçlarına göre ortaya çıkan cevap kelime sayısındaki artışla beraber kavram ağı ilişkilerinde de dikkat çekici bir artış olmuştur. Soru kartlarına göre tüm grupların süreçteki performansları başarılı bulunurken, gruplar arasında fark oluşmamıştır. Bu modelin asit ve baz kavramlarının öğretimine önemli katkılar sağladığı sonucuna varılmıştır.

Tablo 1'in devamı

Çalışma	Amaç	Araştırmanın Yöntemi	Örneklem	Veri Toplama Araçları	Sonuç/Sonuçlar
Wood (2012),	Lise öğrencilerinin asitler ve bazlar konusundaki kavramsal değişimleri ve başarıları üzerine OBYM'nin etkisini incelemektir.	Deneysel	Lise öğrencileri (N=35)	Mülakat, Başarı testi, Video kayıtları	OBYM'ye göre gerçekleştirilen eğitimin geleneksel yöntemlerle gerçekleştirilen eğitimden daha etkili olduğu ve öğrencilerin basit kimyasal ifadeleri açıklamada gelişme gösterdikleri sonucuna varılmıştır. Lise öğrencilerinin akademik başarısını artırmak için bu modelin kullanılabileceği belirtilmiştir. Ayrıca modelin kavramsal değişimi sağlama ve öğretmenin mesleki gelişimine katkıda bulunmada etkili olduğu tespit edilmiştir.
Bakırcı (2013),	Ortaokul altıncı sınıf düzeyinde "Işık ve Ses" ünitesi kapsamında, OBYM'ye uygun öğrenme ortamı tasarlamak, uygulamak ve modelin etkililiğini incelemektir.	Deneysel	Altıncı sınıf öğrencileri (N=76)	Başarı Testi, Kavramsal Anlama Testi, Mülakat	Altıncı sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme ile akademik başarı ve kavramsal anlamaları arasında pozitif bir ilişkinin olduğunu göstermiştir. Bilimin doğası konusunda altıncı sınıf öğrencilerin farklı görüşlere sahip oldukları ve OBYM'nin alternatif kavramların ortaya çıkarılmasında etkili olduğu görülmüştür.
Bakırcı ve Çepni (2013),	2013'te uygulamadaki sorunları ortadan kaldırmaya yönelik fen bilimleri dersi programında yapılan değişiklikleri OBYM bağlamında irdelemektir.	Betimsel	-	-	Programın biraz daha sosyobilimsel konuları önemseydiği için OBYM ile örtüştüğü belirlenmiştir.

Tablo 1'in devamı

Çalışma	Amaç	Araştırmanın Yöntemi	Örneklem	Veri Toplama Araçları	Sonuç/Sonuçlar
Kıryak (2013),	OBYM'nin yedinci sınıf öğrencilerinin "su kirliliği" konusuyla ilgili kavramsal anlama düzeylerine etkisini incelemektir.	Deneysel	Yedinci sınıf öğrencileri (N=25)	KİT, KAT, Mülakat Gözlem	OBYM ile gerçekleştirilen ders süreci öğrencilerin kavramsal anlamalarının artırılmasında ve su kirliliği ile ilgili sahip oldukları alternatif kavramların giderilmesinde etkili olmuştur. OBYM'nin, öğrencilerin kullandıkları günlük dille bilimsel dilin yer değiştirmesine katkı sağladığı tespit edilmiştir.
Wood ve diğerleri (2013),	Afrika kökenli Amerikalı lise öğrencilerinin asit-baz ünitesindeki kimya başarısını artırmak ve kavramsal değişimi sağlamada önerilen alternatif yolun zihinsel olarak etkisini tespit etmektir.	Deneysel	Lise öğrencileri (N=39), Öğretmen (N=1)	Mülakat, Başarı testi	Çalışmanın amaçlarına uygun olarak deney grubunun anlamlı bir şekilde daha başarılı olduğu, öğrenci zihninde ulaşılması zor düşüncelerin ortaya çıkmasına ve günlük kimya dili oluşturmaya fırsat sunduğu görülmüştür. Ayrıca OBYM'nin kavramsal değişime katkı sağladığı tespit edilmiştir.
Bakırcı (2014),	Ortaokul 6. Sınıf Fen ve Teknoloji dersinde yer alan "Işık ve Ses" ünitesine ait konuların öğretilmesinde OBYM'yi esas alan öğretim materyalinin tasarlanması, uygulanması ve modelin akademik başarıya, eleştirel düşünme becerisine, kavramsal anlamaya ve bilimin doğası görüşlerine etkisinin araştırılmasıdır.	Yarı Deneysel	Altıncı sınıf öğrencileri (N=72)	Başarı Testi, KAT, Eleştirel Düşünme Testi, Bilimin Doğası Görüşleri Anketi, Mülakat	OBYM'ye dayalı fen öğretimi 6. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarının artırılmasında ve ışık ve ses ünitesi ile ilgili sahip oldukları alternatif kavramların giderilmesinde etkili olmuştur. Bunun yanında OBYM, öğrencilerin bilimin doğası konusunda yeterli görüşe sahip olmalarında önemli ölçüde başarılı olmuştur.

Tablo 1'den görüldüğü gibi OBYM ile ilgili incelenen 13 çalışmadan 5 tanesi OBYM'nin kavramsal anlama düzeyine ve 5 tanesi OBYM'nin kavramsal değişime etkisini tespit etmek amacıyla yapılırken, 3 tanesi OBYM'yi tanıtmak amacıyla yapılmıştır. Bu çalışmalardan yedisinin deneysel, üçünün betimsel, ikisinin materyal geliştirme ve birinin aksiyon araştırması olduğu görülmüştür. İncelenen çalışmalardan ikisi lise, altısı ortaokul öğrencileri ve ikisi öğretmenlerle yapılmıştır. Bu çalışmalardan 7'sinde mülakat, ikisinde kavram testi, 6'sında başarı testi, ikisinde gözlem, 4'ünde çalışma yaprağı, birinde teşhis testi ile veri toplanmıştır. Ayrıca bir çalışmada kavram haritası, birinde video kaydı, üçünde kelime ilişkilendirme testi, birinde öğrenci notları ve birinde soru ve gözlem kartları veri toplamada kullanılmıştır. Bu araştırmalardan elde edilen sonuçlar şöyle özetlenebilir.

OBYM;

- Öğrencilerin kavramsal anlamalarını ve akademik başarılarını artırmıştır (Bakırcı, 2013 ve 2014; Biernacka, 2006; Kıryak, 2013; Vural ve diğ., 2012b).
- Alternatif kavramların tespiti ve kavramsal değişimin sağlanmasında etkili bir modeldir (Bakırcı, 2014; Ebenezer ve diğ., 2004; Ebenezer ve diğ., 2010; İyibil, 2011; Wood, 2012; Wood ve diğ., 2013).
- Yeterli zamana sahip olduğunda kalabalık olmayan sınıflarda uygulanabilir bir modeldir (Ebenezer ve diğ., 2004).
- Öğrencilerin bilimsel okur-yazarlıklarını artırmış, eleştirel düşünme becerilerini ve bilimin doğası konusundaki görüşlerini geliştirmiştir (Bakırcı, 2014; Biernacka, 2006).
- Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programındaki (2005) FTTÇ ve Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programındaki (2013) sosyobilimsel olayların fen öğretiminde kullanılması yönleriyle örtüşen bir modeldir (Bakırcı ve Çepni, 2012 ve 2013; Çepni ve diğ., 2012).

2. 1. 6. Asit-Baz Kavramları ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Bu bölümde “*asit ve baz*” kavramları ile ilgili literatürde yapılmış olan çalışmalar incelenerek tablo haline getirilmiştir. Literatür incelendiğinde “*asit ve baz*” kavramları ile ilgili çok fazla çalışmaya ulaşılmıştır. Bu çalışmalar amaçlarına göre; “*geliştirilen materyalin veya uygulanan öğretim yönteminin öğrenci başarısına ve anlama düzeylerine etkisi*”, “*kavramsal anlamaların tespit edilmesi*”, “*alternatif kavramların tespit edilmesi*”, “*geliştirilen materyalin veya uygulanan öğretim yönteminin öğrenci başarısına ve tutuma etkisi*”, “*kavramsal değişimin gerçekleştirilmesi*” ve “*kavramları günlük hayatla ilişkilendirme becerisi*” şeklinde sınıflandırılırken; yöntemlerine göre “*deneysel, betimsel, örnek olay ve aksiyon araştırması*” şeklinde sınıflandırılmıştır. Araştırma sonucunda ulaşılan bilgiler özetlenerek Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Asitler ve Bazlar Konusu İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Çalışma	Amaç	Araştırmanın Yöntemi	Örneklem	Veri Toplama Araçları	Sonuç/Sonuçlar
Cross, Maurin, Amouroux, Chastrette, Leber ve Fayol, (1986),	Üniversite birinci sınıf öğrencilerinin maddenin bileşenleri ve asit-baz kavramlarını anlamalarını tespit etmektir.	Betimsel	Üniversite birinci sınıf öğrencileri	Yarı yapılandırılmış mülakat, Kavram testi	Öğrencilerin genelde maddenin bileşenlerini ve asit-baz kavramlarını iyi bildikleri; fakat bu bileşenler arasındaki ilişkiden haberdar olmadıkları tespit edilmiştir.
Cross, Chastrette ve Fayol (1988)	Önceki çalışmada tespit edilen öğrencilerin asit-baz kavramları ile ilgili düşüncelerinin değişip değişmediğini belirlemektir.	Betimsel	Üniversite öğrencileri	Yarı yapılandırılmış mülakat, Kavram testi	Üniversite eğitimi ilerledikçe öğrencilerin kavramları daha iyi öğrendikleri tespit edilmiştir. Ayrıca önceki çalışmada, tespit edilen bazı ifadelerin bilimsel olduğu belirlenmiştir.
Hand (1989),	Onuncu sınıf düzeyindeki kimya, biyoloji ve fen öğrencilerinin asit-baz kavramlarını anlamalarını belirlemektir.	Betimsel	Onuncu sınıf öğrencileri	Yarı yapılandırılmış mülakat, Kavram testi	Öğrencilerin, asidin kuvvetliliği ile konsantrasyonu arasındaki farkı anladıkları tespit edilmiştir. Ayrıca kimya öğrencilerinin en başarılı grup olduğu bulunmuştur
Ross ve Munby (1991),	Lise 3 öğrencilerinin asitler ve bazlarla ilgili anlamalarını klinik mülakatlarla ortaya çıkarmaktır.	Betimsel	Lise 3 öğrencileri (8 öğrenci ile mülakat)	Başarı testi, Kavram haritası, Klinik mülakat	Öğrencilerin günlük kavramları, bilimsel kavramlardan daha kolay hatırladıkları ortaya çıkarılmıştır. Ayrıca öğrencilerde asit-baz kavramları ile ilgili yanlışlar tespit edilmiştir.
Schmidt (1991),	Nötrleşme kavramı ile ilgili lise öğrencilerin anlamalarını tespit etmektir.	Betimsel	Lise öğrencileri (N=7500)	Kavram testi	Çoğu öğrencinin kavramları gerçek anlamıyla kavradığı ortaya çıkmıştır. Nötr kavramı ile ilgili yanlış anlamaların sebebinin okuldan veya günlük dilden kaynaklanmış olabileceği belirtilmiştir.

Tablo 2'nin devamı

Çalışma	Amaç	Araştırmanın Yöntemi	Örneklem	Veri Toplama Araçları	Sonuç/Sonuçlar
Nakhleh (1992),	Üniversite kimya öğrencilerinin asit-baz titrasyonlarında gerçekleşen değişmelerin neler olduğunu ve bunlar hakkında ne düşündüklerini incelemektir.	Betimsel	Üniversite öğrencileri	Mülakat	Deneylerden sonra öğrencilerin kavramlarla ilgili çizimlerinin mikroskopik düzeyde fazla bir değişiklik göstermedikleri tespit edilmiştir.
Nakhleh ve Krajcik (1994)	Üç farklı teknolojinin (pH metre, kimyasal indikatör, mikro bilgisayara dayalı laboratuvar) öğrencilerin asit, baz ve pH kavramlarını anlamalarına etkisini araştırmaktır.	Deneysel	Lise ikinci sınıf öğrencileri (N=15)	Yarı yapılandırılmış mülakat, Kavram haritası	Öğrencilerde bazı yanılgılar tespit edilmiştir. Mikrobilgisayara dayalı laboratuvar teknolojisinin diğerlerine göre daha başarılı olduğu belirlenmiştir. pH metre teknolojisine ise öğrencilerin kavramları anlamalarına etkisinin en az olduğu ortaya çıkmıştır.
Vidyapati ve Seetharamappa (1995),	Lise ikinci sınıf öğrencilerinin asit-baz kavramlarını anlamalarını tespit etmektir.	Betimsel	Lise ikinci sınıf öğrencileri	Mülakat	Öğrencilerin nötralleşme kavramı ile ilgili %85 oranında yanılgılara sahip olduğu tespit edilmiştir.
Ayas ve Özmen (1998),	İlköğretim ve lise öğrencilerinin asit ve baz kavramlarını güncelleştirilebilir düzeylerini belirlemektir.	Betimsel	İlköğretim 5. ve 8. sınıf ve lise son sınıf öğrencileri (N=135)	Anket Kavram testi	Öğrencilerin fen ve kimya derslerinde karşılaştıkları asit ve baz kavramları ile günlük hayattaki olaylar arasında ilişki kuramadıkları için yetersiz anlamalara sahip oldukları tespit edilmiştir.
Bradley ve Mosimege (1998),	Doğa bilimleri ve ortaöğretim öğretmenliği öğrencilerinin asit-baz konusundaki alternatif kavramlarını araştırmıştır	Betimsel	Üniversite öğrencileri	Kavram testi	Öğretmen adaylarının doğa bilimleri öğrencilerine göre daha fazla alternatif kavrama sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır

Tablo 2'nin devamı

Çalışma	Amaç	Araştırmanın Yöntemi	Örneklem	Veri Toplama Araçları	Sonuç/Sonuçlar
Toplis (1998),	Öğrencilerin asit-baz konusundaki düşüncelerini, kavram yanlışlıklarını ortaya çıkarmak ve uygulanan eğitimin anlamalar üzerine etkisini tespit etmektir.	Deneysel	Sekizinci sınıf öğrencileri	Mülakat Gözlem	Pratik çalışmalarla birlikte öğrencilerin indikatör ile ilgili bilgileri gelişirken, asit-baz kavramları sorun olmaya devam etmiştir. Öğrencilerin asit-baz kavramları hakkındaki hatalı fikirlerinin çoğunu günlük hayattaki deneyimlerden elde ettikleri sonucuna varılmıştır.
Wilson (1998),	Farklı düzeydeki öğrencilerin asitler ve bazlar konusundaki kavramsal bilgilerini araştırmaktır.	Betimsel	Kimya lisans, yüksek lisans ve doktora öğrencileri	Kavram haritası	Öğrencilerin akademik düzeyi arttıkça bilgilerin organizasyonu ve ayırım yapıma düzeyinin arttığı sonucuna varılmıştır.
Ye ve Wells (1998),	Onuncu sınıf düzeyindeki öğrencilerin asitler bazlar konusunda kavramsal değişimi üzerine kimyaya ilgi, öğretim stratejisi ve öğrenci cinsiyetinin etkisini tespit etmektir.	Deneysel	Onuncu sınıf öğrencileri (N=81)	Kavram testi	Kavramsal değişim üzerinde, araştırmanın değişkenlerinin etkisinin olmadığı görülmüştür. Asitler ve bazlarla ilgili kavramsal değişimde kontrol grubu deney grubundan daha başarılı bulunmuştur.
Oversby (2000),	Öğrencilerin asitlik ve pH kavramlarını karıştırmalarının sebepleri ve muhtemel çözümlerini araştırmaktır.	Betimsel	Yedinci sınıf öğrencileri	Gözlem	Öğrencilerin asitlik ve pH kavramlarını birbirine karıştırdığı hatta kuvvetli bir asidin zayıf asidik bir çözelti meydana getirip getirmeyeceğini bilmedikleri ortaya çıkarılmıştır.
Sisovic ve Bojovic (2000),	İşbirlikçi öğrenme yoluyla asit ve baz kavramlarının öğretilmesini ve öğretimin etkililiğinin araştırılmasıdır.	Deneysel	Dokuzuncu sınıf öğrencileri	Çalışma yaprakları, Deney raporları, Ev ödevleri, Kısa sınav	İşbirlikçi öğrenme yönteminin kullanıldığı gruptaki öğrencilerin daha başarılı olduğu bulunmuştur.

Tablo 2'nin devamı

Çalışma	Amaç	Araştırmanın Yöntemi	Örneklem	Veri Toplama Araçları	Sonuç/Sonuçlar
Uzuntiryaki, Çakır ve Geban (2001),	Öğrencilerin asitler-bazlar konusundaki kavramları anlamalarına, kavramsal değişim metinleri, kavram haritaları ve cinsiyet farklılıklarının etkisini incelemektir.	Deneysel	Onuncu sınıf öğrencileri (N=61)	Kavram testi	Deney grupları daha başarılı bulunmuştur.
Çakır, Uzuntiryaki ve Geban (2002),	Onuncu sınıf öğrencilerinin asit ve baz kavramlarını anlamaları üzerine geleneksel yöntem ile kavramsal değişim metinleri ve kavram haritalarının etkisini karşılaştırmaktır.	Deneysel	Onuncu sınıf öğrencileri (N=110)	Kavram testi	Deney grupları anlamlı bir şekilde kontrol grubundan daha başarılı bulunmuştur. Cinsiyetin kavramsal anlamaya herhangi bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir.
Köseoğlu, Budak ve Kavak (2002),	Günlük yaşantı ile kimya kavramları arasında ilişki kurulmasında anahtar rol oynayan asitler ve bazlar konusunda öğretmen adaylarının yanlış kavramalarını tespit etmektir	Deneysel	Fen Bilgisi öğretmenliği birinci sınıf öğrencileri	Kavram testi	Yapılandırıcı yaklaşıma dayanan ders materyalinin yanlış kavramaların giderilmesinde önemli bir katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.
Morgil, Yılmaz, Şen ve Yavuz (2002)	Kimya öğretmenliği bölümü öğrencilerinin, analitik kimya dersindeki asit-baz kavramları ile ilgili kavram yanlışlıklarını tespit etmektir.	Betimsel	Üniversite öğrencileri (N=40)	Başarı Testi	Çoktan seçmeli, kısa cevap gerektiren test ile yazılı yoklama arasında kısa cevap gerektiren test lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Çoktan seçmeli test ile yazılı yoklama arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Öğrencilerin test türlerindeki başarılarına cinsiyetin etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Tablo 2'nin devamı

Çalışma	Amaç	Araştırmanın Yöntemi	Örneklem	Veri Toplama Araçları	Sonuç/Sonuçlar
Üce ve Sarıçayır (2002),	Kavramsal değişim metinleri ve kavram haritalarının asitler ve bazlar konusundaki öğrenci başarılarına ve genel kimya dersine karşı tutumlarına olan etkisini incelemektir.	Deneysel	Üniversite öğrencileri	Başarı testi, Tutum ölçeği	Kavramsal değişim metinleri ve kavram haritalarının asit ve baz kavramları ile ilgili bilimsel kavramların anlaşılmasında daha etkili olduğu, fakat kimya dersine karşı tutumlarına herhangi bir etkisi olmadığı bulunmuştur.
Demircioğlu (2003),	Lise kimya öğretmenlerinin dersleri daha etkili sunmada yardımcı dokümanlara duydukları ihtiyacı karşılamak için asitler ve bazlar ünitesi ile materyal geliştirme, uygulamak ve değerlendirmektir.	Deneysel	10 kimya öğretmeni (N=10) Lise öğrencileri (N=190)	Başarı Testi, Anket, Mülakat	Deney grubu anlamlı bir şekilde başarılı bulunmuştur. Hazırlanan materyalin etkili olduğu sonucuna varılmıştır.
Erduran (2003),	Asit-baz konusundaki öğrenci ve öğretmen bilgilerinin hangi noktalarda uyummadığını araştırmaktır.	Betimsel	Yedinci sınıf öğrencileri (N=61)	Video, Gözlem	Asitler ve bazlar konusundaki öğretmen bilgilerinin kitaplara dayandığı, öğrencilerin bilgilerinin ise direkt deneysel tecrübelerle dayandığı belirlenmiştir.
Özmen (2003),	Kimya öğretmen adaylarının asit-baz kavramları ile ilgili bilgilerini günlük yaşamda karşılaşılan asit-baz olaylarını açıklamada ne ölçüde kullanabildiklerini tespit etmektir.	Örnek Olay (Case Study)	Üniversite öğrencileri (N=40)	Kavram testi	Öğrencilerin asit baz kavramları ile ilgili olarak eğitimleri sırasında öğrendikleri bilgileri gündelik hayatta karşılaştıkları asit-baz olaylarını açıklamada istenen düzeyde kullanamadıkları tespit edilmiştir.

Tablo 2'nin devamı

Çalışma	Amaç	Araştırmanın Yöntemi	Örneklem	Veri Toplama Araçları	Sonuç/Sonuçlar
Özmen ve Demircioğlu (2003),	Asit-baz kavramları ile ilgili olarak lise 2 öğrencilerinin sahip oldukları kavram yanılgılarını tespit edip bu yanılgıların giderilmesinde kavramsal değişim metinlerinin ne derece etkili olduğunu belirlemektir.	Deneyssel	Lise ikinci sınıf öğrencileri	Kavram testi	Öğrencilerin asit-baz kavramları ile ilgili bazı yanılgıları tespit edilmiştir. Öğretim etkinliklerinin düzenlenmesinde sahip olunan bu ön bilgi ve yanlış anlamaların dikkate alınması gerekliliği ortaya konulmuştur. Deney grubunun kavramsal değişimde daha başarılı olduğu belirlenmiştir.
Üce (2003),	Lise ikinci düzeyinde, geleneksel öğretim yöntemi uygulanan sınıf ile deneyssel yöntem uygulanan sınıfın konuyu öğrenmedeki başarısı ve tutumları arasındaki farkı araştırmaktır.	Deneyssel	Lise öğrencileri (N=40)	Başarı Testi, Tutum Ölçeği	Konunun öğretiminde deneyssel yöntem kullanılan sınıfın başarısının, geleneksel öğretim yöntemi kullanılan sınıfa göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. Her iki sınıftaki öğrencilerin kimya dersine karşı tutumlarında anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir.
Demircioğlu, Özmen ve Ayas (2004),	Asit-baz konusundaki alternatif kavramları tespit etmektir.	Betimsel	Onuncu sınıf öğrencileri	Kavram Testi	Öğrencilerin konu ile ilgili yeterli anlamaya sahip olmadıkları ve bazı alternatif kavramlara sahip oldukları belirlenmiştir
Özmen (2004),	Kimya öğretmen adaylarının asit-baz kavramları ile ilgili bilgilerini, günlük yaşamda karşılaşılan asit-baz olaylarını açıklamada ne ölçüde kullanabildiklerini belirlemektir.	Betimsel	Kimya öğretmen adayları (N=40)	Kavram Testi	Öğrencilerin cevapları anlama, kısmen anlama, yanlış anlama ve cevapsız şeklinde dört kategoride toplanmıştır. Öğrencilerin sorulara anlama kategorisinde verdikleri cevapların oranı %90'a ulaşmıştır.

Tablo 2'nin devamı

Çalışma	Amaç	Araştırmanın Yöntemi	Örneklem	Veri Toplama Araçları	Sonuç/Sonuçlar
Akar (2005),	5E öğrenme döngüsü modelinin onuncu sınıf öğrencilerinin asitler ve bazlarla ilgili kavramları anlamalarına etkisini geleneksel yöntem ile karşılaştırmaktır	Deneysel	Onuncu sınıf öğrencileri (N=56)	Başarı Testi, Tutum Ölçeği	5E öğrenme modelinin asitler ve bazlarla ilgili kavramların anlaşılmasında daha etkili olduğu ve kimya dersine yönelik daha olumlu tutuma yol açtığı tespit edilmiştir. Bilimsel işlem becerisinin de öğrencilerin asitler ve bazlarla ilgili kavramları anlamalarına istatistiksel olarak anlamlı katkısı olduğu belirlenmiştir.
Bozkurt, Aydın, Yaman, Uşak ve Gezer (2005),	Öğrencilerin sera gazları, ozon tabakası ve asit yağmuru hakkındaki bilgilerini araştırmaktır.	Betimsel	Altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencileri	Kavram Testi	Öğrencilerin sera gazları, ozon tabakası ve asit yağmuru hakkında çok az bilgiye sahip oldukları bulunmuştur.
Çetingül ve Geban (2005),	Öğrencilerde asit-baz konusunun anlaşılması için kavramsal değişim metinlerinin ve analogilerin etkisini araştırmaktır.	Deneysel	Onuncu sınıf öğrencileri	Kavram Testi	Kavramsal değişim metotlarının uygulandığı sınıflardaki öğrenci performansı geleneksel sınıftaki öğrenci performansına göre daha iyi olduğu sonucuna varılmıştır.
Çil (2005),	Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının, ilköğretim yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin kimya konularındaki başarısına etkisini araştırmaktır.	Deneysel	Yedinci ve sekizinci sınıf öğrencileri (N=91)	Başarı Testi, Anket, Tutum Ölçeği	Başarı artışının her iki sınıf düzeyinde de deney grubu lehine olduğu tespit edilmiştir. Kimya konularında öğrencilerin akademik başarılarını artırmada proje tabanlı öğrenme yaklaşımının daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Tablo 2'nin devamı

Çalışma	Amaç	Araştırmanın Yöntemi	Örneklem	Veri Toplama Araçları	Sonuç/Sonuçlar
Demircioğlu, Ayas ve Demircioğlu (2005),	Asit-baz ünitesi için geliştirilen yeni öğretim materyalinin öğrencilerin başarıları ve kavram yanılgıları üzerine etkisini araştırmaktır.	Deneyssel	Onuncu sınıf öğrencileri (N=88)	Kavramsal Anlama Testi, Tutum Ölçeği	Deney grubunda yeni geliştirilen çalışma yapıyla yapılan öğretimin anlamlı bir şekilde farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Materyalin hem başarı hem de tutum üzerine olumlu etki yaptığı sonucuna varılmıştır.
Feng ve Tuan (2005),	ARCS modelinin öğrencilerin asit-baz konusunu öğrenmelerine, motivasyonlarına ve başarılarına olan etkisini araştırmaktır.	Deneyssel	On birinci sınıf öğrencileri	Mülakat, Başarı Testi	ARCS modelinin öğrenci motivasyonunu ve başarısını pozitif yönde etkilediği bulunmuştur.
Kılavuz (2005),	5E öğrenme döngüsü modelinin onuncu sınıf öğrencilerinin asitler ve bazlarla ilgili kavramları anlamalarına etkisini geleneksel yöntem ile karşılaştırmaktır.	Deneyssel	Onuncu sınıf öğrencileri	Başarı Testi, Tutum Ölçeği	5E öğrenme döngüsü modelinin asitler-bazlarla ilgili kavramların anlaşılmasında deney grubu lehine olumlu etkileri olduğu tespit edilmiştir. Tutum açısından her iki grup eşit çıkmıştır.
Kıyıcı ve Yumuşak (2005),	Fen bilgisi laboratuvarı dersinde asit-baz ve titrasyon konusunda bilgisayar destekli etkinliklerin öğrenci kazanımları üzerine etkisi araştırılmaktadır.	Deneyssel	Üniversite öğrencileri	Başarı Testi	Bilgisayar destekli öğretimin yapıldığı sınıftaki öğrenci kazanımlarının geleneksel olana oranla daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 2'nin devamı

Çalışma	Amaç	Araştırmanın Yöntemi	Örneklem	Veri Toplama Araçları	Sonuç/Sonuçlar
Morgil, Yavuz, Oskay ve Arda (2005),	Bilgisayar destekli öğretimin asit-baz konusunu öğrenmeye olan etkisini geleneksel yöntemle karşılaştırmaktır.	Deneysel	Üniversite öğrencileri	Tutum Ölçeği, Başarı Testi	Deney grubunun test sonuçları kontrol grubundan anlamlı derecede farklı bulunmuştur.
Bilgin ve Yahşi (2006),	Farklı laboratuvar yaklaşımlarının asitler ve bazlar konusunu kavramalarına olan etkisini araştırmaktır.	Deneysel	Sekizinci sınıf öğrencileri	Kavram Testi	Deney öncesi ve sonrasında yapılan tartışmaların öğrencilerin asitler ve bazlarla ilgili kavramları anlamalarında daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.
Geban, Taşdelen ve Kırbulut (2006),	Öğrencilerin asit-baz konusundaki alternatif kavramlarını belirlemiş ve bu yanılgıları gidermede kavramsal değişim metinlerinin ne derece etkili olduğunu araştırmaktır.	Deneysel	Onuncu sınıf öğrencileri	Kavram Testi	Kavramsal değişim metinlerinin uygulandığı sınıftaki öğrenci başarısının daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.
Tamer (2006),	Kavramsal değişim metinleriyle verilen benzeştirmelerin lise ikinci sınıf öğrencilerinin asitler ve bazlar konusundaki başarısına ve kimya dersine karşı tutumuna etkisini belirlemektir.	Deneysel	Lise ikinci sınıf öğrencileri (N=50)	Başarı Testi, Tutum Ölçeği	Kavramsal değişim metinleriyle uygulanan benzeştirme yönteminin, asitler ve bazlar konusyla ilgili kavramların daha iyi anlaşılmasında ve kavram yanılgılarının giderilmesinde daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 2'nin devamı

Çalışma	Amaç	Araştırmanın Yöntemi	Örneklem	Veri Toplama Araçları	Sonuç/Sonuçlar
Yahşi (2006),	İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin asitler ve bazlar konusundaki kavramları anlamalarına, kavram yanlışlarının giderilmesine ve fen dersine karşı tutumlarına etkisini incelemektir.	DeneySEL	Sekizinci sınıf öğrencileri (N=113)	Tartışma, Tutum Ölçeği	Deney öncesi ve sonrasında yapılan tartışmaların öğrencilerin asitler ve bazlarla ilgili kavramları anlamalarında ve kavram yanlışlarının giderilmesinde daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Farklı laboratuvar yaklaşımlarının kullanıldığı sınıflardaki öğrencilerin fen dersine karşı tutumlarının olumlu etkilediği görülmüştür.
Yaman, Demircioğlu ve Ayas (2006),	Asitler ve bazlar konusunda, yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı 5E modeline uygun etkinlikler geliştirip uygulama sürecindeki etkililiklerini araştırmaktır.	DeneySEL	Onuncu sınıf öğrencileri	Başarı Testi, Mülakat	5E modeline dayalı etkinliklerin kullanıldığı sınıftaki öğrenciler daha başarılı bulunmuştur.
Yıldız, Yıldırım ve İlhan (2006),	Öğrencilerin asitler ve bazlar konusundaki bilgilerini günlük hayattaki olaylara ilişkilendirebilme düzeylerini araştırmaktır.	DeneySEL	Kimya Mühendisliği ve Kimya Bölümü öğrencileri	Anket	Kimya eğitimi öğrencilerinin asitler ve bazlar konusunu günlük hayattaki olaylarla ilişkilendirebilme düzeylerinin daha yüksek çıktığı görülmüştür.
Ekmekçioğlu (2007),	Asitler ve bazlar konusu anlatılırken kullanılan kavram haritalarının ve anlamlı öğrenme kuramının öğrenci başarısına etkisini incelemektir.	DeneySEL	Onuncu sınıf öğrencileri	Tutum Ölçeği, Başarı Testi	Kullanılan kavram haritalarının ve anlamlı öğrenme kuramının daha etkili olduğu bulunmuştur.

Tablo 2'nin devamı

Çalışma	Amaç	Araştırmanın Yöntemi	Örneklem	Veri Toplama Araçları	Sonuç/Sonuçlar
Gökçek (2007),	Sekizinci sınıf fen bilgisi öğrencilerinin asitler ve bazlar konusundaki başarılarına ve fen tutumlarına Çoklu Zekâ Kuramının etkisini araştırmaktır.	Deneysel	Sekizinci sınıf öğrencileri (N=60)	Teşhis Testi, Başarı Testi, Tutum Anketi	ÇZK'ya dayalı öğretim etkinliklerinin öğrencilerin asitler ve bazlar konusundaki başarılarına ve fen tutumlarına anlamlı bir katkı sağladığı görülmüştür.
Ouertatani, Dumon, Trabelsi ve Soudani (2007),	Onuncu sınıf Tunuslu öğrencilerin, Arrhenius modelini benimsemelerinin asit-baz kavramlarını yapılandırmalarına etkisini araştırmaktır.	Deneysel	Onuncu sınıf öğrencileri	Kâğıt Kalem Testi	Asit ve baz kavramlarının birbirinden bağımsız olduğu ve öğrencilerin baz kavramını daha iyi algıladıkları bulunmuştur. Bazı alternatif kavramların varlığının Bronsted-Lowry modelini öğrenmeyi olumsuz etkilediği belirtilmiştir.
Altinyüzük (2008),	İlköğretim sekizinci sınıf fen bilgisi dersinin kimya konularını oluşturan; periyodik tablo, kimyasal bağlar, kimyasal tepkimeler, asitler-bazlar konularında öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarını tespit etmektir.	Deneysel	Sekizinci sınıf öğrencileri (N=633)	Kavram Testi, Mülakat	Literatürde yer alan kavram yanlışları ile örtüşen ve örtüşmeyen sonuçlara ulaşmıştır.

Tablo 2'nin devamı

Çalışma	Amaç	Araştırmanın Yöntemi	Örneklem	Veri Toplama Araçları	Sonuç/Sonuçlar
Bou Jaoude ve Attieh (2008),	Kavram haritalarının öğrenciler tarafından yapılandırılmasında kimyada üst düzey soruları çözme yeteneği ile başarılarını geliştirmede etkisi olup olmadığını gözden geçirmek; başarı düzeyi ile cinsiyet arasındaki ilişkiyi araştırmak ve kavram haritaları ile başarı arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmaktır.	Deneysel	Onuncu sınıf öğrencileri (N=60)	Başarı Testi	Grupların başarıları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bilgi düzeyindeki sorularda deney grubunun daha başarılı olduğu tespit edilmiştir. Kızlar daha başarılı bulunmuştur. Öğrenci puanları ile üst düzey sorular ve kavram haritaları arasında üst düzey ilişki olduğu tespit edilmiştir.
Burhan (2008),	Sekizinci sınıf öğrencileri için, asit ve baz kavramları ile ilgili kavram karikatürleri ile zenginleştirilmiş çalışma yapraklarını geliştirmiş, uygulamış ve etkililiklerini araştırmaktır.	Deneysel	Sekizinci sınıf öğrencileri (N=19)	Başarı Testi, Yarı Yapılandırılmış Mülakat, Çalışma Yapağı	Çalışma yapraklarının öğrencilerin asitler ve bazlarla ilgili anlama düzeylerini arttırdığı ve kavramsal anlamayı kolaylaştırdığı görülmüştür. Kavram karikatürleri ile zenginleştirilmiş çalışma yapraklarının kavramsal değişim üzerine etkili olduğu sonucuna varılmıştır.
Pabuçcu (2008),	5E öğrenme döngüsü modelinin, on birinci sınıf öğrencilerinin asit ve baz kavramlarını anlamalarına olan etkisini geleneksel yöntem ile karşılaştırmaktır.	Deneysel	On birinci sınıf öğrencileri	Kavram Testi, Tutum Ölçeği	5E Modeli kullanılarak uygulanan öğretim yönteminin, asit-baz kavramlarının anlaşılmasında geleneksel yöntemle göre daha etkili olduğu görülmüştür.

Tablo 2'nin devamı

Çalışma	Amaç	Araştırmanın Yöntemi	Örneklem	Veri Toplama Araçları	Sonuç/Sonuçlar
Özmen, Demircioğlu ve Coll (2009),	Kimya eğitiminde kavram haritaları ile birleştirilmiş laboratuvar etkinliklerinin asit-baz kavramlarını anlamalarına etkisini araştırmaktır.	Deneyssel	Onuncu sınıf öğrencileri (N=59)	Başarı Testi, Yarı Yapılandırılmış Mülakat	Kavram haritaları ile birleştirilmiş laboratuvar etkinliklerinin öğrencilere daha ilgi çekici geldiği, öğrencilerin kavramlar arası bağlantı kurmasında yardımcı olduğu ve alternatif kavramları azalttığı tespit edilmiştir.
Özmen, Demircioğlu ve Demircioğlu (2009),	Laboratuvar aktiviteleriyle birlikte kullanılan kavram haritalarının asitler-bazlar konusunu öğrenmede öğrenci anlamalarını artırmaktır.	Deneyssel	Onuncu sınıf öğrencileri	Kavram Başarı Testi	Laboratuvar aktiviteleriyle birlikte kullanılan kavram haritaları daha eğlenceli olduğu ve alternatif kavramları azalttığı bulunmuştur. Kullanılan kavram haritalarının öğrencilerin kavramları birbirleriyle ilişkilendirmesine yardımcı olduğu ortaya çıkmıştır.
Ağgül Yalçın ve Bayrakçeken (2010),	Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E modeline uygun olarak geliştirilen etkinliklerin öğretmen adaylarının asitler ve bazlar konusundaki başarılarına olan etkisini belirlemektir.	Deneyssel	Fen Bilgisi Öğretmen Adayı (N=43)	Başarı Testi, Mülakat Formu	5E modeline uygun olarak geliştirilen etkinliklerin, asitler ve bazlar konusunun öğretiminde öğrenci başarısını istatistiksel olarak önemli düzeyde artırdığı tespit edilmiştir.
Acar Şeşen ve Tarhan (2011),	Lise öğrencilerinin asitler ve bazları anlamaları üzerine aktif öğrenme uygulamasının etkisini araştırmaktır.	Deneyssel	Lise öğrencileri (N=45)		Deney grubunun anlamlı bir şekilde daha başarılı olduğu görülmüştür. Deney grubunun daha az yanılgıya sahip olduğu ortaya çıkmıştır.

Tablo 2'nin devamı

Çalışma	Amaç	Araştırmanın Yöntemi	Örneklem	Veri Toplama Araçları	Sonuç/Sonuçlar
Çetingül ve Geban (2011),	Asitler ve bazlar konusunda kavram yanlışlarını gidermede analogiler içeren kavramsal değişim metinlerinin etkisini incelemektir.	Deneyssel	On ikinci sınıf öğrencileri (N=50)	Başarı Testi, Mülakat	Analojik düşünceyi içeren kavramsal değişim metinlerinin, öğrencilerdeki bilimsel kavramların edinilmesi ve yanlışların giderilmesinde geleneksel yöntemle göre daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.
Demirci (2011),	Sekizinci sınıf öğrencilerinin asitler ve bazlar konusyla ilgili yanlışlarının giderilmesinde kavram karikatürlerinin ve animasyonlarla desteklenen kavramsal değişim metinlerinin etkisini araştırmaktır	Yarı Deneyssel	Sekizinci sınıf öğrencileri (N=60)	Başarı Testi	Animasyonlarla desteklenen Kavramsal Değişim Metinleri öğrencilerin yanlışlarını gidermede ve daha bilimsel anlamalara sahip olmalarında oldukça başarılı olmuştur.
Metin (2011),	5E modeline uygun geliştirilen öğretim materyalinin, öğretmen adaylarının asitler ve bazlar konusundaki kavramsal değişimine etkisini araştırmaktır.	Deneyssel	İkinci sınıf düzeyindeki eğitim fakültesi öğrencileri	Kavram Testi	Asitler-bazlar ile ilgili pek çok yanlışla rastlanmıştır. 5E modelinin kavram yanlışlarını gidermede çok etkili olduğu sonucuna varılmıştır.
Özeken ve Yıldırım (2011),	Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının fen bilgisi öğretmen adaylarının kimyada asitler ve bazlar konusunun öğretimindeki etkisini incelemektir.	Deneyssel	Fen bilgisi öğretmenliği bölümü öğrencileri (N=95)	Başarı Testi	Kimya eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının, öğrencilerin bu dersteki başarılarını artırdığı belirlenmiştir.

Tablo 2'nin devamı

Çalışma	Amaç	Araştırmanın Yöntemi	Örneklem	Veri Toplama Araçları	Sonuç/Sonuçlar
Rahayu, Chandrasegaran, Treagust, Kita ve Ibnu (2011),	Asitlerin ve bazların öğretiminde öğrenci merkezli eğitim deseninin etkisini değerlendirmektir.	Deneysel	On birinci sınıf öğrencileri (N=74)	Başarı Testi	Öğrencilerin, araştırma aktivitelerini yaparken güven duyma ve algılarında olumlu gelişmeler, öğrenme çevrelerine karşı olumlu tutum ve beklenti ve öğrenme çıktılarında artış gösterdiği tespit edilmiştir. Bu tarz yeniliklerin kimya öğretiminde öğrenci başarısını ve öğretmenin profesyonel gelişimini artırdığı sonucuna varılmıştır.
Pınarbaşı ve Canpolat (2011),	Üniversite öğrencilerinin saf suyun nötralliği ile ilgili anlayışlarını tespit etmek ve konuya yönelik kavramsal anlayışı teşvik edebilecek bir kavram analizi yapmaktır.	Betimsel	Kimya Öğretmenliği Programı birinci sınıf öğrencileri (N=28)	Kavram Testi	Yazılı cevaplardan, öğrencilerin pH hesaplamalarını yapabildikleri, ancak saf suyun nötralliği konusunda yeterli düzeyde bir kavramsal anlayışa sahip olmadıkları, hatta bazı yanlışlıklara sahip oldukları tespit edilmiştir.
Ültay ve Çalık (2011a),	Ortaöğretim Fizik ve Kimya Öğretim Programının bağlam temelli yaklaşıma uygun olarak geliştirilmeye başlanmasıyla beraber popülerliği artan REACT stratejisi, yapı ve içerik açısından 5E modeliyle karşılaştırmaktır.	Betimsel	-	-	5E modeli ve REACT stratejisinin benzer ve farklı yönleri asitler ve bazlar konusu üzerinde örneklendirilmiştir.

Tablo 2'nin devamı

Çalışma	Amaç	Araştırmanın Yöntemi	Örneklem	Veri Toplama Araçları	Sonuç/Sonuçlar
Demircioğlu, Özdemir, Özmen, Cındıl ve Yıldız (2012),	Fen bilgisi öğretmen adaylarının asit-baz kavramlarıyla ilgili yanılgılarını ortaya çıkarmaktır.	Betimsel	Fen bilgisi öğretmenliği son sınıfta öğrencileri (N=92)	Teşhis Testi	Çalışma örnekleminin var olan yanılgılardan hangilerine sahip oldukları tespit edilerek bunları gidermeye yönelik model uygulama, materyal geliştirme, deney vb. tasarlama gibi etkinlikleri içeren çalışmaların yapılmasının yararlı olabileceği ifade edilmiştir.
Bayburtoğlu, Alpat ve Akkuzu (2012),	Sekizinci sınıf öğrencilerinin asitler ve bazlar konusundaki kavramsal anlama düzeylerini tespit etmektir.	Betimsel	Sekizinci sınıf öğrencileri (N=121)	Başarı Testi	Diğer araştırmalara benzer yanılgılar tespit edilmiştir.
Çetin Dindar, Aydemir, Kırbulut, Boz, Yılmaz ve Çakmak (2012),	Lise kimya öğrencilerinin asit ve baz kavramlarının değerlendirilmesine yönelik eğitsel oyun geliştirmektir.	Betimsel	Lise kimya öğrencileri (N=28)	Kimya Sarmalı Oyun Kartları	Kimya sarmalı oyununun asitler bazlar konusuna başlamadan önce öğrencilerin ön bilgilerini tespit etme ve sonda öğretimi değerlendirme amacıyla kullanılabileceği ifade edilmiştir.
Demirci ve Özmen (2012),	Yapılandırmacı yaklaşımın 4 basamaklı modeline göre hazırlanan zenginleştirilmiş bir öğretim materyalinin sekizinci sınıf öğrencilerinin asitler ve bazlarla ilgili anlamalarına ve yanılgılarını gidermelerine etkisini belirlemektir.	Yarı Deneysel	Sekizinci sınıf öğrencileri (N=22)	Başarı Testi	Deney grubu lehine anlamlı bir farklılık tespit edilmiş ve deney grubundaki öğrencilerin yanılgıları daha fazla giderilmiştir.

Tablo 2'nin devamı

Çalışma	Amaç	Araştırmanın Yöntemi	Örneklem	Veri Toplama Araçları	Sonuç/Sonuçlar
Demircioğlu, Vural ve Demircioğlu (2012a),	REACT stratejisine uygun olarak geliştirilen öğretim materyalinin üstün yetenekli öğrencilerin asit ve bazların nötrleşmesi kavramına yönelik anlamalarına etkisini araştırmaktır.	Aksiyon Araştırması	Yedinci ve sekizinci sınıf düzeyindeki üstün yetenekli öğrenciler (N=18)	Kelime İlişkilendirme Testi, Çalışma Yaprağı	Beklendiği gibi sekizinci sınıfların daha başarılı olduğu görülmüştür.
Jack, Liu, Chiu ve Tsai (2012),	Sekizinci sınıf düzeyindeki Tayvanlı öğrencilerin asit-baz testindeki sorulara verdikleri cevaplarla cinsiyetleri arasındaki ilişkiyi araştırmaktır.	Deneysel	Sekizinci sınıf öğrencileri (N=147)	Başarı Testi	Kızlar daha başarılı bulunmuş, testteki sorulara verdikleri cevaplardan daha emin oldukları ve farklı düzeydeki düşüncelerini açıklamada daha istekli oldukları tespit edilmiştir.
Kala, Yaman ve Ayas (2012),	Asitler ve bazlar konusunda öğrencilerin kavramsal anlamalarında TGA'ların etkililiği araştırmaktır.	Betimsel	Lise öğrencileri	Yarı yapılandırılmış mülakat	Öğrencilerin asitler ve bazlar konusunu anlamalarında TGA'ların etkili olduğu tespit edilirken, ayrıca pH ve pOH kavramları ile ilgili öğrencilerin alternatif kavramlara sahip oldukları bulunmuştur.
McClary ve Bretz (2012),	Asitlerin gücü ile ilgili organik kimya öğrencilerinin alternatif kavramlarını tanımlamak için yeni teşhis aracı üretmektir.	Betimsel	Lise ve kolej öğrencileri	Kavram Testi	Öğrencilerde iki önemli alternatif kavram tespit edilmiştir. Dönem sonunda yanlış cevap veren öğrencilerin kendi cevaplarına, doğru cevap veren öğrencilerden daha çok güvendikleri ortaya çıkarılmıştır.

Tablo 2'nin devamı

Çalışma	Amaç	Araştırmanın Yöntemi	Örneklem	Veri Toplama Araçları	Sonuç/Sonuçlar
Özdemir, Köse ve Bilen (2012),	Fen bilgisi öğretmen adaylarının kavram yanılgılarını gidermede TGA (asit-baz örneği) stratejisini kullanmaktır.	Deneysel	Fen bilgisi öğretmen adayları (N=69)	Kavram Testi	Deney grubu daha başarılı bulunmuştur.
Özmen, Demircioğlu, Burhan, Naseriazari ve Demircioğlu (2012),	Kavram karikatürleri ile zenginleştirilmiş laboratuvar aktivitelerine dayalı uygulamaların öğrenci başarısına olan etkisini araştırmaktır.	Deneysel	Sekizinci sınıf öğrencileri	Başarı Testi, Mülakat	Kavram karikatürleri ile zenginleştirilmiş laboratuvar aktivitelerine dayalı uygulamaların öğrenci başarısını artırdığı ve alternatif kavramları gidermede etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Tarhan ve Acar Şeşen (2012),	Jigsaw işbirlikli öğrenme aracının üniversite birinci sınıf kimya öğrencilerinin asit-baz teorilerini anlamaları üzerine etkisini araştırmaktır.	Deneysel	Kimya bölümü birinci sınıf öğrencileri (N=38)	Kavram Testi	Deney grubunda daha az yanılığını göstermektedir. Aynı zamanda Jigsaw modelinin anlamlı öğrenmeyi artırdığı görülmüş ve kullanılması önerilmiştir.
Ültay (2012),	Asitler ve Bazlar konusunda REACT stratejisine ve 5E modeline göre hazırlanan etkinliklerin Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının anlamalarına, kimyaya yönelik tutum ve deneyimlerine olan etkisini araştırmak, mevcut öğretimle ve birbirleriyle karşılaştırmaktır.	Yarı Deneysel	Lise öğrencileri (N=18)	Kimya Tutum Ölçeği, Kavram Testi	REACT stratejisi ile 5E modeli arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Hazırlanan öğretim materyallerinin, kavramsal yapılarındaki farklılaşmayı istenilen şekilde gerçekleştirdiği sonucunu ortaya çıkarmıştır. Kavramların uzun süreli bellekte tutulmasında REACT stratejisinin 5E modeline ve mevcut öğretime oranla biraz daha etkili olduğu belirtilmiştir.

Tablo 2'nin devamı

Çalışma	Amaç	Araştırmanın Yöntemi	Örneklem	Veri Toplama Araçları	Sonuç/Sonuçlar
Linn ve Chiu (2013),	İki aşamalı ölçme aracı türleri, gelişimsel yönelimler ve Tayvan'daki üniversite öğrencilerinin asitler ve bazlar ve kimyasal eşitlikler ile ilgili alternatif kavramlarını araştırmaktır.	Betimsel	Ortaokul öğrencileri (N=6989), Lise öğrencileri (N=2934)	Kavram Testi	Adyabatik koşulda su ve buz arasındaki geçiş ile ilgili soruda ortaokul öğrencileri istisnai bir durum olarak daha başarılı olurken, diğer sorularda lise öğrencileri daha başarılı olmuştur. Bazı makro olaylarda lise öğrencilerinin daha bilinçli oldukları tespit edilmiştir.
Yalçın Çelik, Turan Oluk, Üner, Ulutaş ve Akkuş (2013),	Kimya öğretmen adaylarının asitlik kavramı ile ilgili çizimlerini inceleyerek mikroskobik boyutta imajlarını belirlemektir.	Betimsel	Kimya öğretmen adayları (N=109)	Kavram Testi	Bazı yanlış kavramlar tespit edilmiş ve kategoriler oluşturulmuştur. Öğrencilerin, olayları mikroskobik boyutta açıklayamadıkları görülmüştür.
Yaman ve Ayas (2013),	Lise öğrencilerinin asitlerde kuvvetlilik ve konsantrasyon kavramlarına yönelik anlamalarının belirlemek ve geliştirmektir.	Betimsel	Lise ikinci sınıf öğrencileri (N=12)	Bireysel Çalışma Kâğıtları	Öğrencilerin tahmin ve açıklama kısmında zorlandıkları tespit edilmiştir. Uygulanan yöntemin etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Tablo 2’den görüldüğü gibi “*asit ve baz*” kavramları ile ilgili 74 çalışma incelenmiştir. Bu çalışmalardan 17’si öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini ve 8’i alternatif kavramları tespit etmek için yapılırken, 5’i geliştirilen materyal veya uygulanan öğretim yönteminin başarı ve tutuma etkisini tespit etmek için yapılmıştır. Ayrıca 10’u kavramsal değişimi, 5’i kavramların günlük hayatla ilişkilendirilmesini ve 29’u geliştirilen materyalin veya uygulanan öğretim yönteminin öğrencilerin kavramsal anlamasına etkisini araştırma amacıyla yapılmıştır. Bu çalışmalardan 45’inin deneysel, 27’sinin betimsel, birinin örnek olay ve birinin aksiyon araştırması olduğu görülmüştür. İncelenen çalışmalardan 21’i üniversite, 34’ü lise, 18’i ortaokul öğrencileri ve biri de öğretmenlerle yapılmıştır. Bu çalışmalardan 20’sinde mülakat, 24’ünde kavram testi, 26’sında başarı testi, 5’inde anket, 4’ünde çalışma yaprağı, 3’ünde teşhis testi ile veri toplanmıştır. Ayrıca 3 çalışmada kavram haritası, birinde video kaydı, birinde kelime ilişkilendirme testi, birinde ödevler ve deney raporları ve birinde oyun kartları veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. İncelenen bu çalışmalar içinde günlük hayatla ilişkilendirme çalışmasının az olması, üstün yetenekli öğrencilere yönelik tek bir çalışmaya rastlanması ve aksiyon araştırmasına rastlanmaması yönüyle bu araştırma literatüre katkı sağlayabilir.

2. 1. 7. Üstün Yetenekliler ile İlgili Fen Alanında Yapılan Çalışmalar

Ülkemizde üstün yetenekliler ile ilgili yapılan çalışmalar, 2004’te I. Türkiye Üstün Yetenekliler Kongresinden sonra hız kazanmıştır. Üstün yetenekli öğrencilere yönelik çalışmalar incelenerek bu araştırma kapsamında yer alan üstün yeteneklilerde fen eğitimi üzerine yapılan çalışmalar ayrıntılı şekilde incelenmiştir. Üstün yeteneklilerde kavram gelişimi, kavramların anlaşılma düzeyleri ile ilgili az sayıda çalışma bulunmaktadır. Üstün yeteneklilerin fen öğretiminin nasıl olması gerekliliği üzerine çalışmalar olmasına rağmen fen öğretimi için geliştirilmiş etkinlik örneklerinin kısıtlı olduğu tespit edilmiştir. Literatür incelendiğinde özellikle son yıllarda ülkemizde üstün yeteneklilerin eğitimi ile ilgili çalışmaların arttığı ve farklılaştığı görülmektedir. Bu alanda eksik olan bölüm üstün yetenekliler için fen alanında uygulanabilecek ve bilimsel olarak araştırılmış etkinliklerin sayısının az olmasıdır. Eksikliğe rağmen son yıllarda araştırmaların bu alana kayması ve alandaki ihtiyacın hissedilmesi oldukça sevindiricidir. Fen alanında üstün yetenekliler ile yapılmış çalışmalar Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. Üstün Yetenekliler ile İlgili Fen Alanında Yapılan Çalışmalar

Çalışma	Amaç	Araştırmanın Yöntemi	Örneklem	Veri Toplama Araçları	Sonuç/Sonuçlar
Çepni, Gökdere ve Küçük (2002),	Üstün yeteneklilerin fen eğitiminde sıkça kullanılan üç aşamalı Purdue Modelini tanıtmak ve ülkemizde zihinsel alanda üstün yetenekli öğrenciler için fen alanında örnek bir rehber materyal geliştirmektir.	Materyal geliştirme	-	-	Çözümlerle ilgili Purdue modelinin basamaklarına uygun etkinlik geliştirilmiştir. Modelin hizmet içi eğitimlerle öğretmenlere tanıtılması gerektiği vurgulanmıştır. Modelin üçüncü aşamasında öğretmenin sabırlı olması ve rehber rolünü sürdürmesi için öğretmenlere uygulama yaptırılması önerilmiştir.
Öğretme (2003)	Farklılaştırılmış fizik derslerinin dokuzuncu sınıf düzeyinde üstün yetenekli öğrenciler üzerindeki etkisi araştırmaktır.	Deneysel	Dokuzuncu sınıf üstün yetenekli öğrenciler (N=28)	Çalışma yapıları, Sınıf içi gözlemler	Dersler üstün yetenekliler için farklılaştırılarak uygulanmış ve bu şekilde işlenen derslerde başarının arttığı, öğrencilerin derslerden zevk aldıkları, not ortalamasının yükseldiği ve son derece faydalandıkları sonucuna ulaşılmıştır.
Bak ve Gökdere (2004)	Atom modelleri ve yapısı konusunda Çoklu Zekâ Kuramına uygun etkinlik geliştirmek ve uygulamaktır.	Betimsel	Dokuzuncu sınıf üstün yetenekli öğrenciler	Çalışma yapıları, Sınıf içi gözlemler	ÇZK'ya göre etkinlikler geliştirilerek uygulanmış ve etkinliklerin Bilim ve Sanat Merkezlerinde kullanılabilecek nitelikte oldukları ancak öğretmenlerin ÇZK'ya uygun etkinlikler konusunda desteklenmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.
Doğan (2007)	İlköğretim düzeyindeki üstün yetenekli olan ve olmayan öğrencilerde kavram (buharlaştırma, yoğunlaştırma ve kaynama) gelişimlerinin karşılaştırılmasıdır.	Betimsel	İlköğretim normal (N=104), üstün yetenekli öğrenciler (N=77)	Kavram testi	İlköğretim düzeyindeki normal ve üstün yetenekli çocukların "buharlaştırma, yoğunlaştırma ve kaynama" kavramları ile ilgili literatürdekine benzer yanılgılara sahip oldukları, öğrenim seviyesi arttıkça öğrencilerin anlama seviyelerinin arttığı sonucuna varılmıştır.

Tablo 3'ün Devamı

Çalışma	Amaç	Araştırmanın Yöntemi	Örneklem	Veri Toplama Araçları	Sonuç/Sonuçlar
Boran ve Aslaner (2008)	BİLSEM'lerdeki öğrenci potansiyelinin Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ) yaklaşımı ile örtüşen kısımlarını irdelemek ve matematik derslerinde uygulanabilirliğini tartışmaktır.	Materyal geliştirme	-	-	PDÖ'ye dayalı olarak geometri ve analiz konularında matematik etkinlikleri geliştirilmiş ve her bir basamak ayrıntılı olarak verilmiştir. Ayrıca PDÖ'ye göre grup etkinlikleri geliştirilmiştir. Bu modelin matematik dersinin yanı sıra fizik, kimya ve biyoloji derslerinde de uygulanabilir olduğu sonucuna varılmıştır.
Ünlü (2008),	Üç aşamalı Purdue Modelinin 11, 12 ve 13 yaşlarındaki üstün yetenekli öğrencilerin fizik eğitimindeki etkisini araştırmaktır.	Deneysel	Üstün yetenekli ilköğretim öğrencileri (N=16)	Başarı testi	Araştırma sonucunda üç aşamalı Purdue Modelinin öğrencilerin fizik derslerine katılımını artırmada katkıda bulunduğu ve başarılı bir model olduğu görülmüştür. Üstün yeteneklilerin ailelerine ve oyuna ayıracağı zamanı kısıtladığı için uzun süreli ev ödevlerini yapmak istemedikleri görüldüğünden modelin üçüncü aşamasının proje döneminde uygulanabileceği belirtilmiştir.
Baştaş (2009a);	Öğrenme istasyonlarında kütle merkezi büyüklüğü kavramını geliştirmektedir.	Aksiyon araştırması	Üstün yetenekli ilköğretim öğrencileri	-	Etkinliğin sonunda öğrenmelerin dikkate değer bir şekilde arttığı, öğrencilerin etkinliklere katıldığı ve dersten hoşlandıkları sonucuna varılmıştır.
Baştaş (2009b);	Fizik öğretiminde kullanılan "Sistem Düşüncesi Etkinlik Tekniğinin", Bilim ve Sanat Merkezlerinin çeşitli birimlerinde kullanılabilmesinin araştırılmasıdır.	Materyal geliştirme	-	-	"Sistem Düşünce Etkinlik Tekniği" çeşitli ortamlarda üstün yetenekli öğrencilerin eğiticileri ile paylaşılmıştır.

Tablo 3'ün Devamı

Çalışma	Amaç	Araştırmanın Yöntemi	Örneklem	Veri Toplama Araçları	Sonuç/Sonuçlar
Çeken ve diğerleri (2009a);	Örgün ve bireysel eğitimde üstün yeteneklilerin ihtiyacının karşılanmasında basit fen aktiviteleri geliştirmektir.	Materyal geliştirme	-	-	Kavramların hitap ettiği yaş düzeyinin tespit edilmesi gerektiği vurgulanmış, eğitim sistemimizde zamanın verimli kullanılması ve bilgilerin etkili, kalıcı ve anlamlı olarak öğretilmesinin önündeki en önemli engellerden birisi yaş ve algı düzeyine uygun aktivitelerin ülkemiz ölçeğinde bilimsel verilerle ortaya konulamamış olmasından kaynaklandığı sonucuna varılmıştır.
Çeken ve diğerleri (2009b);	Elektroskop ile ilgili basit fen aktivitelerinin üstün zekâlı öğrencilerin başarı düzeylerine etkisi incelemektir.	Aksiyon araştırması	Üstün yetenekli ilköğretim öğrencileri (N=42)	Sınıf içi gözlemler	Sınıf ve fen öğretmenlerinin öğrencilerine elektroskop aletini basit ve kolay bulunabilen malzemelerle yaptırmasının, onların başarı düzeyinde anlamlı artışlar sağlayabileceği sonucuna varılmıştır.
Kanlı ve Emir (2009);	Fen ve teknoloji öğretiminde probleme dayalı öğrenmenin üstün ve normal zihin düzeyindeki öğrencilerin başarı düzeylerine etkisini araştırmaktır	Deneysel	Üstün yetenekli ilköğretim öğrencileri	Başarı testi	Üstün zekâlı öğrencilere yönelik hazırlanan programın öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersi "Yaşamımızdaki Elektrik" ünitesindeki akademik başarı düzeylerini istatistiksel olarak anlamlı şekilde arttırdığı gözlenmiştir.
Keser ve diğerleri (2009);	Üstün yetenekli öğrencilerin elektrik konusundaki kavramsal düzeylerini belirlemektir.	Deneysel	Üstün yetenekli 6-8. sınıf öğrencileri (N=100)	Kavram testi	Üstün yeteneklilerin de kavram yanılgısına sahip oldukları belirtilmiş ve bu kavram yanılgıları listelenmiştir. Çoktan seçmeli testlerin kavram yanılgılarını belirlemede etkili bir yol olmadığı ifade edilmiştir.

Tablo 3'ün Devamı

Çalışma	Amaç	Araştırmanın Yöntemi	Örneklem	Veri Toplama Araçları	Sonuç/Sonuçlar
Kaya (2009),	Araştırma Temelli Öğretim yönteminin, ilköğretim öğrencilerinin; asitler ve bazlar konusunu öğrenmeleri üzerine etkisini araştırmaktır.	Deneysel	Üstün yetenekli sekizinci sınıf öğrencileri (N=99)	Kavram testi	Kavramsal anlama testinde tüm gruplarda öğretim lehine artış olmuştur.
Tortop ve Çakmak (2009);	Fen öğretiminde üç boyutlu kavram haritalarının kullanılmasının yetenekli öğrencilerin bilgilerini yapılandırmalarına ve anlamlı öğrenmelerine etkisini araştırmaktır.	Deneysel	Üstün yetenekli ilköğretim öğrencileri	Kavram haritası	Öğrencilerin yaptıkları üç boyutlu kavram haritası çalışması sonucunda fen dersine karşı tutumlarında olumlu yönde artış belirlenmiştir. Ayrıca, üç boyutlu kavram haritası uygulamasının, öğrencilerin kavram öğretimine katkı sağladığı görülmüştür.
Solmaz (2009);	Üstün yetenekli öğrenciler için fizik oyunları geliştirmek ve öğrenci başarısına etkisini araştırmaktır.	Aksiyon araştırması	Üstün yetenekli ilköğretim öğrencileri	Oyun kartları	Araştırma sonucunda, hazırlanan oyunların öğrenmeye etkisi olduğu görülmüştür.
Öznacar (2009),	BİLSEM'deki öğrencilerin bilişsel, duyuşsal, sosyal ve devinişsel alanlara yönelik hazır bulunuşluklarını tespit etmek için etkinlik geliştirmektir.	Materyal geliştirme	-	-	Hücrenin Hikâyesi adlı etkinlik disiplinler arası bir etkinlik olup "Hücrenin Şarkısı", "Hücrenin Perdesi", "Mikroskop Kullanma Ehliyeti Alalım", "Hücrenin Modelleri" bölümlerinden oluşmaktadır. Her bölüm için öğretmenlere yönerge hazırlanmıştır.

Tablo 3'ün Devamı

Çalışma	Amaç	Araştırmanın Yöntemi	Örneklem	Veri Toplama Araçları	Sonuç/Sonuçlar
Vural (2010),	5E modeline uygun geliştirilen etkinliklerin “erime, donma, buharlaşma, kaynama ve yoğuşma” kavramlarının, altıncı sınıf düzeyindeki üstün yetenekli öğrencilerin anlama düzeyleri ve yanılgıları üzerindeki etkisini araştırmaktır.	Aksiyon araştırması	Üstün yetenekli altıncı sınıf öğrencileri (N=23)	Başarı testi, Mülakat, Sınıf içi gözlemler	Üstün yetenekli öğrencilerin bu kavramlarla ilgili olarak yanılgılara sahip oldukları, hazırlanan etkinliklerin öğrencilerdeki bazı yanılgıların giderilmesinde etkisi tespit edilirken, bazı yanılgıların giderilmesinde etkili olmadığı görülmüştür.
Demircioğlu, Vural ve Demircioğlu (2011a),	5E modeline dayalı geliştirilen etkinliklerin (erime ve donma) altıncı sınıf düzeyindeki üstün yetenekli öğrencilerin anlama düzeyleri ve yanılgıları üzerine etkisini araştırmaktır.	Aksiyon araştırması	Üstün yetenekli altıncı sınıf öğrencileri (N=23)	Başarı testi, Mülakat, Sınıf içi gözlemler	Öğrencilerin erime ve donma kavramları ile ilgili bazı yanılgılara sahip oldukları, iki kavramı birbiri yerine kullandıkları tespit edilmiştir. Geliştirilen materyalin bazı yanılgıları gidermede etkisi olurken bazılarında etkisi olmadığı tespit edilmiştir.
Demircioğlu, Vural ve Demircioğlu (2011b),	5E modeline dayalı geliştirilen etkinliklerin (buharlaşma ve yoğuşma) altıncı sınıf düzeyindeki üstün yetenekli öğrencilerin anlama düzeyleri ve yanılgıları üzerine etkisini araştırmaktır.	Aksiyon araştırması	Üstün yetenekli altıncı sınıf öğrencileri (N=23)	Başarı testi, Mülakat, Sınıf içi gözlemler	Öğrencilerin buharlaşma ve yoğuşma kavramları ile ilgili bazı yanılgılara sahip oldukları, iki kavramı birbiri yerine kullandıkları tespit edilmiştir. Geliştirilen materyalin bazı yanılgıları gidermede etkisi olurken bazılarında etkisi olmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 3'ün Devamı

Çalışma	Amaç	Araştırmanın Yöntemi	Örnekleme	Veri Toplama Araçları	Sonuç/Sonuçlar
Demircioğlu, Vural ve Demircioğlu (2012a),	REACT stratejisine uygun geliştirilen öğretim materyalinin üstün yetenekli öğrencilerin "asit-baz nötrleşmesi" kavramına yönelik anlamalarına etkisini araştırmaktır.	Aksiyon araştırması	Yedinci ve sekizinci sınıf üstün yetenekli öğrenciler (N=18)	Kelime İlişkilendirme Testi	Çalışma sonucunda sekizinci sınıfların daha başarılı olduğu görülmüştür. Geliştirilen materyalin öğrenciler tarafından beğenildiği tespit edilmiştir.
Demircioğlu, Vural ve Demircioğlu (2012b),	Yedinci ve sekizinci sınıf düzeyindeki üstün yetenekli öğrencilerin hal değişimi ve çözünme sırasında maddenin tanecikli yapısı ile ilgili sahip oldukları düşüncelerini ve zihinsel modellerini ortaya çıkarmaktır.	Aksiyon araştırması	Yedinci sınıf üstün yetenekli öğrenciler (N=7), Sekizinci sınıf üstün yetenekli öğrenciler (N=9)	Kavram Testi, Öğrenci çizimleri	Öğrenci çizimleri incelendiğinde öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı ile ilgili mikroskobik düzeyde alternatif modellere sahip oldukları tespit edilmiştir. Bu alternatif düşünceler her iki grupta da ortaya çıkmıştır.
Demircioğlu, Vural ve Demircioğlu (2012c),	Altıncı sınıf düzeyindeki üstün yetenekli öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı hakkındaki zihinsel modellerini ortaya çıkarmaktır.	Aksiyon araştırması	Altıncı sınıf üstün yetenekli öğrenciler (N=27),	Kavram Testi, Öğrenci çizimleri	Öğrenci çizimleri incelendiğinde öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı ile ilgili mikroskobik düzeyde alternatif modellere sahip oldukları tespit edilmiştir.
Vural, Demircioğlu ve Demircioğlu (2012a),	5E modeline uygun geliştirilen etkinliklerin, altıncı sınıf düzeyindeki üstün yetenekli öğrencilerin "kaynama" kavramı ile ilgili anlamaları ve alternatif kavramları üzerine etkisini araştırmaktır.	Aksiyon araştırması	Altıncı sınıf üstün yetenekli öğrenciler (N=23),	Başarı testi, Mülakat, Sınıf içi gözlemler	Araştırma sonucunda, 5E modeline uygun olarak hazırlanan etkinliklerin üstün yetenekli öğrencilerin 'kaynama' kavramı ile ilgili anlamalarını artırdığı ve alternatif kavramlarının önemli bir kısmını ortadan kaldırdığı sonucuna varılmış ancak bazı alternatif kavramların giderilmesinde etkili olmadığı görülmüştür.

Tablo 3'ün Devamı

Çalışma	Amaç	Araştırmanın Yöntemi	Örneklem	Veri Toplama Araçları	Sonuç/Sonuçlar
Vural, Demircioğlu ve Demircioğlu (2012b),	İlköğretim sekizinci sınıf fen ve teknoloji programında yer alan "Asitler ve Bazlar" konusunun öğretiminde OBYM'ye göre hazırlanmış materyal geliştirmek, uygulamak ve sonuçlarını değerlendirmektir.	Aksiyon araştırması (pilot uygulama)	Altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf üstün yetenekli öğrenciler (N=21)	Kelime İlişkilendirme Testi, Başarı testi, Soru ve gözlem kartları	KİT sonuçlarına göre cevap kelime sayısı ile birlikte kavram ağı ilişkilerinde de dikkat çekici bir artış olmuştur. Soru kartlarına göre tüm grupların süreçteki performansları başarılı bulunmuştur. Gruplar arası anlamlı bir fark oluşmamıştır. OBYM'nin asit ve baz kavramlarının öğretiminde önemli katkılar sağladığı sonucuna varılmıştır.
Demircioğlu ve Vural (2013a),	6-8. sınıf seviyesindeki üstün yetenekli öğrencilerin madde konusundaki öğrenmelerini ortaya çıkarmak ve performanslarını değerlendirmektir.	Aksiyon araştırması	Altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf üstün yetenekli öğrenciler (N=18)	Soru ve gözlem kartları	Öğrencilerin benzer alternatif kavramlara sahip olduğu bulunmuştur.
Demircioğlu ve Vural (2013b),	Üstün yetenekli öğrencilerin kimyasal reaksiyon türleri ile ilgili düşüncelerini tespit etmektir.	Örnek olay	Altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf üstün yetenekli öğrenciler (N=21)	Öğrenci deney raporları	Öğrencilerin kimyasal reaksiyon belirtilerini fark edebildiklerini göstermiştir. Sınıf düzeyi arttıkça açıklamaların daha belirgin olduğu görülmüştür. Bu çalışma üstün yeteneklilerin anlama düzeylerinin yüksek olduğunu gösteren bir kanıt olarak düşünülebilir.
Demircioğlu, Vural ve Boz (2013),	Periyodik cetvelde atomların yerini bulmada farklı bir bakış açısı sunmaktır	Örnek olay	Yedinci sınıf üstün yetenekli öğrenci (N=1)	Mülakat	Atom numarası 3-20 arasındaki elementler için geçerli bir formül üretilmiştir. Bu çalışma üstün yeteneklilerin algı düzeylerinin yüksek olduğunun bir kanıtı olabilir.

Tablo 3'ten görüldüğü gibi üstün yeteneklilerle ilgili 27 çalışma incelenmiştir. Bu çalışmalardan 9'u öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini tespit etmek için yapılırken, 12'si geliştirilen materyal veya uygulanan öğretim yönteminin başarı ve anlamaya etkisini tespit etmek için yapılmıştır. Materyal geliştirme çalışmalarından biri sınıfta uygulanıp sonuçları tespit edilirken, 5'inde sadece materyal geliştirme çalışması yapılmıştır. Bu 27 çalışmadan 5'inin deneysel, 3'ünün betimsel, ikisinin örnek olay, 5'inin materyal geliştirme ve 12'sinin aksiyon araştırması olduğu görülmüştür. İncelenen çalışmalardan ikisi lise, 20'si ortaokul öğrencileri ile yapılırken, 5'inde uygulama yapılmadığı için örneklem bulunmamaktadır. Bu çalışmalardan 4'ünde mülakat, 5'inde kavram testi, 7'sinde başarı testi, 5'inde anket, ikisinde çalışma yaprağı, 7'sin sınıf içi gözlem ile veri toplanmıştır. Ayrıca bir çalışmada kavram haritası, birinde soru ve gözlem kartları, ikisinde kelime ilişkilendirme testi, birinde deney raporları, ikisinde öğrenci çizimleri ve birinde oyun kartları veri toplamada kullanılmıştır. Tüm bu çalışmalardan ikisi "*asitler ve bazlar*" konusu ile ilgili iken, altısı materyal geliştirme çalışmasıdır. Materyal geliştirme çalışmalarının az olması ve asitler-bazlar konusunda OBYM ile az sayıda çalışma olması bakımından bu çalışma literatüre katkıda bulunabilir.

2. 1. 8. Tutum İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Bu bölümde fen bilimleri ve kimya derslerine yönelik tutum ile ilgili literatürde yapılmış olan çalışmalar incelenerek tablo haline getirilmiştir. Literatür incelendiğinde, tutum ile ilgili çok fazla çalışmaya rastlanmış olmasına rağmen, bu bölümde bu çalışmanın amacına yönelik olanlara yer verilmiştir. Bu çalışmalar, "*deneysel uygulamaların fen bilimleri ve kimya derslerine yönelik tutuma etkisini*", "*deneysel uygulamaların fen bilimleri ve kimya derslerine yönelik öğrenci başarısına ve tutuma etkisini*" ve "*fen bilimleri ve kimya derslerine yönelik tutumu etkileyen bileşenleri*" araştırmak amacıyla yapılmıştır. Ayrıca çalışmalar, araştırmanın yöntemine göre "*deneysel, betimsel ve karma yöntem*" şeklinde sınıflandırılmıştır. Çalışmaların amacı, çalışmaların örnekleme, çalışmalarda kullanılan veri toplama araçları, çalışma sonunda ulaşılan sonuçlar Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Tutum İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Çalışma	Amaç	Araştırmanın Yöntemi	Örneklem	Veri Toplama Araçları	Sonuç ve Öneri
Akgün, Aydın ve Öner Süngür (2007)	İlköğretim bölümü öğrencilerinin fen derslerine ilişkin tutumlarını cinsiyet, branş, başarı durumu, anne-baba eğitim düzeyi ve ailenin ekonomik durumuna göre incelemektir.	Deneysel	Eğitim fakültesi öğrencileri (N=341)	Tutum ölçeği	Öğrencilerin fen derslerine ilişkin tutumlarının cinsiyet, branş, başarı durumu, anne-baba eğitim düzeyi ve ailenin ekonomik durumuna anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.
Yurd (2007)	İlköğretim 5. sınıf Fen ve Teknoloji dersinde "Işık ve Ses" ünitesinde öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgılarının giderilmesinde Bil-İste-Örnekle-Öğren stratejisinin öğrencilerin kavram yanılgılarının giderilmesi ile fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisini incelemektir.	Deneysel	Beşinci sınıf öğrencileri (N=99)	Kavram yanılgı testi Tutum ölçeği	Bil-İste-Öğren stratejisi ve Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin birleştirilmesiyle geliştirilen Bil-İste-Örnekle-Öğren stratejisinin öğrencilerdeki ışık ve ses kavram yanılgılarını giderici olduğu, öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarını arttırdığı görülmüştür.
Arı (2008)	Öğrenme stillerine göre belirlenmiş laboratuvar deney gruplarında geleneksel ve yapılandırmacı yaklaşıma göre tasarlanmış öğretim uygulamalarının başarıya, kimya ve laboratuvara yönelik tutuma etkisini belirleyebilmektir.	Deneysel	Üniversite öğrencileri (N=120)	Başarı testi Tutum testi	Kimya ve laboratuvar tutumları açısından tutum puanları arasında anlamlı bir fark oluşmamıştır. Öğrencilerin başarılar ile kimya ve laboratuvar tutumları açısından kullanılan öğretim yöntemleri ile öğrenme stillerinin ortak etkisi anlamlı bir farklılık göstermemiştir.
Ceylan (2008)	İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin elektrik ünitesinin öğretiminde kavramsal değişim yaklaşımı ile desteklenmiş yapılandırmacı öğretim modelinin öğrenci başarısı ve tutumuna etkililiğini araştırmaktır.	Deneysel	Altıncı sınıf öğrencileri (N=53)	Tutum ölçeği Başarı testi	Kavramsal değişim yaklaşımının öğrenci tutumuna etkisinde anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Tablo 4'ün Devamı

Çalışma	Amaç	Araştırmanın Yöntemi	Örneklem	Veri Toplama Araçları	Sonuç ve Öneri
Taşdemir (2008)	İlköğretim 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersi "Ya Basınç Olmasaydı?" ünitesinde yer alan matematiksel düşünme etkinliklerinin başarı ve tutum üzerine etkisini araştırmaktır.	Karma	Yedinci sınıf öğrencileri (N=28)	Başarı testi Tutum ölçeği	Matematiksel düşünme etkinliklerini içeren yapılandırıcı temelli öğretimin öğrencilerin akademik başarılarını ve tutumlarını geliştirmede ve devamını sağlamada anlamlı etkisi olduğu belirlenmiştir.
Hırça, Çalık ve Seven (2011)	"İş, güç ve enerji" ünitesi için geliştirilen materyallerle 5E Modelinin öğrencilerin kavramsal değişimine ve fizik dersine karşı tutumlarına etkisini araştırmaktır.	Deneysel	Onuncu sınıf öğrencileri (N=42)	Tutum ölçeği Kavram testi	Geliştirilen materyallerle 5E modelini temel alarak yapılan öğretimin öğrencilerin başarısını arttırmada ve fiziğe karşı tutumlarında geleneksel öğretime kıyasla daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.
Pehlivan ve Köseoğlu (2011)	Fen lisesi öğrencilerinin kimya dersine yönelik tutumlarını ile akademik benlik tasarımlarını cinsiyet, sınıf düzeyi, başarı düzeyi ve öğrenim görmeyi planladığı fakülte bazında incelemektir.	Betimsel	Fen lisesi öğrencileri (N=339)	Tutum ölçeği	Öğrencilerin kimya dersine yönelik tutumları ile akademik benlik tasarımlarının cinsiyet açısından farklılık göstermediği ancak, gruplar arasında sınıf düzeyi, başarı düzeyi ve öğrenim görmeyi planladıkları fakülte bazında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir.
Demirkol (2012)	Harmanlanmış öğrenme yaklaşımının, ortaöğretim kurumu öğrencilerinin akademik başarısına ve öğrencilerin tutumlarına etkisini incelemektir.	Deneysel	Dokuzuncu sınıf öğrencileri (N=54)	Başarı testi Tutum testi	Harmanlanmış öğrenme ortamının öğrencilerin Biyoloji dersine olan tutumları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.
Kuşdemir, Ay ve Tüysüz (2013)	Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ) modelinin 10. sınıf öğrencilerin kimya dersindeki karışımlar ünitesindeki başarı, tutum ve motivasyonlarına etkisini incelemektir.	Deneysel	Onuncu sınıf öğrencileri (N=52)	Başarı Testi, Tutum Ölçeği	Öğrencilerin kimya dersindeki başarılarında, derse karşı tutum ve motivasyonlarında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Öğrencilerin Probleme Dayalı Öğrenmeye ve grup çalışmalarına yönelik olumlu tutum geliştirdikleri tespit edilmiştir.

Tablo 4'ten görüldüğü gibi “fen ve kimya derslerine yönelik tutum” ile ilgili 9 çalışma incelenmiştir. Bu çalışmalardan 7'si geliştirilen materyal veya uygulanan öğretim yönteminin başarı ve tutuma etkisini tespit etmek için yapılırken, biri fen derslerine ilişkin tutuma etki eden faktörleri diğeri ise akademik benlik ile tutum arasındaki ilişkiyi tespit etmek için yapılmıştır. Bu çalışmalardan 7'sinde deneysel, birinde betimsel ve birinde karma yöntem kullanılmıştır. İncelenen çalışmalardan ikisi üniversite, 4'ü lise, üçü ortaokul öğrencileri ile yapılmıştır. Bu çalışmaların hepsinde tutum ölçeği kullanılırken, 5'inde başarı testi, ikisinde kavram testi ve birinde akademik benlik testi ile veri toplanmıştır. Bu çalışmalar içinde üstün yeteneklilere yönelik çalışmaya rastlanmamıştır.

2. 2. Literatür Taramasının Sonucu

OBYM'ye yönelik yapılmış çalışmalar, ilköğretim (Biernacka, 2006; Ebenezer ve diğ., 2010; İyibil, 2011; Vural ve diğ., 2012b) ve liselerin (Wood, 2012) farklı kademelerinde öğrenim gören öğrenciler ve öğretmenlerden (Ebenezer ve diğ., 2004) oluşan örneklem gruplarıyla yürütülmüştür. Yapılan çalışmalarda veri toplama aracı olarak başarı testi (Bakırcı, 2014; Ebenezer ve diğ., 2004; Vural ve diğ., 2012b), soru ve gözlem kartları (Vural ve diğ. 2012b), mülakat ve yazma çalışması (Bakırcı, 2014; Biernacka, 2006), kelime ilişkilendirme testi (İyibil, 2011; Vural ve diğ., 2012b; Kıryak, 2013) ve kavram haritası (İyibil, 2011) kullanılmıştır. Bu çalışmalar, OBYM'nin alternatif kavramların giderilmesi ve kavramsal değişimin sağlanması (Ebenezer ve diğ., 2010; İyibil, 2011; Wood, 2012; Wood ve diğ., 2013) ve bilimsel okuryazarlığın geliştirilmesi (Bakırcı, 2014; Biernacka, 2006) üzerindeki etkisini; OBYM ile yürütülen dersin etkililiği ile ilgili öğretmen görüşlerini almayı (Ebenezer ve diğ., 2004); OBYM materyalleri geliştirmeyi, uygulamayı ve sonuçlarını değerlendirmeyi (Bakırcı, 2013 ve 2014; Kıryak, 2013; Vural ve diğ., 2012b), Geliştirilen materyaller aracılığıyla OBYM'yi öğretmen ve araştırmacılara tanıtmayı (Çepni ve diğ., 2012), modelin ortaya atılma gerekçelerinin teorik temellerini ortaya çıkarmayı (Bakırcı ve Çepni, 2012) ve 2013 yılında değişen fen bilimleri öğretim programında OBYM'nin (Bakırcı ve Çepni, 2013) yerini saptamayı amaçlamışlardır.

Yapılan çalışmalardan birinin boşaltım sistemi konusuyla ilgili olduğu ve OBYM'nin ilk iki aşamasına odaklandığı tespit edilmiştir (Ebenezer ve diğ., 2010). Buna karşın hava olayları (Biernacka, 2006), enerji (İyibil, 2011), asitler ve bazlar (Wood, 2012; Vural ve diğ., 2012b; Wood ve diğ., 2013), ve su kirliliği (Kıryak, 2013) konularıyla ilgili 6 çalışmanın modelin bütün aşamalarını içerdiği görülmüştür. Ayrıca bir sınıf öğretmenin OBYM'ye göre gerçekleştirilen ders süreci ile ilgili görüşlerini belirlemeye yönelik bir çalışma (Ebenezer ve diğ., 2004), OBYM'ye yönelik olarak materyal geliştirme ile ilgili 5 çalışma (Bakırcı, 2013 ve 2014; Çepni ve diğ., 2012; Kıryak, 2013; Vural ve diğ., 2012b),

OBYM ile 5E modelini karşılaştırma ile ilgili bir çalışma (Bakırcı ve Çepni, 2012) ve değişen fen bilimleri programı temelinde OBYM'yi irdeleme ile ilgili bir çalışma (Bakırcı ve Çepni, 2013) olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmalar, kalabalık olmayan sınıflarda ve yeterli zamana sahip olduğunda OBYM ile gerçekleştirilen öğretimin kavramsal değişimi sağlamada ve öğrenci başarısını artırmada etkili ve kullanışlı olduğunu göstermiştir (Ebenezer ve diğ., 2004; İyibil, 2011; Vural ve diğ., 2012b). Yapılan çalışma sonuçlarına göre modelin farklı eğitim kademelerinde fen başarısını artırma, kavramsal değişimi sağlama ve fen okuryazarlığını geliştirme konularında yardımcı olacağı düşünülmektedir (Bakırcı, 2014; Biernacka, 2006; Ebenezer ve diğ., 2004; Ebenezer ve diğ., 2010; Kıryak 2013; Vural ve diğ., 2012b).

OBYM ile gerçekleştirilen öğretimde öğrencilerin elde ettikleri bilgileri tartışmaları ve eleştirel düşünceleri ön plana çıkmaktadır. Bu açıdan bakıldığında TAGA'ya göre geliştirilecek öğretim materyallerinin bu özelliklere uygun olduğu söylenebilir (Çepni ve diğ., 2012; Ebenezer ve diğ., 2010; Kıryak, 2013). Yine öğrenme istasyonlarının da OBYM ile gerçekleştirilecek uygulama sürecinde hem öğretmen hem de öğrenciler için birer rehber materyal olarak görüldüğü ifade edilmektedir (Vural ve diğ., 2012b). Ayrıca, kelime ilişkilendirme testlerinin bilişsel yapıyı ortaya çıkarma, kavramsal anlamayı sağlama ve alternatif kavramları belirlemede etkili bir teknik olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Çepni ve diğ., 2012; Kıryak, 2013; Vural ve diğ., 2012b). Bunun yanında OBYM'nin değerlendirmeyi her aşamada yapması performans değerlendirmenin model içinde rahatlıkla uygulanabileceğini göstermiştir (Vural ve diğ., 2012b).

Literatürde sekizinci sınıf düzeyinde asitler ve bazlar ile ilgili kavramsal anlamayı artırmaya yönelik yapılmış 5 çalışmaya (Bayburtoğlu, Alpat ve Akkuzu, 2012; Demirci, 2011; Demirci ve Özmen, 2012; Demircioğlu ve diğ., 2012a; Vural ve diğ., 2012b) rastlanılmıştır. Bunun dışında hem asitler-bazlar hem de OBYM'ye yönelik 3 çalışma (Wood, 2012; Wood ve diğ., 2013; Vural ve diğ., 2012b) bulunmasına rağmen üstün yeteneklilerle ilgili sadece bu çalışmanın pilot uygulaması (Vural ve diğ., 2012b) bulunmaktadır. Bu durum çalışmanın yapılma gerekçesini ortaya koymaktadır.

Özetlemek gerekirse son yıllarda fen bilimlerinde etkili kavram öğretimi büyük önem taşımaktadır. Bireyin var olan zekâ kapasitesi ve geçirdiği öğrenme yaşantıları, kavramların öğrenilmesi ve gelişmesini etkileyen önemli unsurlardandır. Üstün yetenekli öğrenciler, topluma liderlik yapabilecek kapasitede oldukları için aldıkları eğitim ne kadar kaliteli ve etkili olursa topluma sunacakları katkı da o kadar büyük olacaktır.

Bu araştırma planlanırken, OBYM'nin felsefesini ve aşamalarını anlamak için üç (Biernacka, 2006; Ebenezer ve diğ., 2010; Wood, 2012) araştırmadan faydalanılmıştır. Bu çalışmaların ikisi (Biernacka, 2006; Wood, 2012) OBYM'nin tüm aşamalarına uygun

etkinlik içermektedir. Bizim araştırmamızda OBYM stratejileri ve uygulanacak etkinlikler belirlenirken bu iki çalışmadaki uygulama örneklerinden uyarlama yapılmıştır. Wood (2012) tarafından yapılan araştırma hem asit-baz kavramlarına yönelik hem de OBYM'nin dört aşamasına uygun etkinlikler içermektedir. Özellikle OBYM'nin hangi aşamasında ne tür etkinlikler yapıldığı incelenerek bizim araştırmamızda kullanabileceğimiz kısımlar dikkate alınmıştır. Wood (2012), lise öğrencileri ile çalıştığı için onun kullandığı etkinliklerin bazıları bizim çalışmamızda yer almamıştır.

Asitler ve bazlarla ilgili incelen çalışmalarda tespit edilen alternatif düşünceler (Demircioğlu ve diğ., 2004; Linn ve Chiu, 2013; McClary ve Bretz, 2012; Morgil ve diğ., 2002; Ross ve Munby, 1991) dikkate alınarak OBYM'nin ilk aşamasında öğrencilerin ön bilgilerinin araştırma soruları hazırlanmıştır. Bu araştırmada ortaya çıkabilecek alternatif kavramları tahmin edilerek ölçme araçları ve etkinliklerin geliştirilmesinde literatürden faydalanılmıştır. Araştırmamızdaki etkinlikler hazırlanırken, literatürdeki kavramsal değişim (Geban ve diğ., 2006; Köseoğlu ve diğ., 2002; Üce ve Sarıçayır, 2002; Ye ve Wells, 1991) ve günlük hayatla ilişkilendirmeyi (Ayas ve Özmen, 1998; Demirci, 2011; Özmen, 2003; Yıldız ve diğ., 2006) sağlamak için yapılmış çalışmalar örnek alınmıştır.

Üstün yeteneklilerle ilgili literatürdeki çalışmalar, yöntemleri ve kullanılan etkinlik örnekleri açısından incelenmiştir. Ayrıca üstün yetenekli öğrencilerin eğitiminde kullanılan öğretim modelleri incelenerek elde edilen sonuçlar dikkate alınmıştır. Bunun yanında tutum ölççeği hazırlamak için literatürdeki çalışmalardan (Akçam, 2007; Arı, 2008; Aydın Ceran, 2010; Bozkurt, 2008; Ceylan, 2008; Süzen, 2007; Taşdemir, 2008; Yurd, 2007) faydalanılmıştır.

Bu bölümde araştırma kapsamında yapılan literatür taramasında ulaşılan çalışmalar incelenmiş ve özetlenmiştir. Bir sonraki bölümde OBYM'ye uygun materyallerin geliştirilip uygulanması ile ilgili yapılan çalışmalar ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

3. YÖNTEM

Bu çalışmada, sekizinci sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programında yer alan "Asitler ve Bazlar" konusunun öğretilmesinde OBYM'yi esas alan öğretim materyalinin tasarlanması, uygulanması ve modelin öğrencilerin akademik başarılarına, kavramsal anlamalarına, kavramları günlük hayata transfer etme becerilerine ve kimya dersine yönelik tutumlarına olan etkisinin belirlenmesi amaçlarına ulaşmak için yapılan çalışmalar ayrı başlıklar olarak sunulmuştur.

3. 1. Araştırmanın Tasarlanması

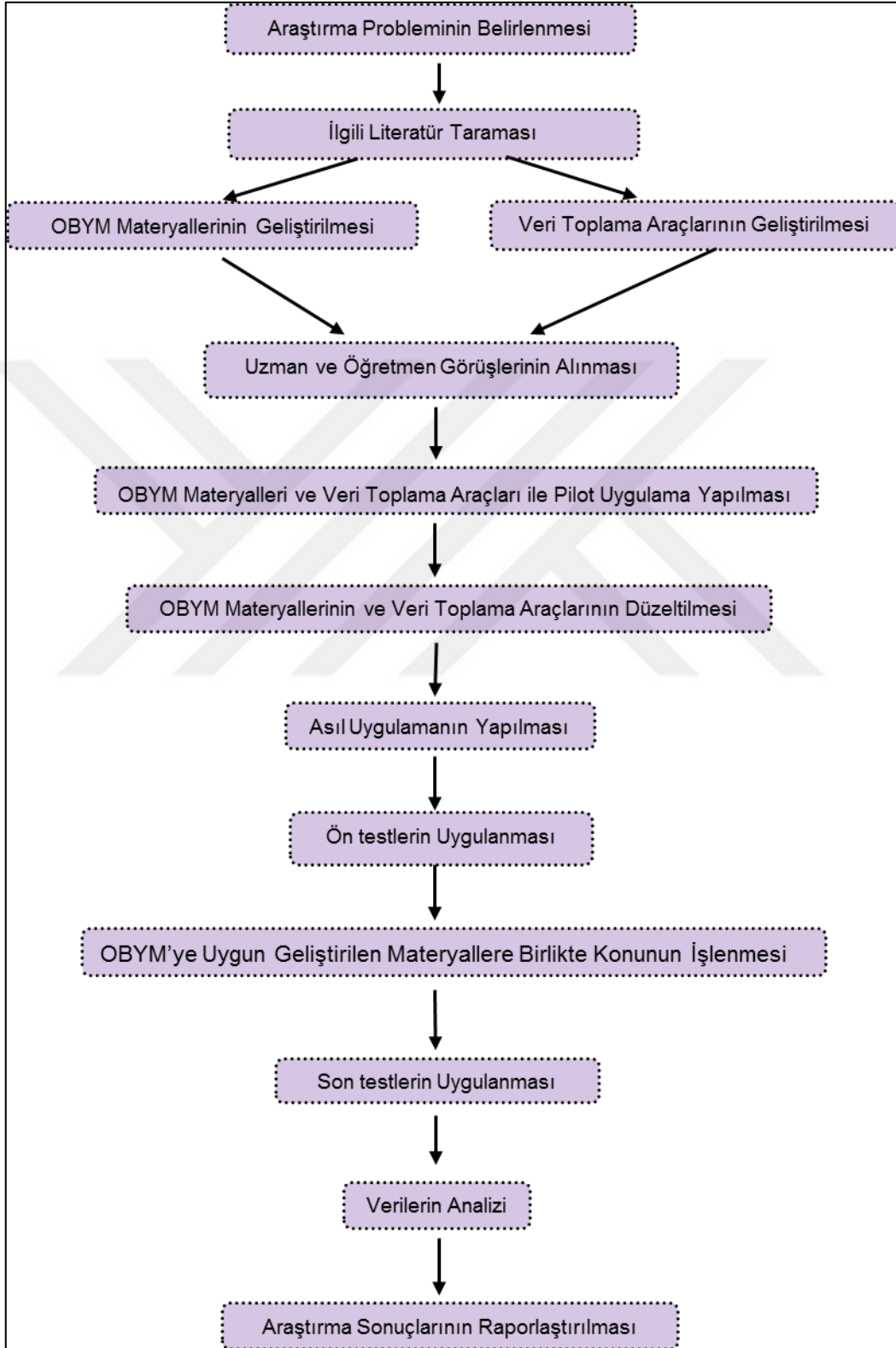
Öğrenmenin gerçekleşmesinde bireysel farklılıkların etkisini gösteren araştırma sonuçlarına göre birçok öğretim modeli geliştirilmiştir. Bu modellerden biri de yapılandırmacı öğrenme yaklaşımını dikkate alan ve 1998 yılında Ebenezer ve Connor tarafından geliştirilen OBYM'dir. Yapılan literatür çalışmasında OBYM ile ilgili sınırlı sayıda çalışmadan sadece birinin üstün yetenekli öğrencilerle ilgili olması (Vural ve diğ., 2012b), üstün yetenekli öğrenciler için geliştirilmiş öğretim materyallerinin yeterli olmaması sebebiyle OBYM'nin üstün yeteneklilerin kimya öğretimi, kimya kavramlarını günlük hayatla ilişkilendirme becerileri ve kimya dersine yönelik tutumuna etkisinin araştırılmasının literatüre katkı sağlayacağı düşünülmüştür.

İlk aşamada; araştırmacının Bilim ve Sanat Merkezinde öğretmen olması ve uygulamaların daha rahat yapılabilmesi için çalışmanın metodolojisinin aksiyon araştırması olmasına karar verilmiştir.

İkinci aşamada; modelin uygulanacağı sınıf düzeyi ve öğretilecek konu belirlenmiştir. Konu belirlenirken, öğrencilerde gözlenen alternatif düşünceler, Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programında teşkil ettiği yer, konu ile ilgili üstün yeteneklilerle yapılmış çalışmanın olmaması dikkate alınmıştır. Bu bağlamda; sekizinci sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim programındaki kazanımlar ve MEB'in ders kitabı incelenmiştir. Örneklem, araştırmacının dersine devam eden ve araştırmaya gönüllü olarak katılan sekizinci sınıf düzeyindeki öğrencilerinden seçilmiştir.

Üçüncü aşamada; veri toplama araçlarının belirlenmesi ve OBYM'ye uygun öğretim materyallerini tasarlama çalışmaları yapılmıştır. Hazırlanan veri toplama araçları ve öğretim materyallerinin güvenilirlik-geçerlik işlemleri için uzman görüşü alınmıştır. Hem veri toplama araçları hem de öğretim materyalleri ile 2011-2012 öğretim yılı güz döneminde pilot uygulama yapılarak sonuçlar değerlendirilmiş ve gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

Çalışmanın asıl uygulaması ise 2012-2013 öğretim yılı güz döneminde gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın tasarlanma ve uygulanma sürecine ait akış şeması Şekil 2'de sunulmuştur.



Şekil 2. Araştırmanın tasarlanma ve uygulanma sürecine ait akış şeması

3. 2. Araştırmanın Modeli

Literatür incelendiğinde, geliştirilen öğretim modellerinin ve öğretim materyallerinin etkililiğinin deneysel araştırmalarla tespit edildiği görülmektedir (Ayvacı, 2007; Bakırcı, 2014; Biernacka, 2006; Şahin, 2010; Wood, 2012). Deneysel araştırmalar; tam deneysel, yarı deneysel ve basit deneysel olarak sınıflandırılmaktadır. Bu araştırma basit deneysel araştırma yöntemine de uygun olmasına rağmen öğretmenin aynı zamanda araştırmacı olması sebebiyle aksiyon araştırması yöntemi tercih edilmiştir. Aksiyon araştırması yöntemi, uygulamadaki öğretmenin belli bir sınıfta öğrencileri ile yaşadığı bir sorunu fark etmesi, sorunun çözümüne yönelik bilimsel bir yol izlemesi, bir sonuca varması ve elde ettiği sonuçları meslektaşlarıyla paylaşması şeklinde bir süreç olarak tanımlanabilir (Cohen, Manion ve Morrison, 2000; Küçük, 2002; Tekin, Kolomuç ve Ayas, 2004; Yıldırım ve Şimşek, 2005; Tekin, 2008a; Çepni, 2009). Aksiyon araştırması, öğretmenlerin kendi uygulamaları hakkında daha derinlemesine bir görüş ve anlayış kazanmalarına katkı sağlamaktadır (Çepni, 2009). Bu yöntemle öğretmenler, hem araştırma yaparken süreçte karşılaştıkları sorunları çözmeye pratiklik kazanır, hem de mesleki açıdan önemli ilerleme kaydederler. Bu araştırma yöntemiyle ulaşılan sonuçları genellemek uygun değildir. Ancak araştırmanın yürütüldüğü ortama benzeyen durumlar için genellenebilir (Balakrishnan ve Cornforth, 2013; Cohen ve diğ., 2000; Ekiz, 2003; Patthey ve Thomas-Spiegel, 2013).

Araştırmayı sadece nitel veya sadece nicel yöntemlerle sınırlandırmak araştırmacıyı kısıtlamaktadır ve daha dar kapsamlı anlayış sunmaktadır. Aksiyon araştırmasında hem nicel hem de nitel araştırma yöntemlerinin birlikte kullanılması, öğretmenin kendi öğrencileriyle çalışması ve öğrencileri tanıyor olması sebebiyle daha geniş kapsamlı değerlendirme yapmak mümkün olmaktadır (Balakrishnan ve Cornforth, 2013; Demircioğlu ve diğ., 2012a, 2012b; Patthey ve Thomas-Spiegel, 2013; Vural ve diğ., 2013a, 2013b; Yıldırım ve Şimşek, 2005). Ayrıca etkinliklerin sınıf içinde öğretmen rehberliğinde yapılması öğrencilerin etkinliğe katılımında isteklilik düzeylerini artırabilmektedir. Bunun yanı sıra öğretmen, öğrencileri gözlemleyerek süreçteki gelişimler ile ilgili fikir sahibi olabildiği ve öğrencileri motive edebildiği için bu yöntem avantaj sağlamaktadır. Özetlemek gerekirse, aksiyon araştırmasının hem nitel hem de nicel yöntemlerle veri toplamaya imkân tanınması, öğretmenin öğrencileri tanıyor olması ve öğretmene öğrencilerle doğrudan iletişim kurma imkânı sunması bu araştırmanın yöntemi olarak belirlenmesinde önemli rol oynamıştır.

Çalışmanın uygulanmasında takip edilen aksiyon araştırması süreci Kuzu (2009), tarafından; eylemi planlama, planı uygulama, veri toplama ve çözümlenme ve yansıtma şeklinde özetlenmektedir. Bu adımlar aşağıda detaylı olarak açıklanmıştır:

Eylemi planlama: Araştırma planlanırken literatürde konu ile ilgili çalışmalarda belirlenmiş alternatif kavramlar incelenmiştir. Literatürde var olan alternatif kavramların tamamının normal öğrencilere yönelik çalışmalardan elde edildiği tespit edilmiştir. Bunların büyük çoğunluğunun öğrencilerin günlük hayattan edindikleri ön bilgilerinden veya öğretim sırasında öğrencilerin bilgiyi iyi yapılandıramadıklarından kaynaklandığı görülmüştür. Literatür verileri göz önünde bulundurularak OBYM öğretim materyalleri ve ölçme araçları geliştirildi. Öğrenme istasyonlarında uygulanacak deneyler, deneylerle ilgili malzemeler, oyun kartları, veri toplama araçları hazırlandı ve örneklem seçimi yapıldı. Ayrıntılı plan Şekil 2'de (s. 69) sunulmuştur.

Planı uygulama: Hazırlanan eylem planı, her bir hafta için ayrıntılı olarak Tablo 8'de (s. 86) verilmiştir. Öğrenciler, bu aşamada beşer kişilik beş grup ve dört kişilik bir grup olmak üzere altı grup halinde çalıştılar. Bu süreçte öğretmen tarafından gözlem yapıldı. Bazı ölçme araçları etkinliğin başında bazıları etkinlik sürecince uygulanırken, etkinlikler tamamlandıktan sonra son testler uygulandı. Araştırma planlanırken Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programındaki kazanımlar dikkate alınmıştır (Tablo 6, s. 84; MEB, 2005). Ancak bu araştırma üstün yeteneklilere yönelik olduğu için sadece öğretim programı ile sınırlı tutulmamıştır. Bu araştırmada örneklem grubuna, 15 saatlik zaman dilimi içinde OBYM'ye uygun olarak tasarlanan bir öğretim uygulanmıştır.

Veri toplama: Bu çalışmanın verileri ABKT, ABGHİT, KDTÖ, SGF ve MEDA ile toplanmıştır.

Verilerin analizi: Bu çalışmada hem nicel hem de nitel veri analizi yapılmıştır. Bu araştırmanın nicel boyutu ABKT, ABGHİT, KDTÖ ve SGF'lerden elde edilen verilerin analizi ile araştırılmıştır. Nitel boyutu ise öğrencilerin ÖBAS, ABKT, ABGHİT, SGF, MEDA'ya verdikleri cevapların ve sınıf içinde yapılan grup tartışmalarının içerik analizi ile yapılmıştır.

Yansıtma: Veri analizinden elde edilen bulgular içerik analizi yapılarak tablolaştırılmış ve araştırma sonuçları literatür bağlamında tartışılmıştır. Ayrıca başlangıçta var olan durum tespit edilmiş, süreçte yapılanlar ve araştırma sonuçları raporlaştırılmıştır.

3. 2. 1. Araştırmanın Örneklemi

Örneklem belirlenmesinde; araştırmacının uygulamayı kolay yürütebilmesi, araştırmaya hız ve pratiklik kazandırabilmesi ve öğretmenin kurumdaki derslerini aksatmadan yürütebilmesi gibi değişkenler dikkate alınarak kolay ulaşılabilir örneklem yöntemi seçilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Araştırmanın kolay yürütülebilmesi ve araştırmanın üstün yetenekli öğrencilere yönelik olması sebebiyle örneklem

araştırmacının öğretmen olarak çalıştığı Dr. M. Hilmi Güler Bilim ve Sanat Merkezindeki üstün yetenekli öğrenciler olarak belirlenmiştir.

Çalışmanın pilot uygulamasındaki örneklem, Dr. M. Hilmi Güler Bilim ve Sanat Merkezine devam eden ve asıl uygulamanın yapılacağı örneklem haricindeki altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf düzeyinde 71 (39 kız, 32 erkek) ve dokuzuncu sınıf düzeyinde 8 (4 kız, 4 erkek) olmak üzere toplam 79 üstün yetenekli öğrenciden oluşmaktadır. Bu araştırmada tüm veri toplama araçları için pilot çalışma yapılmış ve elde edilen bulgulara göre gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Veri toplama araçları ile ilgili yapılan pilot çalışma sonuçları herbir veri toplama aracının tanıtımı alt başlıklarında verildiği için burada ayrıntıya girilmemiştir. Ayrıca OBYM stratejileri ve etkinlik planında yer alan tüm etkinlikler için asıl uygulamadaki örneklem dışında altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf düzeyinde 21 üstün yetenekli öğrenci ile pilot çalışma gerçekleştirilmiş, materyal ve uygulamalar ile ilgili gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

Bu araştırmanın asıl uygulamadaki örneklemini, Dr. M. Hilmi Güler Bilim ve Sanat Merkezine devam eden sekizinci sınıf düzeyinde 18 kız ve 11 erkek olmak üzere toplam 29 üstün yetenekli öğrenciden oluşmaktadır. Örneklem grubundaki öğrenciler, devam ettikleri örgün eğitim kurumlarında konuyu öğrenmemiş olmalarına rağmen, öğrencilerin günlük hayattaki tecrübelerinden, yazılı ve görsel medyadan edindikleri ve Bilim ve Sanat Merkezi'ndeki fen derslerinden öğrendikleri bazı bilgilere sahip olmaları beklenmektedir. Bu durumda öğrencilerin ön testte bir miktar ön bilgilerinin olması ve son testte daha iyi performans sergilemeleri beklenmektedir (Çalık, 2013; Çalık, Ayas ve Coll, 2010; Karlı ve Çalık, 2012; Sadler, 2009).

3. 2. 2. Veri Toplama Araçları

Kavramsal anlama düzeyini belirlemek ve analiz etmek için, görüşme, çoktan seçmeli testler, açık uçlu sorular, kavram haritaları, kelime ilişkilendirme testleri sıklıkla kullanılmaktadır (Schmidt, 1997; Selvi ve Yakışan, 2004). Bu araştırmada kullanılan veri toplama araçlarının (ÖBAS, ABKT, ABGHİT, KDTÖ, SGF ve MEDA) kullanım amacı ve kullanıldığı aşama ile ilgili açıklamalar Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Veri Toplama Araçları, Kullanım Amacı ve Kullanıldığı Aşamalar

Veri Toplama Aracı	Amaç	Aşama	ÖT	ST	PU		AU	
					f	t	f	t
Ön Bilgileri Araştırma Soruları (ÖBAS)	Ön bilgilerini ortaya çıkarmak	OBYM'nin birinci aşaması	+	-	8	30	29	30
Asit-Baz Kavram Testi (ABKT)	Kavramsal anlama ve kavramsal değişimi tespit etmek	OBYM'nin birinci ve dördüncü aşaması	+	+	8	30	29	30
Asit-Baz Kavramlarını Günlük Hayatla İlişkilendirme Testi (ABGHİT)	Kavramları günlük hayatla ilişkilendirme becerilerini tespit etmek	OBYM'nin birinci ve dördüncü aşaması	+	+	8	30	29	30
Kimya Dersi Tutum Ölçeği (KDTÖ)	Kimya dersine yönelik tutumdaki değişimi tespit etmek	OBYM'nin birinci ve dördüncü aşaması	+	+	71	30	29	20
Soru ve Gözlem Formları (SGF)	Öğrenme istasyonlarındaki performansları değerlendirmek	OBYM'nin ikinci aşaması	-	-	21		29	50
Materyal ve Etkinlik Değerlendirme Anketi (MEDA)	OBYM'ye uygun geliştirilen materyal ve etkinlikler hakkındaki öğrenci görüşlerini ortaya çıkarmak	OBYM'nin dördüncü aşaması	-	+	21	20	29	20

ÖT: Ön Test; ST: Son Test; PU: Pilot Uygulama; AU: Asıl Uygulama; f: Frekans; t: Süre (dakika)

Tablo 5'ten görüldüğü gibi veri toplama araçlarından üçü (ABKT, ABGHİT, KDTÖ) araştırmanın alt amaçlarına uygun bir şekilde hem ön test hem de son test olarak uygulanmıştır. Bir tanesi (ÖBAS) OBYM'nin ilk aşamasında dikkat çekme basamağında uygulanırken, OBYM'nin ikinci aşamasında yer alan öğrenme istasyonlarında öğrencilerin performanslarını ölçmek amacıyla SGF'ler ve OBYM'nin son aşamasında araştırmacı tarafından geliştirilen materyal ve öğrencilere yaptırılan etkinlikler hakkında öğrencilerin düşüncelerini tespit etmek amacıyla MEDA uygulanmıştır. Bu çalışmada kullanılan veri toplama araçları ile ilgili açıklamalar ayrı alt başlıkta verilmiştir.

3. 2. 2. 1. Ön Bilgileri Araştırma Soruları (ÖBAS)

OBYM'nin birinci aşamasında öğrencilerin dikkatlerini çekmek ve ön bilgilerini tespit etmek amacıyla internet ortamındaki resimler ve bilgilerden faydalanılarak 5 sayfalık görsel materyal geliştirilmiştir. Materyalin ilk sayfasında iki ve diğer sayfalarda birer soru olmak üzere toplam 6 açık uçlu soru sorulmuştur. Geliştirilen açık uçlu sorular aracılığıyla öğrenci cevaplarının nedenlerinin belirlenmesi, kavramları bilme, ayırt edebilme ve yerinde kullanma becerilerinin ölçülmesi hedeflenmektedir (Coştu, Ayas, Açıkkar ve Çalık, 2003). Bu sorular hazırlanırken öğrencilerin ilgisini çekebilecek ve günlük hayatta asit-baz kavramları ile ilgili karşılaşılabilecekleri olaylar seçilmiştir. Kavramlarla ilgili sorulacak sorular belirlenip internetten ilgili resimler araştırıldıktan sonra Powerpoint yardımıyla 5 sayfaya uygun şekilde yerleştirilmiştir. Resim ve sorular A4 kâğıdına renkli baskı yapılarak bir pano oluşturulmuştur. Öğrencilerin bu panodaki soruları cevaplamaları istenerek pilot uygulama yapılmıştır. Pilot uygulama Ordu Dr. M. Hilmi Güler Bilim ve Sanat Merkezine devam eden ve örneklem dışında dokuzuncu sınıf düzeyinde 8 (4E, 4K) üstün yetenekli öğrenci ile yürütülmüştür. Asit ve baz kavramları ile ilgili konu sekizinci sınıfta işlendiği için pilot uygulamanın dokuzuncu sınıf öğrencileri ile yapılması uygun bulunmuştur. Pilot uygulama sonucunda ikinci resimle ilgili *“marul salatasına neden limon sıkılmaktadır?”* ve üçüncü resim ile ilgili *“yemeklerden sonra midede yanma hissi oluşmasının nedeni nedir?”* şeklindeki sorular ABGHİT testine alındığı için ön bilgileri ortaya çıkarmayı amaçlayan sorular ile ilgili bölümden çıkartılıp farklı iki soru eklenmiştir. Test için öğrencilere 30 dakika süre verilmiş ve herhangi bir sorun yaşanmamıştır. Asıl uygulamada ön bilgileri araştırma soruları bir kez uygulanmıştır. Buradan elde edilen görüşlerden oluşturulan kategoriler yardımıyla grup tartışmaları yapılmıştır. Ön bilgileri araştırma sorularından iki örnek Şekil 3 ve Şekil 4'te verilmiş diğerleri Ek 1'de sunulmuştur.

3. Bal arısı ile eşek arısı sokmalarında farklı ilaçlar kullanılmaktadır. Bunun sebebini yazar mısınız?



EŞEK ARISI




BAL ARISI



Şekil 3. Ön bilgileri araştırma sorularından bir örnek

4. Ortanca çiçeği bazı topraklarda pembe bazı topraklarda mavi renk çiçek açmaktadır. Bunun sebebini yazar mısınız?



Ortanca




Şekil 4. Ön bilgileri araştırma sorularından bir örnek

3. 2. 2. 2. Asit ve Baz Kavram Testi (ABKT)

Çalışmada öğrencilerin asitler-bazlar konusu ile ilgili anlama düzeylerini ve akademik başarılarını tespit etmek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen, açık uçlu 12 sorudan oluşan ABKT kullanılmıştır. Geliştirilen açık uçlu sorular aracılığıyla öğrenci cevaplarının nedenlerinin belirlenmesi, kavramları bilme, ayırt edebilme ve yerinde kullanma becerilerinin ölçülmesi hedeflenmektedir (Coştu, Ayas, Açıkkar ve Çalık, 2003). Bu test yardımıyla öğrencilerin asit ve baz kavramları ile ilgili sahip oldukları ön bilgilerin ve alternatif kavramların tespit edilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca bu test aracılığıyla OBYM'nin öğrenmeye katkısı tespit edilmeye çalışılmıştır. Testteki ilk 10 soru oluşturulan kategorilere (Tablo 12, s. 101) göre puanlanmıştır. Kategorilere göre testteki ilk 10 sorudan maksimum 40 puan alınabilmektedir. Testin son 2 sorusu kategorilere uygun olmadığı için ayrı değerlendirilmiş ve bu iki sorunun her birinden maksimum 5'er puan alınabilmektedir. Bu bağlamda testin tamamından maksimum 50 puan alınabilmektedir. ABKT ile ilgili pilot çalışma Ordu Dr. M. Hilmi Güler Bilim ve Sanat Merkezine devam eden ve örneklem dışında dokuzuncu sınıf düzeyinde 8 (4E, 4K) üstün yetenekli öğrenci ile yürütülmüştür. Asit ve baz kavramları ile ilgili konu sekizinci sınıfta işlendiği için pilot uygulamanın dokuzuncu sınıf öğrencileri ile yapılması uygun bulunmuştur. Test için öğrencilere 30 dakika süre verilmiş ve herhangi bir sorun yaşanmamıştır. Asıl uygulamada ABKT ön test ve son test olarak iki kez uygulanmıştır. ABKT'de yer alan sorulardan iki örnek Şekil 5'te ve testin tamamı Ek 2'de verilmiştir.

10. Nötrleşme nedir? Örneklerle açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

11. Aşağıda isimleri verilen maddelerin formüllerini yazınız. (Her formül 1 puandır)

Sodyum Hidroksit :

Sülfürik Asit :

Amonyak :

Potasyum Hidroksit :

Hidroklorik Asit :

Şekil 5. ABKT'de yer alan sorulardan iki örnek

3. 2. 2. 3. Asit ve Baz Kavramlarını Günlük Hayatla İlişkilendirme Testi (ABGHİT)

Bu araştırmada öğrencilerin asit-baz kavramlarını günlük hayata uyarlayabilme becerilerini tespit etmek için araştırmacı tarafından geliştirilen, açık uçlu 12 sorudan oluşan ABGHİT kullanılmıştır. Geliştirilen açık uçlu sorular aracılığıyla öğrenci cevaplarının nedenlerinin belirlenmesi, kavramları bilme, ayırt edebilme ve yerinde kullanma becerilerinin ölçülmesi hedeflenmektedir (Coştu ve diğ., 2003). Bu test yardımıyla öğrencilerin asit ve baz kavramlarının günlük hayattaki uygulamalarla ilgili düşüncelerinin tespit edilmesi amaçlanmaktadır. Testteki 10 soru oluşturulan kategorilere (Tablo 12, s. 101) göre puanlanmıştır. Bu kategorilere göre testteki 10 sorudan maksimum 40 puan alınabilmektedir. Testin on birinci ve on ikinci sorusu kategorilere uygun olmadığı için ayrı değerlendirilmiş ve bu iki sorunun her birinden maksimum 5'er puan alınabilmektedir. Bu bağlamda testin tamamından maksimum 50 puan alınabilmektedir. ABGHİT ile ilgili pilot çalışma Ordu Dr. M. Hilmi. Güler Bilim ve Sanat Merkezine devam eden ve örneklem dışında dokuzuncu sınıf düzeyinde 8 (4E, 4K) üstün yetenekli öğrenci ile yürütülmüştür. Asit ve baz kavramları ile ilgili konu sekizinci sınıfta işlendiği için pilot çalışmanın dokuzuncu sınıf öğrencileri ile yapılması uygun bulunmuştur. Test için öğrencilere 30 dakika süre verilmiştir. Pilot uygulama öncesinde ABGHİT'te 13 soru bulunurken, pilot çalışma sonunda "gıdalarda koruyucu olarak kullanılan asit ve bazlara örnek verilmesi" istenen soru için sadece 3 öğrenci ilişkisiz birkaç sözcük yazabilmiş, diğerleri ise soruyu boş bırakmıştır. Boş bırakan öğrencilerle konuşulduğunda konu ile ilgili hiçbir fikre sahip olmadıkları tespit edilmiştir. Bu sebeple bu soru testten çıkartılarak 12 sorudan oluşan bir test elde edilmiştir. Asıl uygulamada ABGHİT ön test ve son test olarak iki kez uygulanmıştır. ABGHİT'te yer alan sorulardan iki örnek Şekil 6'da ve testin tamamı Ek 3'te verilmiştir.

1. Midemizde yanma hissinin oluşma sebebi ne olabilir? Açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

2. Sabun, çamaşır suyu gibi maddeler elimize kayganlık hissi verir. Bunun nedenini açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

Şekil 6. ABGHİT'te yer alan sorulardan iki örnek

3. 2. 2. 4. Kimya Dersi Tutum Ölçeği (KDTÖ)

Bu araştırmada geliştirilen KDTÖ'de bulunan maddeler öğrencilerin kimya dersine olan ilgilerini, korkularını, sevgilerini, kimya dersine verdikleri önemi ölçme amacı taşımaktadır. Bu test, OBYM'ye uygun hazırlanan öğrenme ortamı ve materyallerinin üstün yetenekli öğrencilerin kimya dersine yönelik tutumlarına etkisini ölçmeyi hedeflemiştir. Bu bağlamda beş yüksek lisans (Akçam, 2007; Aydın Ceran, 2010; Bozkurt, 2008; Ceylan, 2008; Yurd, 2007) ve üç doktora (Arı, 2008; Süzen, 2007; Taşdemir, 2008) tezinden faydalanılarak üçlü likert tipinde (katılıyorum, kararsızım ve katılmıyorum) 20 maddeden (11 olumlu, 9 olumsuz) oluşan bir tutum ölçeği geliştirilmiştir. Olumlu ifadelerde katılıyorum 3 puan, kararsızım 2 puan ve katılmıyorum 1 puan olarak değerlendirilirken; olumsuz ifadelerde katılıyorum 1 puan, kararsızım 2 puan ve katılmıyorum 3 puan olarak değerlendirilmiştir. Literatürden faydalanarak üçlü likert tipinde 20 maddelik (11 olumlu ve 9 olumsuz ifadeler içeren) bir ölçek geliştirilmiş ve pilot uygulama Ordu Dr. M. Hilmi Güler Bilim ve Sanat Merkezine devam eden örneklem dışında altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf düzeyinde toplam 71 üstün yetenekli öğrenci ile yürütülmüştür. Uygulama için SPSS programında Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı 0,83 olarak hesaplanmıştır. KDTÖ'deki maddeler geçerlik ve güvenilirliği tespit edilmiş ve faktör analizi yapılmış tezlerden faydalanılarak oluşturulduğu için bu araştırmada sadece SPSS programında güvenilirlik çalışması yapılmıştır. Ölçekteki madde sayısı değişmemiştir. Güvenirlik kabul edilebilir düzeyde çıkmış ve uygulamada herhangi bir sorunla karşılaşılmamıştır. Pilot uygulamada

KDTÖ için 30 dakikalık bir süre verilmesine rağmen öğrenciler KDTÖ'yü 20 dakikada tamamladıkları için asıl uygulamada KDTÖ için 20 dakikalık sürenin yeterli olduğuna karar verilmiştir. Asıl uygulamada KDTÖ, ön test ve son test olarak iki kez uygulanmıştır. KDTÖ'nün asıl uygulamadaki son hali Ek 4'te ve pilot uygulamada KDTÖ'nün SPSS çıktıları Ek 10'da verilmiştir.

3. 2. 2. 5. Soru ve Gözlem Formları (SGF)

Bu araştırmada kullanılan SGF'ler süreç içerisinde öğrencileri gözlemlemek ve performanslarını değerlendirmek amacıyla hazırlanmıştır.

Performans değerlendirme: laboratuvar ağırlıklı çalışmalarda öğrencilerin çok yönlü değerlendirilmesine olanak tanıyan alternatif ölçme araçlarından biridir (Hunter, Mccosh ve Wilkins, 2003; Shavelson, Baxter ve Pine, 1991). Performans değerlendirme, öğretim sonunda ölçme ve değerlendirme yapılmadığı zaman öğrenmenin gerçekleşip gerçekleşmediğini anlamak mümkün olamamaktadır. Ölçme-değerlendirme, öğretim ve öğrenme etkinliklerine yön verebilecek yapıda olduğu için eğitim ve öğretimin en önemli öğelerinden biridir. Öğretimi ne amaçla yapıyorsak ona yönelik ölçme ve değerlendirme yapmamız gerekir. Temelde ölçme değerlendirme üç amaçla yapılmaktadır. Bunlar; öğretimin başında öğrencilerin hazır bulunuşluklarını tespit etmek (diagnostik), öğretim sürecinde öğrencilerin eksiklerini ve öğrenme güçlüklerini tespit ederek gidermek (formatif), öğretim sonunda öğrenme düzeyini belirlemek (summatif) amacı ile yapılan değerlendirmelerdir. Eğer amaç başarıyı ölçmek ise çoğunlukla geleneksel yaklaşımda yer bulan sonuca odaklı değerlendirmeye ağırlık verilir. Eğer amaç öğrenirken ölçme ve değerlendirme yapmak ise son zamanlarda gittikçe popüler hale gelen ve uygulamaya konulan yeni programın hedefleri arasında yer alan sürece odaklı alternatif ölçme ve değerlendirme teknikleri kullanılır. Böylece hem öğrencinin öğrenmesi şekillendirilir hem de başarı ölçülmüş olur.

Alternatif ölçme ve değerlendirme farklı araç ve yöntemlerle yapılabilir. Bu ölçme araçlarının ortak özelliği; öğrencilerin öğrenmelerini artırmak, öğrenme süreçlerini ölçmek ve değerlendirmek olarak ifade edilebilir. Örneğin; öğrencilerin kavram yanılgılarını belirlemek için kavram haritaları (Aykutlu ve Şen, 2012), öğrencilerin bir veya birkaç konuda yaptıkları çalışmalarını değerlendirmek için portfolyo dosyaları (Bahar ve diğ., 2006), duyuşsal özelliklerini belirlemek için tutum ölçekleri (Tay, Akyürek ve Tay, 2006), bireyin kendi yeteneklerini keşfetmesi için öz değerlendirme (MEB, 2005; MEB, 2013), devinişsel becerilerini belirlemek için performans değerlendirme (Ayala, Shavelson, Yin and Schultz, 2002; Hunter ve diğ., 2002; Kutlu, Doğan Ve Karakaya, 2008; Shavelson ve diğ., 1991) kullanılabilir. Özellikle laboratuvar ağırlıklı çalışmalarda öğrencilerin

laboratuvar ortamında çok yönlü değerlendirilmesine imkân tanıyan alternatif ölçme aracı olarak performans değerlendirme önem kazanmaktadır (Ataman ve Darga, 2012; Demircioğlu ve Vural, 2013; Hunter ve diğ., 2002). Literatürde performans değerlendirme ile ilgili pek çok çalışma bulunmasına rağmen bu çalışmalardan iki tanesinin (Ataman ve Darga, 2012; Demircioğlu ve Vural, 2013) üstün yeteneklilere yönelik olduğu görülmüştür. Üstün yetenekli öğrencilerin performanslarını ortaya çıkarmada etkili olabileceği ve süreci değerlendirme fırsatı sunması yönüyle performans değerlendirme uygun bir yöntem olarak düşünülmüştür.

Her bir istasyon için öğrencilere SGF'ler hazırlanmış ve her biri ait olduğu istasyon masasında yer almıştır. Bu istasyonlardan bazılarında öğrencilerin öğrendikleri bilgilere dayalı olarak cevaplayacakları sorular bulunurken, bazılarında yapacakları deneylerle ilgili olarak gözlem kartları bulunmaktadır. Öğrencilerin bu kartları doldurmaları sağlanmıştır. Soru kartlarından 3 tanesi çoktan seçmeli ve gerekçeli, 2 tanesi denklem yazma şeklinde oluşturulmuştur. Gözlem kartlarından 2 tanesi TAGA şeklinde, 9 tanesi ise gözlem sonuçlarının doğru kaydedilmesi ve yönergelerin doğru uygulanması şeklinde tasarlanmıştır.

Tahmin-Açıklama-Gözlem-Açıklama (TAGA) Yöntemi; yapılandırmacı öğrenme kuramına uygun öğrenme ortamlarında en çok tercih edilen Tahmin-Gözlem-Açıklama (TGA) yöntemi, öğrencilerin derse daha fazla katılmasını gerektiren bir öğretim stratejisidir (Tekin, 2008a, 2008b; Yaman ve Ayas, 2013). TGA, ilk olarak White ve Gunstone (1992) tarafından ortaya atılmıştır. Bu yöntem, bir konu ya da bir gösteri deneyi ile ilgili başlangıçta; nedenleriyle birlikte tahminde bulunulması, daha sonra olayın gözlemlenmesi ve yapılan tahmin ile gözlemin birlikte açıklanması esasına dayanmaktadır (Kearney ve Treagust, 2001; White ve Gunstone, 1992). Daha sonra Ebenezer ve Connor (1998) tarafından güncellenerek Tahmin-Açıklama-Gözlem-Açıklama (TAGA) yöntemi olarak isimlendirilmiştir. Bu yöntem TGA'nın geliştirilmiş şekli olarak ifade edilebilir (Kıryak, 2013). TAGA yönteminde öğrencilerden, araştırmacı tarafından hazırlanan etkinlikteki olayın sonucunu nedenleriyle birlikte tahmin etmeleri, tahminlerine yönelik açıklama yapmaları, olayı gözlemlenmeleri ve tahminleri ile gözlemleri arasındaki çelişkiyi ortadan kaldırmaya yönelik açıklama yapmaları beklenir (Coştu, Ayas ve Niaz, 2011; Ebenezer ve diğ., 2010; Köse, Coştu ve Keser, 2003). Bu yöntem, öğrencilere olayların doğasını sorgulama fırsatı vermekte ve öğrencilerin mevcut bilgi ve deneyimlerini, tahminlerini desteklemek için kullanmalarını sağlamaktadır (White ve Gunstone, 1992). Bu yöntemin basamakları şu şekilde ifade edilebilir:

i.) Tahmin Aşaması (Prediction): Bu aşamada etkinlikteki olaylar ile ilgili öğrenci tahminlerini ortaya çıkarmak için açık uçlu sorular kullanılması gerekir (White ve Gunstone, 1992). Öğrencilerden olayla ilgili tahminlerinin sebeplerini yazmaları istenir. Böylece öğrencilerin ön bilgileri ve sahip oldukları alternatif kavramları tespit edilebilir (Coştu ve diğ., 2011; White ve Gunstone, 1992). Ayrıca tahminde bulunmak ve sebebini açıklamak, öğrencilerin gözlem aşamasına yoğunlaşmalarını sağlayarak motivasyonlarını artıracaktır (Bilen ve Köse, 2012; White ve Gunstone, 1992).

ii.) Açıklama Aşaması (Explanation): Bu aşamada öğrenciler, tahminlerinin ardından açıklama yaparak ön bilgilerini değerlendirme ve sınıf tartışmasıyla fikirlerini gözden geçirme fırsatı bulurlar (Coştu, 2008; Coştu ve diğ., 2011; Kıryak, 2013; Vural ve diğ., 2012a). Bu aşamada öğrenciler kendi tahminlerini arkadaşlarının tahminleri ile karşılaştırarak konu ile ilgili teorik bilgi edinebileceği ve gözlem aşaması için iyi bir alt yapı oluşturabileceği ifade edilmektedir (Bakırcı, 2014).

iii.) Gözlem Aşaması (Observation): Bu aşamada öğrenciler, etkinlik için hazırlanan olayla ilgili gözlem yaparlar (Yaman ve Ayas, 2013). White ve Gunstone (1992), gözlem aşamasındaki en önemli hususun olayın öğrenci tarafından gözlenebilir ve zihinde çelişki meydana getirebilecek nitelikte olması gerektiğini ifade etmektedir. Öğrencilerden bu aşamadaki gözlemlerini kaydetmeleri istenir. Eğer öğrencilerin tahmini ile gözlemleri arasında çelişki varsa öğrencilerde var olan alternatif kavramlardan rahatsız olmaları sağlanabilir (Bilen ve Köse, 2012; Coştu, 2008; White ve Gunstone, 1992).

iv.) Açıklama Aşaması (Explanation): TAGA yönteminin bu aşamasında öğrencilerin, etkinlikteki olayla ilgili tahminleri ve gözlemleri arasında meydana gelen çelişkiyi ortadan kaldırmaya yönelik açıklama yapmaları beklenir (Ebenezer ve diğ., 2010; Köse, Coştu ve Keser, 2003; Liew ve Treagust, 1998). Bu sırada mümkün olduğunca tüm öğrencilere söz hakkı verilerek gözlem sonuçları paylaşılır (Kıryak, 2013).

TAGA yöntemi, öğrencilerin alternatif kavramlarını ortaya çıkarma (Watson, 2001), etkili öğretim gerçekleştirme (Liew, 1995), kavramsal anlama düzeyini geliştirme ve kavramsal değişimi sağlamaya yardımcı bir yöntem olarak kabul edilmektedir (Bakırcı 2014; Coştu ve diğ., 2011; Kıryak, 2013; Köseoğlu, Tümay ve Kavak, 2002). Bunun yanı sıra TAGA yöntemi, gözlem yapma ve deney sonuçlarını tahminler ile karşılaştırmayı gerektirdiği için süreçte öğrencinin aktif katılma eğilimi içinde olmasını ve derse yönelik daha dikkatli ve ilgili bir tutum sergilemesini sağlamaktadır (Kıryak, 2013; Tekin, 2008b). Tekin (2008a), bu durumu öğrencilerin kendilerine verilen bilgileri düşünmeden tekrar etmek yerine olay hakkında düşünme ve kendi fikirlerini açıklama imkânı bulması ile açıklamaktadır. Ayrıca TAGA yöntemi öğrenciye mevcut bilgisini desteklemek için günlük hayattan örnekler kullanma fırsatı sunar (Bakırcı, 2014). Bu araştırmada TAGA yönteminin

avantajları ve OBYM'nin doğasına uygunluğu dikkate alınarak hazırlanan öğrenme istasyonları kullanılmıştır.

SGF'lerdeki öğrenci performanslarını değerlendirmek için dereceli puanlama anahtarı hazırlanmıştır. Öğrenme istasyonlarının 6 tanesi için teorik olarak öğrenilenleri test etmek amacıyla her öğrencinin bireysel olarak cevaplayacağı soru kartları hazırlanırken, diğer öğrenme istasyonlarında yapılan deneylerle ilgili gözlem kartları hazırlanmıştır. SGF'lerin pilot uygulaması Ordu Dr. M. Hilmi Güler Bilim ve Sanat Merkezine devam eden ve örneklem dışında altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf düzeyinde toplam 21 (10E, 11K) üstün yetenekli öğrenci ile yürütülmüştür. Pilot uygulamada deney içeren istasyonlarda kullanılan kimyasal maddelerin (HCl, H₂SO₄, Ca(OH)₂ vb.) sayısı fazla olduğu için etkinliğin uygulaması uzun sürmüştür. Bu sebeple asıl uygulamada kimyasal madde sayısında azaltmaya gidilerek gözlem kartlarında gerekli düzeltmeler yapılmıştır. SGF'lerin asıl uygulamadaki son şekilleri Ek 5'te verilirken, SGF'lerden iki örnek Şekil 7 ve Şekil 8 olarak verilmiştir.

Adı Soyadı:	Tarih: / / 201..		
1. Aşağıdaki denklemleri tamamlayınız ve yan taraflarındaki kutucuklara asit mi yoksa baz mı olduklarını işaretleyiniz.			
H₂SO₄	\longrightarrow +	Asit <input type="checkbox"/>	Baz <input type="checkbox"/>
KOH	\longrightarrow +	Asit <input type="checkbox"/>	Baz <input type="checkbox"/>
HCl	\longrightarrow +	Asit <input type="checkbox"/>	Baz <input type="checkbox"/>

Şekil 7. SGF'lerden bir örnek

Adı Soyadı: _____ Tarih: / / 201..

4. Aşağıdaki tabloyu doldurunuz ve yan taraftaki kutucuklara asit mi yoksa baz mı olduklarını işaretleyiniz.

Maddenin adı	Tadı	Asit	Baz
Sirke			
Kabartma tozu			
Çay			
Limon suyu			
Maden suyu			

Şekil 8. SGF'lerden bir örnek

3. 2. 2. 6. Materyal ve Etkinlik Değerlendirme Anketi (MEDA)

MEDA, OBYM'ye uygun hazırlanan öğretim materyalleri ve öğrenme ortamının öğrenciler tarafından değerlendirilmesini sağlamak amacıyla hazırlanmıştır. Bu bağlamda araştırmacı tarafından 4 sorudan oluşan bir anket tasarlanmıştır. Ankette öğrencilerden en çok/en az beğendikleri bölümleri belirtmeleri ve beğenme/beğenmeme gerekçelerini yazmaları istenmiştir. Beğenmedikleri bölümle ilgili ne gibi değişiklik önerileri olduğu sorulmuştur. Ayrıca etkinliğin faydalı olup olmadığı ile ilgili düşüncelerini gerekçeleri ile yazmaları istenmiştir. Pilot uygulama Ordu Dr. M. Hilmi. Güler Bilim ve Sanat Merkezine devam eden örneklem dışında altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf düzeyinde toplam 21 üstün yetenekli öğrenci ile yürütülmüştür. Öğrencilere 20 dakikalık bir süre verilmiştir. Uygulamada herhangi bir sorunla karşılaşılmamıştır. Asıl uygulamada MEDA için öğrencilere 20 dakikalık bir süre verilmiş ve etkinliğin sonunda bir kez uygulanmıştır. Bu anketle öğrencilerin etkinlik sürecini ve kullanılan materyalleri değerlendirmeleri hedeflenmiştir. MEDA'nın son şekli Ek 6'da sunulmuştur.

3. 3. Araştırmada Geliştirilip Kullanılan Rehber Materyaller

Bu bölümde, araştırma sürecinde öğretim sürecinde kullanılacak materyallerin geliştirilme süreci ile ilgili yapılan çalışmalar ve bu materyallerin tanıtımı ile ilgili bilgiler yer

almaktadır. Bu bağlamda OBYM stratejileri ve etkinlik planı, Powerpoint sunuları, OBYM'nin aşamalarına göre öğrenme istasyonları, soru ve gözlem formları geliştirilmiştir. Materyaller geliştirilirken, öğrencilerin '*asitler ve bazlar*' konusuyla ilgili ön bilgileri, Sekizinci Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının (MEB, 2005) kazanımları dikkate alınmış ve OBYM'nin aşamaları göz önünde bulundurulmuştur. Ancak örneklemdaki öğrenciler üstün yetenekli olduğu için Sekizinci Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının (MEB, 2005) kazanımları dışında bazı ilaveler yapılmıştır. Sekizinci Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programında yer alan asitler ve bazlar konusu ile ilgili öğrenci kazanımları Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Sekizinci Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programında Yer Alan Asitler ve Bazlar Konusu ile İlgili Öğrenci Kazanımları (MEB, 2005)

Asit-baz tepkimeleri ile ilgili olarak öğrenciler;

1. Asitleri ve bazları; dokunma, tatma ve görme duyuları ile ilgili özellikleriyle tanıır.
2. Asitler ile H⁺ iyonu; bazlar ile OH⁻ iyonu arasında ilişki kurar (BSB-5).
3. 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 (BSB-28, 30,31; TD-1).
4. Sanayide kullanılan başlıca asitleri ve bazları; piyasadaki adları, sistematik adları ve formülleri ile tanıır (BSB-30, 31).
5. Gıdalarda ve temizlik malzemelerinde yer alan en yaygın asit ve bazları isimleriyle tanıır (BSB-2, 31; TD-5).
6. Günlük yaşamında sık karşılaştığı bazı ürünlerin pH'larını yaklaşık olarak bilir.
7. Asitler ile bazların etkileşimini deney ile gösterir, bu etkileşimi "nötralleşme tepkimesi" olarak adlandırır, nötralleşme sonucu neler oluştuğunu belirtir (BSB-15, 16, 17, 18).
8. Asit-baz çözeltilerini kullanırken neden dikkatli olması gerektiğini açıklar; kimyasal maddeler için tehlike işaretlerinin anlamlarını belirtir (FTTÇ-37).
9. Asitlerin ve bazların günlük kullanımdaki eşya ve malzemeler üzerine olumsuz etkisinden kaçınmak için neler yapılabileceğini açıklar (BSB- 9; FTTÇ-18; TD-5).
10. Endüstride atık madde olarak havaya bırakılan SO₂ ve NO₂ gazlarının asit yağmurları oluşturduğunu ve bunların çevreye zarar verdiğini fark eder (FTTÇ-18).
11. Suları, havayı ve toprağı kirleten kimyasallara karşı duyarlılık edinir (TD-1).

Tablo 6'dan görüldüğü gibi öğrenci kazanımları kendi içerisinde; Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ), Bilimsel Süreç Becerileri (BSB), Tutum ve Değerler (TD) olarak sınıflandırılmıştır. Bu araştırma kapsamında 2013 yılında değişen Sekizinci Sınıf Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının "*asitler ve bazlar*" konusu ile ilgili kazanımları (MEB,

2013) da incelenmiştir. Sekizinci Sınıf Fen Bilimleri Dersi öğrenci kazanımları (MEB, 2013) Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. Sekizinci Sınıf Fen Bilimleri Dersinde Yer Alan Asitler ve Bazlar Konusu ile İlgili Öğrenci Kazanımları (MEB, 2013).

Asitler ve Bazlar (Önerilen Süre: 6 ders saati)

Konu/Kavramlar: Asit, baz, pH, asit yağmurları

1. Asit ve bazların genel özelliklerini kavrayarak günlük yaşamdan örnekler verir.
2. Maddelerin pH değerlerini kullanarak asitlik ve bazlık durumları hakkında çıkarımlarda bulunur.
3. Asit ve bazların çeşitli maddeler üzerindeki etkilerini gözlemler.
4. Asit ve bazların temizlik malzemesi olarak kullanılması esnasında oluşabilecek tehlikelerle ilgili gerekli tedbirleri alır.
5. Asit yağmurlarının oluşum sebeplerini ve sonuçlarını araştırarak sorunun çözümü için öneriler üretir ve sunar.

Kimyasal Tepkimeler (Önerilen Süre: 4 ders saati)

Konu/Kavramlar: Yanma tepkimeleri, asit-baz tepkimeleri, kütle korunumu

6. Kimyasal tepkime türlerini kavrar.
 - a. Kimyasal tepkime türlerinden sadece yanma ve asit-baz tepkimelerine değinilir.
 - b. Kimyasal tepkimelerin denkleştirilmesine girilmez.
-

Tablo 7’den görüldüğü gibi sekizinci sınıf Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yer alan ‘*asitler ve bazlar*’ konusu ile ilgili öğrenci kazanımlarında sekizinci sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programına göre önemli bir fark görülmemektedir. İki program arasındaki temel fark; Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında kullanılan dilin Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programına göre daha sade ve anlaşılır olması ve kazanımlardaki FTTÇ, BSB ve TD ayırımına gidilmemesi olarak göze çarpmaktadır.

OBYM’nin her aşamasında uygulanacak öğretim stratejileri ve etkinlik planında, materyallerin ne şekilde kullanılacağı, uygulamanın nasıl yapılacağı ve bu uygulamalar için önerilen süreler yer almaktadır. Bu etkinlik planı 15 ders saatinde (5 hafta) uygulanmak üzere tasarlanmış ve Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. OBYM Stratejileri ve Etkinlik Planı

OBYM Stratejileri	Etkinlikler
1. Aşama: Keşfetme ve Sınıflandırma (aşama için önerilen süre 120 dk)	
Öğrencilerin dikkatini çekme ve ön bilgilerinin ortaya çıkarma	<ul style="list-style-type: none"> Laboratuvarın panosuna ön bilgileri araştırma soruları (ÖBAS; Ek 1) asılır ve öğrencilerden resimleri inceleyerek sorularla ilgili görüşlerini yazmaları istenir.
Öğrencilerin düşüncelerini araştırma	<ul style="list-style-type: none"> Öğrencilere ön testler (ABKT; Ek 2), (ABGHİT; Ek 3), (KDTÖ; Ek 4) uygulanır.
Öğrenci görüşlerini kategorize etme	<ul style="list-style-type: none"> Dikkat çekme aşamasındaki sorulardan ortaya çıkan öğrenci görüşleri kategorize edilir.
Grup tartışması	<ul style="list-style-type: none"> Dikkat çekme aşamasındaki sorulardan oluşturulan kategoriler üzerinde grup tartışması yapılır.
2. Aşama: Tartışma ve Müzakere (aşama için önerilen süre 120 + 120 dk)	
Öğretmen açıklaması	<ul style="list-style-type: none"> Öğretmen, öğrencilerin görüşlerini özetler ve Ek 1'deki soruların cevapları tartışılır.
Görüş belirtme Grup tartışması	<ul style="list-style-type: none"> Öğrencilere <i>“Asitler ve bazlar zararlı mıdır?”</i>, <i>“Asitler ve bazların günlük hayatta kullanım alanları hakkında ne düşünüyorsunuz?”</i>, <i>“Asitli içeceklerin vücudumuza yaptığı olumsuz etkiler nelerdir?”</i> ve <i>“Asitlerin ve bazların önemi ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?”</i> şeklinde sorular sorularak görüş belirtmeleri görüşlerine gerekçe sunmaları istenir. Ancak öğretmen görüşlerle ilgili yorum yapmaz. Konu ile ilgili “Öğrenme İstasyonları” kurulur (Ek 8) ve öğrencilere her bir istasyon ile ilgili soru ve gözlem formları verilir (Ek 5). Öğrenciler istasyondaki etkinlikleri yaparak soru ve gözlem formlarını doldurur.
TAGA kartları ile tartışma	<ul style="list-style-type: none"> İstasyon etkinlikleri bittiğinde öğrencilerle sonuçlarla ilgili tartışma yapılır. Eksik öğrenmeler tamamlanır ve yanlış öğrenmeler düzeltilir. İstasyonlardan öğrenilenler özetlenir.
Ev ödevi verme	<ul style="list-style-type: none"> Öğretmen tarafından öğrencilere konunun değişik boyutları ile ilgili araştırma ödevi verilir.
Oyun kartları ile oynama	<ul style="list-style-type: none"> Son istasyonda hazırlanan oyun kartları (Ek 9) ile oyun oynanır.

Tablo 8'in Devamı

OBYM Stratejileri	Etkinlikler
3. Aşama: Transfer Etme ve Genişletme (aşama için önerilen süre 120 dk)	
Powerpoint sunumu	<ul style="list-style-type: none"> • “Öğrencilere; Asitler ve bazların günlük hayata yansımaları”, • “Asitler ve bazlarla çalışılırken dikkat edilecek durumlar”, • “Asitler ve bazların tahribatları ve çevreye etkisi (asit yağmurları ve temizlik ürünleri)” ile ilgili sunum yapılır (Ek 7).
Grup tartışması	<ul style="list-style-type: none"> • Sunumlar sırasında tartışma yapılır. • Asitlerin gıdalarda koruyucu olarak kullanılması, asitlerin ve bazların temizlik ürünlerindeki kullanımları ile ilgili tartışma yapılır. Bunlar kullanılmalı mı yoksa kullanılmamalı mı? Sorusuna cevap aranır.
Oyun kartları ile oynama	<ul style="list-style-type: none"> • Son istasyonda hazırlanan oyun kartları (Ek 9) ile oyun oynanır.
4. Aşama: Yansıtma ve Değerlendirme (aşama için önerilen süre 120 dk)	
Powerpoint sunumu	<ul style="list-style-type: none"> • Öğrenciler kendi hazırladıkları Powerpoint sunumlarını sunarken, diğer öğrenciler bu sunumları değerlendirir. • Öğrencilerden isteyen proje üretir. • Pano olarak hazırlananlar ödevler panoya asılarak sergilenir.
Proje yapma	<ul style="list-style-type: none"> • Öğrencilere son testler (ABKT; Ek 2), (ABGHİT; Ek 3), (KDTÖ; Ek 4) uygulanır. • Öğrencilerden yapılan etkinlikleri değerlendirmesi için Etkinlik Değerlendirme Anketini (EDA; Ek 6) doldurmaları istenir.
Sergileme	<ul style="list-style-type: none"> • Her istasyon ile ilgili soru ve gözlem kartları incelenerek değerlendirilir. Bu değerlendirme performans değerlendirme kriterlerine göre hazırlanan Dereceli Puanlama Anahtarı (DAP1; Ek 3) yardımıyla yapılır.
Değerlendirme	<ul style="list-style-type: none"> • Öğrencilerin hazırladıkları sunumlar ve ödevler hazırlanan Dereceli Puanlama Anahtarı (DAP2; Tablo 13, s. 101) yardımıyla değerlendirilir.

3. 3. 1. Powerpoint Sunularının Hazırlanması

Powerpoint sunularının geliştirilmesi sürecinde görsel öğeler ve OBYM'nin üçüncü aşamasında öğrencilere sunulan Powerpoint sunular için çeşitli internet sitelerinden ve gazete haberlerinden faydalanılmıştır (Toros, 2000; Erden Çalışır ve Çalışkan, 2003; Kant ve Kızıloğlu, 2003; URL-2; URL-3). Powerpoint sunularının içerikleri; "Asitler ve bazların günlük hayata yansımaları; Asitler ve bazlarla çalışılırken dikkat edilecek durumlar; Asitler ve bazların tahribatları ve çevreye etkisi (asit yağmurları ve temizlik ürünleri)" şeklindedir. Powerpoint sunularının tamamı Ek 7'de verilmiştir.

3. 3. 2. Öğrenme İstasyonları

Öğrenme istasyonları, öğrencileri araştırma ve keşfetmeye teşvik eden, öğrencilerin kendi öğrenme sorumluluğunu üstlenmesini sağlayan, deneylerin yapıldığı öğrenme ortamları oluşturan, öğrencilerin öğretmen rehberliğinde araştırarak ve sorgulayarak bilgiye ulaştığı bir tekniktir (Bulunuz ve Jarrett, 2010; Demirörs, 2007; Mergen, 2011; Hall ve Zentall, 2000; Morgil, Yılmaz ve Yavuz, 2002). Kimya eğitiminin gelişmesine katkıda bulunan öğretim yöntemlerinden (Graf, 2000) ve okul içi öğretim etkinliklerinden biri olarak kabul edilen istasyonlarda öğrenme modelinin, bir yönden öğrencilerin derslere karşı ilgilerini arttırdığı diğer yönden derslere canlılık getirdiği ve öğrenme güdüsünü arttırdığı tespit edilmiştir (Demirörs, 2007; Maden ve Durukan, 2010; Morgil, Yılmaz ve Yavuz, 2002; Solmaz, 2009). Aynı zamanda görerek ve uygulayarak öğrenme fırsatı sunduğu için öğrenci aynı anda hem yapısal hem de kavramsal düşünceye ulaşır (Morgil ve diğ., 2002; Ocak, 2010). Kimya eğitiminde istasyonlarda öğrenme hem içerik hem de yöntem olarak öğrencilerin beğenisini kazanan ve kimya dersine ilgiyi artıran bir uygulamadır (Bulunuz ve Jarrett, 2010; Hall ve Zentall, 2000; Mergen, 2011; Mogil, Yılmaz ve Yörük, 2002; Vural ve diğ., 2012a). Öğrenme istasyonlarında grupla çalışılması, istasyon kartlarının görsel olarak ilgi çekici olması ve öğrencilerin aktif olarak etkinliğe katılması yönüyle öğrencilerin derse yönelik olumlu tutum geliştirmesini ve öğrencilerin derse olan ilgisini artırabilir. Böylece kavramsal anlama ve kavramsal değişime katkı sunulabilir.

3. 3. 2. 1. Öğrenme İstasyon Kartları ve Soru ve Gözlem Formlarının Geliştirilmesi

Bu araştırmada, 16 öğrenme istasyon etkinliği, istasyonlarda öğrencilerin performansını ölçmek için 13 soru ve gözlem kartı, on altıncı (P) istasyonda kullanılmak üzere eşleştirmeli 80 (20x4) tane oyun kartı hazırlanmıştır. Öğrenme istasyonlarının isimleri ve içerikleri Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9. Öğrenme İstasyonlarının İsimleri ve İçerikleri

İstasyon adı	İstasyon içeriği	Öğrenci Kazanım Numaraları		
		Tablo 6 (MEB, 2005)	Tablo 7 (MEB, 2013)	
A*	Asitleri ve Bazları Tanıyalım!	Asit ve bazın tanımı	2	1
B*	İstisnalar Kuralı Bozar mı? I	Asitlerle ilgili istisnalar	2	1
C*	İstisnalar Kuralı Bozar mı? II	Bazlarla ilgili istisnalar	2	1
D*	Tadına Bakalım!	Asitler ve bazların tatları arasındaki farklar	1	1
E*	Dokunalım!	Bazların ele kayganlık hissi verdiği fark edilmesi	1	1
F*	Deneyelim Görelim!	Asitlerin karbonatlı bileşiklerle reaksiyonu	-	-
G*	Biraz Köpük Yapalım!	Asitlerin metallerle reaksiyonu	8, 9	3, 4
H*	İletken mi? – Değil mi?	Asitlerin ve bazların sulu çözeltilerinin iletkenliği	-	-
I*	pH Neyi Ölçer?	Asitlerin ve bazların pH değerinin ölçülmesi	2, 3, 6	1, 2
J*	Hangisi Daha Güçlü?	Asitlerin ve bazların kuvveti	2, 3, 6	1, 2
K*	Asit mi? Yoksa Baz mı? I	Asitlerin ve bazların turnusol kâğıdına etkisi	2, 3	1, 2
L*	Asit mi? Yoksa Baz mı? II	Belirtecin asidik-bazik ortamda renginin değişmesi	2, 3	1, 2
M*	Bir Belirteç Nasıl Yapılır?	Lahana suyundan belirteç yapımı	2, 3	1, 2
N*	Asit + Baz → Tuz + Su	Asitler ile bazların nötrleşme reaksiyonu	7	6a
O*	Asit ile Baz Karışırsa...	Nötrleşme olayının gözlenmesi	7	6a
P*	Eğlence zamanı	Oyun kartları ile asitlerin ve bazların isimleri	4, 5	1

*İstasyon kodlarını simgelemektedir.

Tablo 9'da yer alan öğrenme istasyonlarının içeriği belirlenirken sekizinci sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programında yer verilen kazanımlar dikkate alınmıştır (MEB, 2005). Sadece iki istasyonunun içeriği öğretim programında yer almamaktadır. Bunlardan biri F* kodlu öğrenme istasyonunun içeriğinde bulunan asitlerin karbonatlı bileşiklerle reaksiyonu ile ilgili etkinliktir. Bu etkinliğe bu çalışmada yer verilmesinin sebebi öğrencilerin başka bir etkinlikte kabartma tozu ile sirkenin karıştırılması sonucu ortaya çıkacak durumu merak etmeleri, deneyden zevk almaları, deneyde gerçekleşen durumu anlayabilme ve olayı açıklayabilme yeteneklerinin yüksek olması olarak ifade edilebilir. Diğer ise H* kodlu öğrenme istasyonunun içeriğinde yer alan asitlerin ve bazların iletkenliği ile ilgili etkinliktir. Bu etkinliğe bu çalışmada yer verilmesinin sebebi ortaokul yedinci sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programında (MEB, 2012, s.190-191) yer almasına rağmen öğrencilerin çözeltilerin iletkenliği ile ilgili alternatif kavrama sahip olduklarının görülmesi olarak ifade edilebilir. Bu etkinlikte öğrencilerin, iletkenliğin asitlik-bazlık kavramları ile ilişkili olmadığını öğrenmeleri hedeflenmiştir. Bu iki öğrenme istasyonunun (F* ve H*) dışındaki diğer istasyonların içeriği hem 2005 ilköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı kazanımları (Tablo 6, s. 84) hem de 2013 ortaokul Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının kazanımlarında (Tablo 7, 85) yer almaktadır. İstasyon yönergeleri hazırlanırken az miktarda bilgi içermesi, görsel olarak dikkat çekmesi ve öğrenciler tarafından kolay anlaşılır olması durumları dikkate alınmıştır. Bu çalışmada OBYM'nin ikinci aşamasında kullanılmak üzere hazırlanan öğrenme istasyonları ile öğrencilerin aktif olarak etkinliğe katılmaları ve bilgiyi doğru bir şekilde yapılandırmaları hedeflenmiştir. Bu bağlamda hazırlanan öğrenme istasyon etkinliklerinden bir örnek Şekil 9'da verilmiştir. Öğrenme istasyonlarının tamamı Ek 8'de sunulmuştur.

DENEYELİM – GÖRELİM !

Merhaba, istasyona hoş geldiniz!
Bu istasyonda asitlerin karbonatlı bileşiklerle etkileşimi hakkında bilgi edineceksiniz. Bunun için aşağıdaki yönergeyi takip ediniz.



1. Cam balona bir miktar karbonat ilave ediniz ve yandaki düzeneği kurarak mumu yakınız.
2. Üzerine sirke eklemeyen önce tahmininizi elinizdeki kağıda yazınız.
3. Sirkeyi ekleyerek cam boruyu yanan muma tutarak gözlem yapınız. Gözlem sonucunu yazınız.

Şekil 9. Öğrenme istasyon kartlarından (F istasyonu) bir örnek

Şekil 9'da yer alan istasyonda öğrencilerin, asitlerle karbonatlı bileşiklerin reaksiyonu ve sonuçları ile ilgili bilgi edinmeleri hedeflenmiştir. Bu istasyon için öğrencilere verilen gözlem kartında, öğrencilerin deney yapılmadan önce olayla ilgili tahminde bulunmaları, ardından deneyi yaparak gözlem yapmaları ve sonuçlar ile tahminleri arasındaki ilişkiyi irdelemeleri istenmektedir. Öğrencilerin istasyondaki yönergeyi takip ederek Şekil 10'daki gözlem kartını doldurmaları gerekmektedir.

Adı Soyadı:	Tarih: / / 201..
TAHMİN ET	Tahminini yaz:
GÖZLEM YAP	
Gözlemini yaz:	
AÇIKLA	Tahminin ile gözlemin aynı değilse sebebini yaz:

Şekil 10. F istasyonunda öğrenci performansını ölçen gözlem kartı

P istasyonunda öğrencilerin, bazı asitlerin ve bazların günlük hayatta kullanılan isimleri, kullanım alanları, sistematik adları ve formüllerini öğrenmeleri hedeflenmiştir. Bu istasyon için geliştirilen oyun kartlarında her bir madde için bir resim belirlenmiştir. Öğrenciler, bu resimler yardımıyla 4'lü eşleştirme yapmaktadır. Bu eşleştirmeleri yaparken kartlardaki bilgilere aşına olmaları amaçlanmıştır. Bu oyun araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Hazırlanan oyunun kuralları belirlenmiş ve bu kurallar Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10. Asit-Baz Oyununun Kuralları

<ul style="list-style-type: none"> • Oyun en az 3 en fazla 8 kişi ile oynanabilir.
<ul style="list-style-type: none"> • Oyuna başlamadan önce kartlar karıştırılarak kapalı bir şekilde öğrencilere dağıtılır.
<ul style="list-style-type: none"> • Her bir öğrenciye 10 kart dağıtılır.
<ul style="list-style-type: none"> • Kalan kartlar kapalı bir şekilde masanın ortasına konulur.
<ul style="list-style-type: none"> • Kartlar dağıtıldıktan sonra her öğrenci kendi kartlarını inceleyerek eşleşme olup olmadığına bakar.
<ul style="list-style-type: none"> • Oyuna ilk başlayan kişi isterse ortadaki kartların en üsttekini alabilir.
<ul style="list-style-type: none"> • Daha sonra elindeki kartlardan istemediği bir kartı yanındaki arkadaşına kapalı olarak verir.
<ul style="list-style-type: none"> • Böylece oyun sırası sonraki oyuncuya geçer.
<ul style="list-style-type: none"> • Ortadaki kartlar bittikten sonra oyuncular ellerindeki kartlarla oyuna devam eder.
<ul style="list-style-type: none"> • Aynı asit ya da baz için aynı resmi içeren 4 kart bulunmaktadır.
<ul style="list-style-type: none"> • Eşleştirme kartlardaki resimler aracılığıyla yapılır.
<ul style="list-style-type: none"> • Aynı madde için 4'lü eşleşme yapılırken kartlar açılarak kartlardaki bilgiler okunur.
<ul style="list-style-type: none"> • Açılan kartlar açık bir şekilde oyuncunun önünde bekler.
<ul style="list-style-type: none"> • Oyun sonunda 4'lü eşleştirmedeki her bir kart +1 puan olarak yazılır.
<ul style="list-style-type: none"> • Tüm bu eşleşmeler yapılırken herhangi bir öğrencinin elinde 3'ten az kart kalırsa ya da hiç kart kalmazsa oyun bitirilir.
<ul style="list-style-type: none"> • Oyun bittiğinde oyuncuların elinde açılmamış kart kalmışsa her bir kart -1 puan olarak kaydedilir.
<ul style="list-style-type: none"> • Oyun sonunda puanlar toplanarak kazanan belirlenir.

Tablo 10'da kuralları yer alan oyun kartlarından birkaç örnek Şekil 11'de verilmiştir. Oyun kartlarının tamamı Ek 9'da sunulmuştur.

<p>SÜLFÜRİK ASİT</p> 	<p>H_2SO_4</p> 	<p>MALİK ASİT</p> 	<p>$C_4H_6O_5$</p> 
<p>ZAÇ YAĞI</p> 	<p>GÜBRE VE PATLAYICI YAPIMI</p> 	<p>ELMA</p> 	<p>ASİT DÜZENLEYİCİ</p> 
<p>POTASYUM HİDROKSİT</p> 	<p>KOH</p> 	<p>AMONYAK</p> 	<p>NH_3</p> 
<p>POTAS KOSTİK</p> 	<p>ŞAMPUAN, GÜBRE ÜRETİMİ</p> 	<p>TEMİZLİK ÜRÜNLERİ</p> 	<p>PATLAYICI VE GÜBRE YAPIMI</p> 

Şekil 11. P istasyonundaki oyun kartlarından örnekler

3. 4. Ortak Bilgi Yapılandırma Modeline Uygun Geliştirilen Materyallerin Pilot Uygulama Sonuçları

Bu çalışma için geliştirilen materyallerin pilot uygulaması, Ordu il merkezindeki Dr. M. Hilmi Güler Bilim ve Sanat Merkezine devam eden örneklem dışında altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf düzeyinde toplam 21 üstün yetenekli öğrenci ile 12 ders saati (4 hafta) boyunca yürütülmüştür. Böylece asıl uygulama öncesinde OBYM materyallerindeki eksiklikler belirlenmiş ve gerekli düzeltmeler yapılarak karşılaşılabilecek olumsuzluklar en az seviyeye indirgenmeye çalışılmıştır. Pilot uygulama sırasında karşılaşılan sorunlardan biri uygulama için yeterli zamana sahip olunmamasıdır. Bu nedenle asıl uygulama için bu süre 12 ders saatinden 15 ders saatine çıkarılmıştır. Deneylerdeki benzer özelliklere sahip kimyasal madde sayısı azaltılmıştır. Örneğin; pilot uygulamada iki güçlü asit kullanılırken asıl uygulamada bir güçlü asit kullanılmıştır. Benzer şekilde günlük hayattan seçilen örnekler de azaltılmıştır. Böylece hem deneylerin daha kısa sürede tamamlanması hem de asıl uygulama süresinin uzatılması ile zaman sorununun önüne geçilmiştir. Pilot uygulama sonucunda rehber materyaller üzerinde aşağıdaki değişiklikler yapılmıştır.

1. Pilot uygulamada kullanılan Kelime İlişkilendirme Testi (KİT) asıl uygulamadan çıkarılmış bunun yerine açık uçlu sorulardan oluşan ABKT ve ABGHİT testleri kullanılmıştır. Böylece öğrencilerin anlama düzeyleri ve düşüncelerinde meydana gelen değişimi görmek mümkündür. KİT'te öğrenci kavramlarla ilgili hatırladığı başka kavramları kullanmaktadır. Hâlbuki açık uçlu sorularda cevap olarak bir kelime kullanmak yerine cümle kuracağı için öğrencinin gerçek düşüncesini anlamak daha kolay olacaktır.

2. Giriş aşamasında kullanılan ön bilgileri ortaya çıkarmayı amaçlayan sorularda düzenlemeye gidilmiş bazıları değiştirilmiştir. İkinci resimle ilgili "*marul salatasına neden limon sıkılmaktadır?*" ve üçüncü resim ile ilgili "*yemeklerden sonra midede yanma hissi oluşmasının nedeni nedir?*" şeklindeki sorular ABGHİT testinde yer aldığı için ön bilgileri tespit etmeyi amaçlayan sorular bölümünden çıkartılmıştır. Bunların yerine öğrencilerin dikkatini çekebilecek farklı iki resim ve soru eklenmiştir.

3. ABGHİT testindeki "*temizlik ürünleri ve hazır gıdalarda kullanılan asitler ve bazlar*" ile ilgili bir soruya hiçbir öğrenci cevap veremediği için soru testten çıkartılmıştır.

4. İstasyonlardaki deneylerde kullanılan madde sayısı fazla olduğu için etkinliklerin tamamlanması beklenenden uzun sürmüş ve zaman sıkıntısı yaşanmasına sebep olmuştur. Bunu önlemek için istasyonlardaki madde sayısı azaltılmış ve bu bağlamda SGF'lerde de gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

Veri toplama araçları ile ilgili pilot çalışma sonuçlarına veri toplama araçlarının tanıtıldığı bölümde yer verildiği için burada ayrıntıya girilmemiştir.

3. 5. Geçerlik ve Güvenirlik

Geliştirilen tüm veri toplama araçları için ayrı ayrı geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılmış ve pilot çalışmalar yürütülmüştür. Bu çalışmada kullanılan ABKT ve ABGHİT testlerinin geçerlik ve güvenilirliği için bir kimya eğitimi uzmanı, Dr. M. Hilmi Güler Bilim ve Sanat Merkezinde görevli 15 yıllık deneyime sahip 2 kimya öğretmenin testlerin kapsamı, öğrenci düzeyine uygunluğu ve sorularda kullanılan ifadelerin anlaşılabilirliği ile ilgili görüşleri alınmıştır. Çalışmada kullanılmak üzere geliştirilen materyaller (istasyon yönergeleri, SGF, ÖBAS, dereceli puanlama anahtarları, KDTÖ, MEDA) kimya eğitimi alanında uzman bir öğretim üyesi ve Dr. M. Hilmi Güler Bilim ve Sanat Merkezinde görevli 15 yıllık deneyime sahip 2 kimya öğretmene inceletilerek görüş ve önerileri alınmıştır. Alınan dönütler ve pilot uygulama sonuçları doğrultusunda materyaller üzerinde ekleme, çıkarma ve bazı değişiklik ve düzeltmeler yapılarak materyallere son şekli verilmiştir.

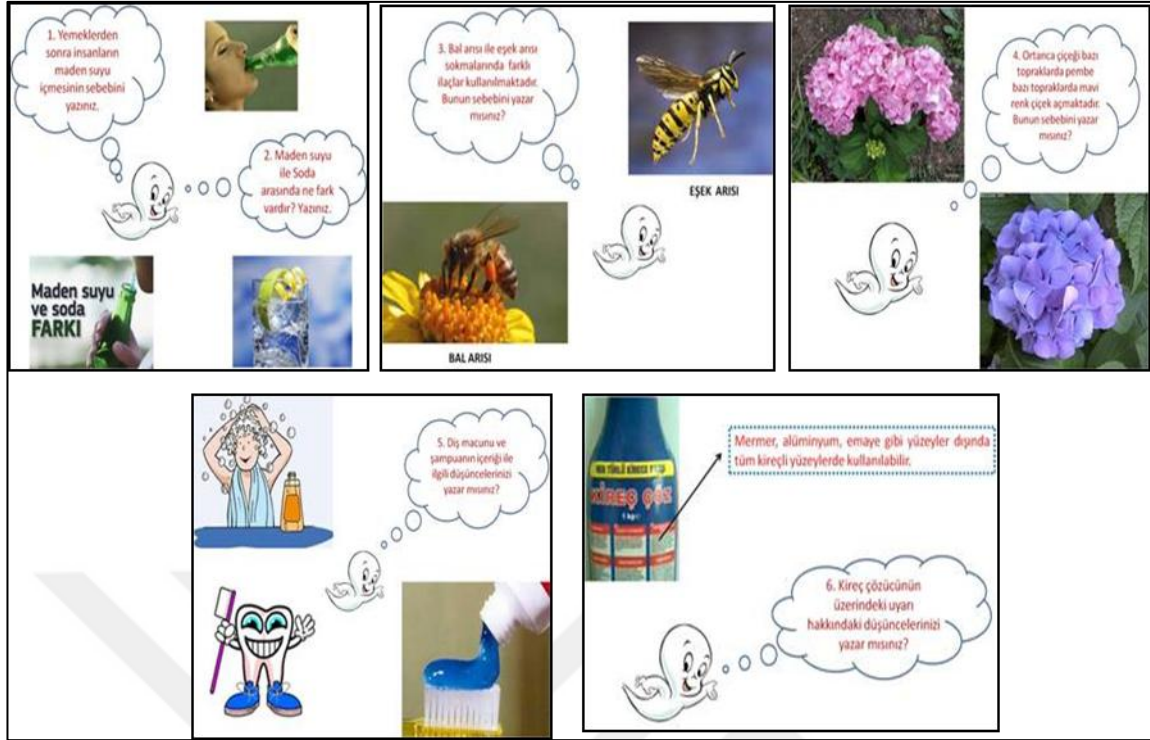
3. 6. Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli Materyallerinin Asıl Uygulaması

Bu bölümde OBYM'ye göre geliştirilen ders planı (Tablo 8, s. 86) ve materyaller doğrultusunda gerçekleştirilen uygulama süreci aşamalar halinde sunulmuştur. Öğrenciler hedefinden haberdar edilmiş, çalışma sonucunda görerek ve eğlenerek öğrenecekleri, etkinliğin kendi okullarındaki derse katkı sağlayacağı ve etkinliklerin tamamı bittikten sonra bir sürprizle karşılaşacakları söylenerek öğrenmeye istekliliklerinde artış sağlanmıştır. OBYM'nin her bir aşamasında ne yapıldığı ayrı bölümlerde ele alınmıştır.

3. 6. 1. Keşfetme ve Sınıflandırma

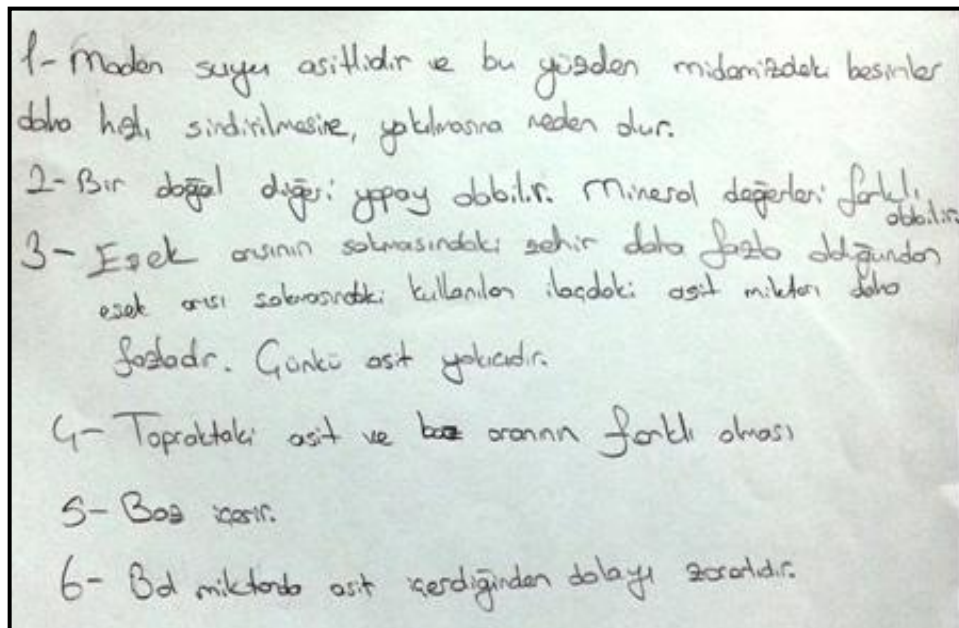
Birinci hafta; OBYM'nin ilk aşamasında, öğrencilerin ön bilgilerinin tespit edilmesi ve sınıflandırılması amacıyla bazı resimler (Şekil 12, s. 96) ve onlarla ilgili soruların bulunduğu kartlar panoya asılmış, öğrencilerin bu soruları cevaplamaları ve görüşlerini yazmaları sağlanmıştır. Bu kartlardaki sorular şu şekildedir:

- Yemeklerden sonra insanların maden suyu içmesinin sebebini yazınız.
- Maden suyu ile soda arasında ne fark vardır? Yazınız.
- Bal arısı ile eşek arısı sokmalarında farklı ilaç kullanılmasının sebebini yazınız.
- Ortanca çiçeğinin bazı topraklarda pembe, bazı topraklarda mavi renk çiçek açmasının sebebini yazınız.
- Diş macunu ve şampuanın içeriği ile ilgili düşüncelerinizi yazar mısınız?
- Kireç çözücünün üzerindeki "*Mermer, alüminyum, emaye gibi yüzeyler dışında tüm kireçli yüzeylerde kullanılabilir*" şeklindeki uyarının sebebini nedir? Yazınız.



Şekil 12. Ön bilgileri araştırma soruları ile oluşturulan pano

Öğrencilerin bu panodaki sorulara verdikleri cevaplar analiz edilip temalar oluşturulurken, öğrencilere ön testler (ABKT, ABGHİT ve KDTÖ) verilmiş ve cevaplamaları istenmiştir. Ön bilgileri araştırma soruları ile ilgili öğrenci cevaplarından bir örnek Şekil 13'te verilmiştir.



Şekil 13. Ön bilgileri araştırma soruları ile ilgili öğrenci cevaplarından bir örnek

Sınıflandırılmış görüşler akıllı tahtaya yansıtılarak tüm öğrencilerin katılımıyla grup tartışması yapılmış ve tartışma sonucu öğretmen tarafından özetlenmiştir. Birinci haftada herhangi bir sorunla karşılaşılmamış ve planlandığı gibi etkinlik 3 ders saatinde (120 dakika) tamamlanmıştır.

3. 6. 2. Yapılandırma ve Müzakere Etme

İkinci haftada önceki hafta yapılan tartışma sonuçları kısa bir şekilde hatırlatılarak öğrencilere bazı sorular sorulmuştur (20 dakika). Bu sorular;

- Asitlerin ve bazların zararlı olup olmadığı ile ilgili ne düşünüyorsunuz?
 - Asitlerin ve bazların günlük hayatta kullanım alanları hakkında ne biliyorsunuz?
 - Asitlerin ve bazların önemi hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?
 - Asitlerin ve bazların çevreye ne gibi etkileri vardır?
 - Asitler ve bazlar arasında nasıl bir etkileşim olacağını düşünüyorsunuz?
- şeklindedir.

Bu sorular sorularak öğrencilerin görüşlerini ve gerekçelerini sunmaları istenmiş, ancak öğrenci görüşleri ile ilgili yorum yapılmamıştır. Daha sonra öğrenci grupları oluşturulmuş ve öğrencilerin istasyonlarda 4-5 kişilik gruplar halinde çalışmalarını, soru ve gözlem kartlarını bireysel olarak doldurmaları sağlanmıştır. Öğrencilerin doldurduğu gözlem kartlarından ve bir örnek Şekil 14'te verilmiştir. Deneyler, öğretmen gözetiminde öğrenciler tarafından yapılmıştır. Süreçte öğrenciler, öğretmen tarafından gözlenmiş ve gerekli notlar alınmıştır.

Sınıf: ...

TAHMİN ET Tahminini yaz:
 ...Sirketle... karbonat... koyduğunda
 ...kısı... birleşir... ve... hacmi... büyür

GÖZLEM YAP Gözlemini yaz:
 ...Sirketle karbonat birleştiğinde
 ...hacmi büyüdü ve... karbondioksit çıktı. Buda mumu
 söndürdü.

AÇIKLA Tahminin ile gözlemin aynı değilse
 sebebini yaz:
 ...Ben... karbondioksitin... mumu...
 ...söndürdüğünü... bilmiyordum.....

6

Şekil 14. Bir öğrencinin gözlem kartındaki performansından bir örnek

İkinci haftada istasyonların 10 tanesi tamamlanmış (60 dakika) geri kalanları planlandığı gibi üçüncü haftaya ertelenmiştir. Bu sebeple öğretmen tarafından öğrenciler için A, B, C, D, E, F, G, H, I ve J istasyonlarındaki deneylerde gereken maddeler ve malzemeler, soru ve gözlem kartları hazırlanmış ve masaların üzerinde ilgili alanlara konulmuştur. İstasyon yönergeleri akıllı tahta teknolojisi ile tahtaya yansıtılmıştır. İstasyonların sonunda öğrencilerle tartışma yapılarak eksikler giderilmiş ve yanlış öğrenmeler düzeltilmiştir (40 dakika). Öğrencilerin merak ettikleri sorular cevaplandırılmış (20 dakika) ancak istasyonların dışına çıkılmamıştır. İkinci hafta planlandığı gibi 3 ders saatinde (120 dakika) tamamlanmıştır.

Üçüncü haftada öğrencilerin, önceki haftadan kalan K, L, M, N, O istasyonlarına devam ederek istasyonlardaki çalışmalarını tamamlamaları sağlanmıştır (30 dakika). İstasyonların sonunda öğrencilerle tartışma yapılarak eksikler giderilmiş ve yanlış öğrenmeler düzeltilmeye çalışılmıştır (20 dakika). Öğrencilerin merak ettikleri sorular cevaplandırılmış ancak istasyonların dışına çıkılmamıştır. Son istasyonda (P) öğrencilerin, *“bazı asitlerin ve bazların sistematik isimleri-günlük hayatta kullanılan isimleri-kimyasal formülleri-nerelerde buldukları veya ne amaçla kullanıldıkları”* ile ilgili oyunla, eşleştirme yapmaları ve eğlenerek öğrenmeleri amaçlanmıştır. Oyunun kuralları öğrencilere açıklanmıştır. Her bir asit ya da baz için dördü eşleşme tasarlanmıştır. Eşleştirmede en sona kalan oyunu kaybetmektedir. Eğer oyunculardan birinin elinde üçten az kart kalırsa oyun bitirilerek öğrencilerin ellerindeki eşleşmiş her bir kart +1 puan ve eşleşmeyen her bir kart -1 puan olarak puanlanarak toplam puanlar hesaplanır. En yüksek puanı alan oyunu kazanır. Oyun 60 dakika boyunca devam etmiştir. Son olarak öğrencilere bir sonraki hafta için ödev verilmiştir (10 dakika). Araştırma yaparak gelmeleri ve ödevleri Powerpoint sunumu ya da pano şeklinde hazırlamaları istenmiştir. Üçüncü hafta planlandığı gibi 3 ders saatinde (120 dakika) tamamlanmıştır.

3. 6. 3. Transfer Etme ve Genişletme

Dördüncü haftada internet ortamından yararlanılarak öğretmen tarafından hazırlanmış olan sunumlar ile öğrencilerin ödev olarak araştırdıkları konular çerçevesinde tartışma yapılmıştır. Bu aşamada öğrencilere sosyobilimsel olay olarak *“asitlerin ve bazların koruyucu madde olarak gıdalarda kullanımının ve temizlik ürünlerinde kullanımının etkileri ve alternatifleri”* sunulmuş ve birlikte tartışmaları sağlanmıştır (60 dakika). Öğrencilerin hazırladıkları ödevler elektronik ortamda toplanıp dosyalanmıştır. Kalan sürede bir önceki hafta oynanan oyun tekrar oynanmıştır (60 dakika). Dördüncü hafta planlandığı gibi 3 ders saatinde (120 dakika) tamamlanmıştır.

3. 6. 4. Yansıtma ve Değerlendirme

Beşinci haftada bir önceki hafta öğrencilerden toplanan ödevler incelenmiş ve değerlendirilmiştir. Bunun yanında öğrencilerin hazırladıkları ödevleri sunmaları sağlanmış ve sunumlar DPA'ya göre puanlanmıştır (30 dakika). Öğrenci sunumlarından bazı örnek sayfalar Şekil 15'te ve tamamı Ek 11'de verilmiştir. Daha sonra son testler (ABKT, ABGHİT ve KDTÖ) uygulanmıştır (80 dakika). Öğrencilerden etkinliği değerlendirmeleri için geliştirilen MEDA'yı doldurmaları istenmiştir (10 dakika). Ayrıca içlerinden proje yapmak isteyenler proje geliştirmiştir. Bu bağlamda üç proje ortaya çıkmıştır. Beşinci hafta planlandığı gibi 3 ders saatinde (120 dakika) tamamlanmıştır.

■ Eğer asit olmasaydı bunlar olmazdı.

Asitlerin Temizlikte Kullanım Alanları

- Çamaşır suyu yapımında kullanılır.
- Kireç çözücü yapısında bulunur.
- Kolalı temizlik malzemeleri yapımında kullanılır.
- Tuz ruhu yapımında kullanılır.
- Porçözün yapısında bulunur.

Bazların Temizlikte Kullanım Alanları

- Sodyum hidroksit (NaOH) sabun yapımında kullanılır. Bu yüzden sabun ağızımıza ve gözümüze değdiğinde acı verir.
- Diş macunu ve şampuanlarda da baz olduğu için acı tat verir.
- Amonyaklı sıvı maddeler, yağ ve kireç sökücü olarak ev temizleyicilerinde kullanılır.
- Yemek sodası olarak bilinen kabartma tozu, bir zayıf baz olan sodyum bikarbonat içerir.
- Kireç suyu bir zayıf bazdır.
- Potasyum hidroksit, KOH arap sabunu yapımında kullanılır.
- Bazlar ve asitler tepkimeye girerek tuz ve su oluşturur.

ASİT VE BAZLAR

ASİT VE BAZLARIN NÖTRLEŞMESİ & GÜNLÜK HAYATTAKİ UYGULAMALAR

ASİTLER

BAZLAR

Şekli 15. Öğrencilerin hazırladıkları ödevlerden örnek sayfalar

3. 7. İdari Düzenlemeler

Araştırmanın ilgili kurumda gerçekleştirilmesi için, KTÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü OFMAE Anabilim Dalı Kimya Eğitimi Bilim Dalı Başkanlığı aracılığıyla Ordu İl Milli Eğitim Müdürlüğüne yazılı başvuru yapılmıştır. Ordu İl Milli Eğitim Müdürlüğünden gerekli izin alındıktan sonra araştırma gerçekleştirilmiştir. İzin belgesi Ek 12’de verilmiştir.

3. 8. Verilerin Analizi

Bu bölümde veri toplama araçlarından elde edilen verilerin analiz edilme süreçleri ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

3. 8. 1. Ön Bilgileri Araştırma Sorularından Elde Edilen Verilerin Analizi

Etkinliğin ilk aşamasında sunulan resimli sorulara öğrencilerin verdikleri cevaplar kategoriler oluşturularak analiz edilmiştir. Oluşturulan kategoriler bağlamında tartışma yapılarak öğrencilerin ön fikirleri tespit edilmiştir. Ön bilgilerle araştırma sorularına öğrencilerin verdikleri cevaplardan oluşturulan temalar Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11. Ön Bilgileri Araştırma Sorularından Ortaya Çıkan Temalar

Sorular	Temalar
1. Yemeklerden sonra insanların maden suyu içmesinin sebebini yazınız.	Sindirim hızı Midneyi rahatlatma Asitlik-bazlık Temizlik
2. Maden suyu ile Soda arasında ne fark vardır? Yazınız.	Doğallık- yapaylık Mineral değerleri Asitlik-bazlık Fark yoktur
3. Bal arısı ile eşek arısı sokmalarında farklı ilaçlar kullanılmasının sebebini yazınız.	Salgı maddeleri Arının ve iğnesinin yapısı Asitlik-bazlık
4. Ortanca çiçeğinin bazı topraklarda pembe, bazı topraklarda mavi renk çiçek açmasının sebebini yazınız.	Asitlik- bazlık Toprağın yapısı ve içeriği Çevre koşulları Çiçeğin yapısı Tozlaşma
5. Diş macunu ve şampuanın içeriği ile ilgili düşüncelerinizi yazar mısınız?	Asitlik-bazlık Kullanım amacı İçerik
6. Kireç çözücünün üzerindeki uyarılar hakkındaki düşüncelerinizi yazar mısınız?	Asitlik-bazlık Kullanım amacı

Tablo 11'den görüldüğü gibi öğrenciler tüm sorularda olayları asitlik-bazlık teması ile ilişkilendirmişlerdir. Ancak yazılı cevaplar ve tartışma sırasındaki sözlü ifadeler dikkate alındığında aslında öğrencilerin asitlik-bazlık teması ile ilgili eksik ve hatalı bilgilere sahip oldukları ortaya çıkmıştır.

3. 8. 2. Asit-Baz Kavram Testinden Elde Edilen Verilerin Analizi

Bu çalışmada kullanılan ABKT'de açık uçlu 12 soru bulunmaktadır. Öğrencilerin anlama düzeyini tespit etmek için Abraham, Gryzybowski, Renner ve Marek (1992) tarafından açık uçlu soruların analizinde kullanılan kategoriler kullanılmıştır (Çalık, Ayas ve Ünal, 2006; Hırça vd., 2011). Bu kategoriler Tablo 12'de verilmiştir.

Tablo 12. Açık Uçlu Soruları Analiz Etmede Kullanılan Kategoriler ve İçerikleri

Anlama düzeyleri	Açıklama	Puan
Tam Anlama (TA)	Geçerli cevabın bütün yönlerini içeren cevaplar	4
Kısmen Anlama (KA)	Geçerli cevabın bir yönünü içeren fakat bütün yönlerini içermeyen cevaplar	3
Alternatif Kavram (AK)	Kavramın kısmen anlaşıldığını gösteren; fakat aynı zamanda alternatif kavram da içeren cevaplar	2
Anlamama (AN)	İlgisiz açıklamalar içeren cevaplar	1
Cevapsız (C)	Boş bırakılan cevaplar	0

Bu kategorilere uygun cevapların belirlenmesi için kimya eğitimi alanında uzman bir öğretim üyesi ve 15 yıllık deneyime sahip 2 kimya öğretmenin görüşleri alınmıştır. Bu araştırmada kategorilerin isimlendirmesinde küçük değişiklikler yapılmıştır. Örneğin; Alternatif Kavram ile Kısmen Anlama (AKKA) kategorisi (AK) olarak adlandırılırken, (AN) kategorisindeki boş bırakılan sorular için Cevapsız (C) kategorisi oluşturulmuştur. Bu kategoriler doğrultusunda öğrencilerin ön test ve son test cevaplarından aldıkları puanlar hesaplanmıştır. ABKT'nin onbirinci ve onikinci soruları bilgiyi ölçtüğü için ayrı puanlanmış ve elde edilen puanlar açık uçlu sorulardan elde edilen puanlara eklenerek SPSS programının bağımlı örneklem t-testi ile analiz edilmiştir. Ayrıca ABKT'de ortaya çıkan alternatif kavramlardaki değişim incelenmiştir.

3. 8. 3. Asit-Baz Kavramlarını Günlük Hayatla İlişkilendirme Testinden Elde Edilen Verilerin Analizi

Bu çalışmada kullanılan ABGHİT'te açık uçlu 12 soru bulunmaktadır. Öğrencilerin kavramları günlük hayatla ilişkilendirme düzeyini tespit etmek için Tablo 12'deki (s. 101) kategoriler kullanılmıştır. Bu kategoriler doğrultusunda öğrencilerin ön test ve son test cevaplarından aldıkları puanlar hesaplanmıştır. ABGHİT'in onbirinci ve onikinci soruları bilgiyi ölçtüğü için ayrı puanlanmış ve elde edilen puanlar açık uçlu sorulardan elde edilen puanlara eklenerek SPSS programının bağımlı örneklem t-testi ile analiz edilmiştir. Ayrıca ABGHİT'te ortaya çıkan alternatif kavramlardaki değişim incelenmiştir.

3. 8. 4. Kimya Dersi Tutum Ölçeğinden Elde Edilen Verilerin Analizi

KDTÖ'den elde edilen ön test ve son test verileri SPSS programının bağımlı örneklem t-testi ile analiz edilmiştir. Ortalamalar arasındaki farka bakılmıştır.

3. 8. 5. Soru ve Gözlem Formlarından Elde Edilen Verilerin Analizi

SGF'ler, önceden hazırlanan Dereceli Puanlama Anahtarına (DPA1) (Hunter ve diğ., 2003) göre puanlanıp ortalamalar alınarak tablo oluşturulmuş ve analiz edilmiştir. 16 öğrenme istasyonu (5 soru kartı ve 11 gözlem kartı) için 5'li derecelemeye sahip bir puanlama anahtarı geliştirilmiştir. İstasyonlardaki 25 performans, her davranışın gerçekleşme derecesine göre puanlanmıştır. SGK'lardaki performanslardan en yüksek 100 puan alınabilmektedir. Geliştirilen DPA'dan iki örnek Tablo 13'te ve tamamı Ek 13'te verilmiştir.

Tablo 13. Öğrenme İstasyonlarında Öğrenci Performanslarını Değerlendirmek İçin Geliştirilen Dereceli Puanlama Anahtarından (DAP1) Bir Bölüm

İstasyon	Puanlama Anahtarının Dereceleri				
	4	3	2	1	0
A	Denklemlerin üçünün yazımı doğru	Denklemlerin ikisinin yazımı doğru	Denklemlerin birinin yazımı doğru	Denklemlerin hepsinin yazımı yanlış	Cevap yok
Soru 1					
A	İşaretlemelerin üçü doğru	İşaretlemelerin ikisi doğru	İşaretlemelerin biri doğru	İşaretlemelerin hepsi yanlış	Cevap yok
Soru 1					
C	Doğru cevap ve doğru açıklama	Doğru cevap ve eksik açıklama	Doğru cevap ve yanlış açıklama	Yanlış cevap ve açıklama	Cevap yok
Soru 3					
M	Gözlemlerin tamamı doğru	Gözlemlerin yarısından fazlası doğru	Gözlemlerin yarısından azı doğru	Gözlemlerin hepsi yanlış	Cevap yok
Etkinlik 13					

Tablo 13'ye göre öğrencinin A, C ve M istasyonlarındaki puanını hesaplayalım. Örneğin; A istasyonundaki birinci sorunun birinci bölümündeki performans derecesi 3 olsun. Öğrencinin bu performanstan alacağı puan 3 olacaktır. A istasyonundaki birinci sorunun ikinci bölümündeki performansı 2 olsun. Öğrencinin bu performanstan alacağı puan 2 olacaktır. Böylece öğrenci A istasyonundan $3+2=5$ puan almış olur. Benzer şekilde C istasyonundaki performansı 1 olursa bu performanstan alacağı puan 1 olacaktır ve M istasyonundaki performansı 4 olursa bu performanstan alacağı puan 4 olacaktır. Öğrencinin bu 3 istasyondan aldığı toplam puan; $5 + 1 + 4 = 10$ olacaktır.

3. 8. 6. Materyal ve Etkinlik Değerlendirme Anketinden Elde Edilen Verilerin Analizi

MEDA'nın ilk iki sorusundan elde edilen veriler sınıflandırılıp frekans tablosu oluşturularak analiz edilirken, üçüncü sorudaki öğrencilerin değişiklik önerileri ve dördüncü sorudaki öğrenci cevapları ayrı bir tablo olarak düzenlenmiştir. Ortak cevaplar anlam bütünlüğü bozulmayacak şekilde birleştirilmiş ve anketten elde edilen veriler değişikliğe uğratılmadan olduğu gibi aktarılmaya çalışılmıştır.

3. 8. 7. Öğrenci Ödevlerinden Elde edilen Verilerin Analizi

Öğrenci sunumları hazırlanan Dereceli Puanlama Anahtarı (DPA2) aracılığıyla analiz edilmiştir. Ödevler, 4 özellik yönünden değerlendirilmekte ve bu değerlendirmeden en fazla 12 puan alınabilmektedir Bu amaçla geliştirilen DPA2, Tablo 14'te verilmiştir.

Tablo 14. Ödevleri Değerlendirmek İçin Geliştirilen Dereceli Puanlama Anahtarı (DPA2)

Değerlendirme ölçütleri	Yeterli (3)	Kısmen yeterli (2)	Yetersiz (İlişkisiz) (1)
• İçeriğin verilen ödev konusuyla ilişkisi			
• İçeriğin anlamlı bir bütünlük içinde sunulması			
• Sunumda görsel öğelerin kullanılması			
• Öğrencinin içeriği sunma (dil ve anlatım bakımından) becerisi			

Bu bölümde, araştırmanın tasarlanması, araştırmada kullanılan yöntem, örneklem, veri toplama araçlarının ve materyallerin geliştirilme işlemleri, verilerin analizi, pilot uygulama ve asıl uygulama ile ilgili bilgiler verilmeye çalışılmıştır. Uygulamalar sonucunda elde edilen bulgular bir sonraki bölümde ele alınmıştır.

4. BULGULAR

Bu bölümde OBYM'ye uygun geliştirilen materyallerin uygulanması ve etkinlik sürecindeki verilerin analizinden elde edilen bulgular ele alınmıştır.

4. 1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine Yönelik Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi, "OBYM'nin sekizinci sınıf düzeyindeki üstün yetenekli öğrencilerin '*Asitler ve Bazlar*' konusu ile ilgili kavramsal anlamaları üzerine etkisi nedir?" şeklindedir. Bu alt problem için çalışmaya katılan öğrencilere "Ön Bilgileri Araştırma Soruları" (ÖBAS) ve "Asit-Baz Kavram Testi" (ABKT) uygulanmıştır. ÖBAS'tan elde edilen bulgular kategoriler oluşturularak analiz edilmiş ve öğrencilerin araştırma öncesindeki düşünceleri ortaya çıkarılmıştır. ABKT'den elde edilen öğrenci cevaplarının içerik analizleri yapılarak, OBYM'nin öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerine etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca öğrencilerin ABKT'den aldıkları puanlar SPSS programında bağımsız örneklemli t-testi ile analiz edilerek ortalamalar arasındaki farka bakılmıştır. Bunun yanı sıra ABKT'de ortaya çıkan alternatif kavramlardaki değişim incelenmiştir. Bu bölümde, etkinlik sürecinden elde edilen bulgular (ÖBAS, öğrenme istasyonları öncesi ve sonrasındaki grup tartışmaları, SGF'ler ve ödev sunumları) ve ABKT'den elde edilen bulgular şeklinde sınıflandırılarak verilmiştir.

4. 1. 1. Etkinlik Sürecinden Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde araştırmanın ilk aşamasında öğrencilerin dikkatini çekmeyi ve ön bilgilerini ortaya çıkarmayı amaçlayan sorular ışığında yapılan tartışma bulguları, öğrenme istasyonları öncesinde ve sonrasında öğrencilerle yapılan tartışma bulguları, öğrenme istasyonlarındaki öğrenci performanslarından ve ödevlerden elde edilen bulgular yer almaktadır.

4. 1. 1. 1. Ön Bilgileri Araştırma Sorularından Elde Edilen Bulgular

Bu alt başlıkta OBYM'nin giriş aşamasında kullanılan ön bilgileri araştırma sorularının her biri için verilen cevaplar incelenmiş, öğrenci cevapları için temalar oluşturulmuş ve bu temalar eşliğinde yapılan tartışma bulgularına yer verilmiştir. Ön bilgileri araştırma soruları, OBYM'nin ilk aşamasında öğrencilerin dikkatini çekmek ve ön

bilgilerini ortaya çıkarmak amacıyla kullanıldığı için öğrenci cevapları doğru ya da yanlış olarak sınıflandırılmamıştır.

Ön bilgileri araştırma sorularından birincisinde öğrencilerden yemeklerden sonra insanların maden suyu içmesinin sebebini yazmaları istenmiştir. Bu soruda öğrencilerden “*maden suyu midede oluşan asit fazlalığını gidermek için kullanılır*” şeklinde cevap vermeleri beklenmektedir. Ön bilgileri araştırma sorularından birincisine verilen cevaplar ve oluşturulan temalar Tablo 15’te verilmiştir.

Tablo 15. Yemeklerden Sonra Madensuyu İçilmesinin Sebebi ile İlgili Sorudan Elde Edilen Temalar ve Örnek Cevaplar

Temalar	Örnek cevaplar	Öğrenci	f
Sindirim hızı	Maden suyunda bulunan mineraller kimyasal sindirimi hızlandırır	Ö ₅ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₂₁	4
Mideyi rahatlatma	Hazımsızlığı giderir ve mideyi rahatlatır. Sindirimi kolaylaştırır.	Ö ₄ , Ö ₁₂ , Ö ₁₅ , Ö ₁₉ , Ö ₂₀ , Ö ₂₅ , Ö ₂₆ , Ö ₂₉	8
	Midenin şişkinliğini alır ve midedeki gazın dışarı atılmasını sağlar	Ö ₂ , Ö ₁₈ , Ö ₉ , Ö ₁₀ , Ö ₂₂ , Ö ₁₆	6
Asitlik	Maden suyu asitli olduğu için sindirimi hızlandırır	Ö ₁₁ , Ö ₂₇ , Ö ₂₈	3
	Maden suyunun içindeki asit fazla yemeği eritir	Ö ₃ , Ö ₆ , Ö ₁₇ , Ö ₂₄	4
Bazlık	Mide asidinin gücünü artırır ve yemeğin hazmedilmesini kolaylaştırır	Ö ₂₃	1
	Maden suyu baz olduğu için mideye iyi gelir	Ö ₁₃	1
Temizlik	Dişleri temizler	Ö ₁₄	1
Toplam			28

Tablo 15’ten görüldüğü gibi öğrenci cevaplarından 4 tema ortaya çıkmıştır. Bir öğrenci (Ö₁) soruyu cevaplayamazken, 4 öğrenci maden suyunun içindeki minerallerin sindirim hızına etkisinden bahsetmiş ve maden suyunun mideyi rahatlattığını gerekçe olarak sunmuştur. Ancak öğrencilerin, midedeki rahatlamının nasıl olduğunu açıklamakta zorlandıkları ve gaz çıkışına vurgu yaptıkları gözlenmiştir. Bunun yanında 8 öğrenci olayı maden suyunun asitliği ile ilişkilendirirken sadece bir öğrenci (Ö₁₃) maden suyunun bazik olduğunu ifade etmiştir. Asitlikle bağlantı kuran öğrencilerin hepsinin “*maden suyu asitlidir*” şeklinde alternatif düşünceye sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Asitlikle bağlantı kuran 4 öğrenci “*maden suyundaki asit midedeki besinleri eritir*” şeklinde ifade kullanmıştır. Tartışma sürecinde öğrencilerin “*erime*” kavramı ile aslında “*yemeklerin sindirilmesini*” kastettikleri anlaşılmıştır. Bunun yanında bir öğrenci (Ö₁₄) dişlerin temizliğine vurgu

yapmış ve tartışma sürecinde, “*dişlerde oluşan artıkların etkisinin ortadan kaldırılması*” şeklinde açıklama yapmıştır.

Ön bilgileri araştırma sorularından ikincisinde öğrencilerin maden suyu ile soda arasındaki farkı bilip bilmedikleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu soruda öğrencilerden “*soda, yapay ve asitli bir madde iken maden suyu, doğal ve bazıktır*” şeklinde cevap vermeleri beklenmektedir. Ön bilgileri araştırma sorularından ikincisine verilen cevaplar ve oluşturulan temalar Tablo 16’da verilmiştir.

Tablo 16. Madensuyu ile Soda Arasındaki Fark ile İlgili Sorudan Elde Edilen Temalar ve Örnek Cevaplar

Temalar	Örnek cevaplar	Öğrenci	f
Doğallık Yapaylık	Maden suyu doğal minerallerden oluşur, soda aromalı ve şekerlidir	Ö ₁ , Ö ₅	2
	Soda yapay, madensuyu doğaldır	Ö ₁₄ , Ö ₁₅ , Ö ₂₀ , Ö ₁₁ , Ö ₂₄ , Ö ₂₅ , Ö ₂₆ , Ö ₂₇	8
Mineral değerleri	Maden suyunda bazı mineraller bulunur	Ö ₂ , Ö ₁₀ , Ö ₂₁	3
	Maden suyu mineral bakımından daha zengin olabilir	Ö ₁₈ , Ö ₂₂ , Ö ₁₁	3
	Sodada daha çok karbondioksit vardır	Ö ₉	1
Asitlik	Soda asitli iken, maden suyu mineral de barındırır	Ö ₃	1
	Biri asit, biri bazdır	Ö ₁₉ , Ö ₁₃ , Ö ₁₆	3
Bazlık	Maden suyu baz, soda asittir	Ö ₂₉	1
	İçlerindeki asitlerin miktarı ve türü farklıdır	Ö ₆ , Ö ₈ , Ö ₁₇	3
Fark yoktur	Sadece isimleri farklıdır	Ö ₇ , Ö ₂₃ , Ö ₂₈	3
		Toplam	28

Tablo 16’den görüldüğü gibi öğrenci cevaplarından 4 tema ortaya çıkmıştır. 10 öğrenci soda ile maden suyu arasındaki farkı “*doğallık-yapaylık*” bağlamında açıklarken, 7 öğrenci mineral değerleri arasındaki farka işaret etmiştir. Bunun yanında 8 öğrenci “*asitlik-bazlık*” vurgusu yaparken, 3 öğrenci iki maddenin arasında herhangi bir fark olmadığını belirtmiştir. Ayrıca bir öğrenci (Ö₁₂) soruya cevap verememiştir. Öğrencilerden sadece biri (Ö₂₉) “*maden suyu baz, soda asittir*” şeklinde ifade kullanmıştır. 3 öğrenci “*biri asit, biri baz*” şeklinde cevap vermiş ancak hangisinin asit hangisinin baz olduğunu söyleyememiştir. Tartışma sürecinde öğrencilerin büyük çoğunluğu her iki maddenin farklı olduğunu ifade etmiştir ancak sundukları gerekçeler farklılık göstermiştir.

Ön bilgileri araştırma sorularından üçüncüsünde öğrencilerin bal arısı ve eşek arısı sokmalarında farklı ilaç kullanılmasının sebebi ile ilgili ön bilgileri tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu soruda öğrencilerden “*bal arısı asidik, eşek arısı bazik salgı salgıladığı için farklı ilaç kullanılır*” şeklinde cevap vermesi beklenmektedir. Ön bilgileri araştırma sorularından üçüncüsüne verilen cevaplar ve oluşturulan temalar Tablo 17’de verilmiştir.

Tablo 17. Bal Arısı ile Eşek Arısı Sokmalarında Farklı İlaç Kullanılmasının Sebebi ile İlgili Sorudan Elde Edilen Temalar ve Örnek Cevaplar

Temalar	Örnek cevaplar	Öğrenci	f
Salgı maddeleri	Salgıladıkları maddeler farklıdır	Ö ₃ , Ö ₁₈ , Ö ₁₉ , Ö ₂₀ , Ö ₂₁ , Ö ₂₃ , Ö ₂₄ , Ö ₂₅ , Ö ₂₉	9
	Salgıladıkları zehir miktarı farklıdır	Ö ₄ , Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₁₃ , Ö ₁₄ , Ö ₁₅ , Ö ₂₂	7
	Eşek arısının iğnesinde zehir bulunur	Ö ₂ , Ö ₅	2
Arının ve iğnesinin yapısı	İki arı farklı olduğu için zararları da farklıdır	Ö ₉ , Ö ₁₂ , Ö ₁₆ , Ö ₂₆ , Ö ₂₇	5
	Farklı iğne türüne sahiptir	Ö ₈	2
Asitlik	Eşek arısının iğnesi asit içerir	Ö ₁₀	1
Bazlık	Eşek arısının sokmasında kullanılan ilaçtaki asit miktarı daha fazla olur.	Ö ₁₁	1
Toplam			27

Tablo 17’den görüldüğü gibi öğrenci cevaplarından 3 tema ortaya çıkmıştır. Öğrencilerden 18’i arıların salgıladıkları maddelerin içeriği ile ilgili yorum yaparken, 7 öğrenci arıların ve iğnelerinin farklılığına vurgu yapmıştır. Sadece iki öğrenci (Ö₁₀, Ö₁₁) olayı “*asit*” kavramı ile ilişkilendirmiştir. Bu öğrencilerden biri (Ö₁₁) ilaçtaki asit miktarından bahsetmiş ancak eşek arısının iğnesindeki salgı maddesinin baz olduğundan bahsetmemiştir. Bu öğrenci tartışma sürecinde eşek arısı sokmalarında babaannesinin sokulan bölgeye sirke sürdüğünü ifade etmiş ancak öğrenci bu davranışın sebebini açıklayamamıştır. Buna ilaveten bir öğrencinin (Ö₁₀) tartışma sürecinde “*eşek arısının iğnesinde asit bulunur*” şeklinde alternatif düşünceye sahip olduğu ortaya çıkarken, 2 öğrenci (Ö₁, Ö₁₇) soruyu cevaplayamamıştır.

Ön bilgileri araştırma sorularından dördüncüsünde öğrencilerin, ortanca çiçeğinin bazı topraklarda pembe bazı topraklarda mavi renkli çiçek açmasının sebebini bilip bilmedikleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu soruda öğrencilerden “*ortanca çiçeği asitli topraklarda mavi renk, nötr veya bazik topraklarda pembe renk çiçek açar*” şeklinde

tahminde bulunmaları beklenmektedir. Ön bilgileri araştırma sorularından dördüncüsüne verilen cevaplar ve oluşturulan temalar Tablo 18’de verilmiştir.

Tablo 18. Ortanca Çiçeğinin Farklı Topraklarda Farklı Renkte Çiçek Açması ile İlgili Sorudan Elde Edilen Temalar ve Örnek Cevaplar

Temalar	Örnek cevaplar	Öğrenci	f
Asitlik Bazlık	Toprağın içindeki asitlik ve bazlık oranının farklı olmasından kaynaklanır	Ö ₁₈ , Ö ₁₁ , Ö ₂₂ , Ö ₂₄	4
Toprağın yapısı ve içeriği	Toprağın türü farklı olduğundan topraktan farklı besinler alırlar	Ö ₄ , Ö ₅ , Ö ₆ , Ö ₈ , Ö ₉ , Ö ₁₂ , Ö ₂₀ , Ö ₂₅	8
	Toprağın verimliliği ile ilgilidir	Ö ₁	1
	Toprağın içindeki maddeler yüzünden farklı pigmentler oluşuyor olabilir	Ö ₇ , Ö ₁₉	2
	Topraktaki doğal renklendirici minerallerin farklı olmasıdır	Ö ₂₃	1
	Toprağın içindeki minerallerin farklılığıdır	Ö ₂ , Ö ₁₀ , Ö ₁₄ , Ö ₁₅ , Ö ₁₇ , Ö ₂₁ , Ö ₂₆	7
Çevre koşulları	Çiçek tohumlarının farklı olması	Ö ₃	1
	Toprak türüne bağlı olarak adaptasyondur	Ö ₂₇ , Ö ₂₈	2
	Buldukları ortama uyum sağlamışlardır, yani modifikasyondur	Ö ₂₉	1
Tozlaşma	Tozlaşmadan dolayı olabilir	Ö ₁₆	1
Toplam			28

Tablo 18’den görüldüğü gibi öğrenci cevaplarından 4 tema oluşmuştur. Ortanca çiçeğinin bazı topraklarda pembe bazı topraklarda mavi renk çiçek açmasının sebebini, 4 öğrenci “*asitlik-bazlık oranı*” ile ilişkilendirmiştir. Tartışma sürecinde bu öğrencilerin çiçeğin hangi toprakta pembe hangi toprakta mavi renkte çiçek açtığını bilmedikleri tespit edilmiştir. 20 öğrenci olayı “*toprağın yapısındaki farklılık ve toprağın içeriği*” kavramları ile açıklamaya çalışırken, bir öğrenci (Ö₁₃) yorum yapamamıştır. Bunun yanında 4 öğrenci olayı çevre koşullarındaki değişim ile açıklamıştır. Bu öğrencilerden biri (Ö₂₉) olayı “*modifikasyon*”, ikisi (Ö₂₇, Ö₂₈) “*adaptasyon*” kavramları ile ilişkilendirmiştir. Tartışma sürecinde bu üç öğrenci düşüncelerini açıklamak için “*çuha çiçeği farklı sıcaklıklarda farklı renkte çiçek açar*” şeklinde gerekçe sunmuştur. Bir öğrenci (Ö₃), olayı “*çiçek tohumlarının farklı olması*” ile açıklarken, başka bir öğrenci (Ö₁₆) “*tozlaşma*” ile açıklamaya çalışmıştır. Tartışma sürecinde Ö₁₆, “*bu bitkinin farklı renkteki bitkilerden tozlaşmış olabileceğini*”

söylemiştir. Toprağın içeriğinden bahseden öğrencilerin, toprağın içeriğindeki mineralleri bilmedikleri ve bu öğrencilerin “*mineral*” kavramını genel bir ifade olarak kullandıkları tespit edilmiştir. Öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun olayı biyoloji kavramları ile açıklamaya çalıştığı ve “*asitlik-bazlık*” kavramları ile ilgili fazla bilgiye sahip olmadığı göze çarpmaktadır.

Ön bilgileri araştırma sorularından beşincisinde öğrencilerin diş macunu ve şampuanın içeriği ile ilgili ön bilgileri tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu soruda öğrencilerden “*diş macunu ile şampuan bazik karakterlidir*” şeklinde cevap vermeleri beklenmektedir. Ön bilgileri araştırma sorularından beşincisine verilen cevaplar ve oluşturulan temalar Tablo 19’da verilmiştir.

Tablo 19. Diş Macunu ile Şampuanın İçeriği ile İlgili Sorudan Elde Edilen Temalar ve Örnek Cevaplar

Temalar	Örnek cevaplar	Öğrenci	f
Asitlik Bazlık	Bu maddelerin ikisi de bazdır	Ö ₁₀ , Ö ₁₁ , Ö ₁₂ , Ö ₁₃	4
	Asitlik- Bazlık oranları farklıdır	Ö ₁₈ , Ö ₂₂	2
	Şampuan asidiktir	Ö ₃ , Ö ₂₀	2
	Diş macununda asit çözücü bulunur. Şampuanın yumuşatma özelliği vardır	Ö ₂₁	1
	Biri asit biri bazdır	Ö ₁₉	1
Kullanım Amacı	Diş macunu dişi, şampuan saçı temizler	Ö ₁ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₂₃ , Ö ₂₄ , Ö ₂₆ , Ö ₂₇	7
	İkisinde de temizleyici madde bulunur	Ö ₂ , Ö ₄ , Ö ₉ , Ö ₁₆ , Ö ₂₈ , Ö ₂₉	6
	Diş macunu beyazlatır, şampuan kepeği önler	Ö ₁₄ , Ö ₁₅	2
İçeriği	Diş macununda flor, karbonat ve tatlandırıcı bulunur. Şampuanda ne var bilmiyorum	Ö ₅ , Ö ₁₇	2
Toplam			28

Tablo 19’den görüldüğü gibi öğrenci cevaplarından 3 tema oluşmuştur. Şampuan ve diş macununun içeriğini “*asit-baz*” kavramıyla ilişkilendiren 10 öğrenci bulunmaktadır. Verilen cevaplar incelendiğinde öğrencilerin farklı gerekçeler sundukları görülmektedir. Bu öğrencilerden 4’ü her iki maddenin “*baz*” olduğunu ifade etmiştir. Tartışma sürecinde öğrenciler, “*şampuan ve diş macunu kaygan olduğu için bazdır*” şeklinde açıklama yapmıştır. Bu 4 öğrencinin bazların kaygan olduğunu bildikleri düşünülebilir. Bunun

yanında bir öğrencinin (Ö₂₀), “şampuan asidiktir” şeklinde alternatif düşünceye sahip olduğu ve tartışma sürecinde bu düşüncesini destekleyici cevap verdiği görülmüştür. Başka bir öğrenci (Ö₂₁) “diş macununda asit çözücü vardır” şeklinde bir ifade kullanmıştır. Öğrenci, “baz” kavramını kullanmasa da tartışma sürecinde ağızda asit oluştuğunu ve diş macununun bu asidi çözecek madde içerdiğini söylemiştir. 15 öğrenci, içerikten ziyade kullanım amacına vurgu yapmıştır. İçerikteki maddeler ile ilgili iki öğrenci (Ö₅, Ö₁₇) görüş belirtirken, 2 öğrenci (Ö₆, Ö₂₅) herhangi bir görüş belirtmemiştir. Öğrencilerden sadece biri (Ö₁₇) diş macununun içeriği ile ilgili doğru bilgi vermiş ancak şampuanla ilgili yorum yapamamıştır.

Ön bilgileri araştırma sorularından altıncısında öğrencilerin kireç çözücülerin üzerindeki uyarılar ile ilgili ön bilgileri tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu soruda öğrencilerden “kireç çözücüler, mermer ve metal yüzeylere zarar verir ya da mermer ve metal yüzeylerle tepkimeye girerler” şeklinde cevap vermeleri beklenmektedir. Ön bilgileri araştırma sorularından altıncısına verilen cevaplar ve oluşturulan temalar Tablo 20’de verilmiştir.

Tablo 20. Kireç Çözücüler Üzerindeki Uyarıcı Bilgiler ile İlgili Sorudan Elde Edilen Cevapların Temaları ve Örnek Cevaplar

Temalar	Örnek cevaplar	Öğrenci	f
Asitlik Bazlık	Metal yüzeyler zarar görür, kireç çözücü ile tepkimeye girer	Ö ₂ , Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₁₃ , Ö ₁₄ , Ö ₁₅ , Ö ₁₇ , Ö ₁₈ , Ö ₂₀ , Ö ₂₁ , Ö ₂₃ , Ö ₂₆	12
	Bol miktarda asit içerdiğinden dolayı zararlıdır	Ö ₁₁ , Ö ₂₄	2
	Yakıcı bir asit olduğu için mermer ve metali eritebilir	Ö ₅ , Ö ₂₅	2
Uyarının amacı	İnsanların yanlış kullanımı önlenir	Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₉ , Ö ₁₆ , Ö ₁₉ , Ö ₂₇ , Ö ₂₉	8
	Elimize değerse derimizi soyabilir	Ö ₁	1
	Zehirlidir, çocuklardan uzak tutulmalıdır	Ö ₁₂	1
	Çevreye zarar verecek olaylar önlenir	Ö ₂₈	1
Toplam			27

Tablo 20’den görüldüğü gibi öğrenci cevaplarından 2 tema oluşmuştur. 16 öğrenci “asitlik-bazlık” temasına vurgu yaparken, 11 öğrenci kireç çözücülerin üzerindeki uyarının amacına vurgu yapmıştır. Öğrenciler, kireç çözücünün asit olduğunu ve bazı yüzeylere zarar verebileceğini ifade etmiştir. 2 öğrenci (Ö₅, Ö₂₅), kireç çözücünün yakıcı bir asit içerdiğini düşünerek “kireç çözücü mermer ve metal yüzeyleri eritir” şeklinde cevap vermiştir. Tartışma sürecinde “metali eritme” ifadesini “zarar verme” yerine kullandıkları

tespit edilmiştir. Bunun için “asitler yakıcı olduğu için metali eritir” yargısı alternatif düşünce olarak değerlendirilmemiştir. Ayrıca 2 öğrenci (Ö₁₀, Ö₂₂) soruyu cevaplayamamıştır.

4. 1. 1. 2. Öğrenme İstasyonları Öncesi ve Sonrasındaki Tartışmalardan Elde Edilen Bulgular

Öğrenme istasyonlarına başlamadan önce öğrencilere:

- *Asitler ve bazlar zararlı mıdır?*
- *Asitlerin ve bazların günlük hayatta kullanım alanları nerelerdir?*
- *Asitli içeceklerin vücudumuza yaptığı olumsuz etkiler nelerdir?*
- *Asitlerin ve bazların önemi ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?*

Soruları sorularak öğrencilerin görüşlerini gerekçesiyle birlikte sunmaları istenmiş ve öğrenci görüşleriyle ilgili yorum yapılmamıştır. Aynı sorular etkinlik sonrasında öğrencilerle tekrar tartışılmıştır. Her bir soru ile ilgili yapılan tartışmalardan elde edilen bulgular bu bölümde sunulmuştur.

4. 1. 1. 2. 1. Asitlerin ve Bazların Zararlı Olup Olmadığı İle İlgili Öğrenci Görüşlerine Yönelik Bulgular

Asitlerin ve bazların zararlı olup olmadığı ile ilgili birinci soruda etkinlik öncesinde ve sonrasında ortaya çıkan öğrenci görüşleri Tablo 21’de verilmiştir.

Tablo 21. Asitlerin ve Bazların Zararlı Olup Olmadığı İle İlgili Öğrenci Görüşleri

Öğrenci görüşleri	EÖ (f)	Öğrenci	ES (f)	Öğrenci
Asitler, solunduğunda zarar verebilen maddelerdir	1	Ö ₆	-	-
Asitler zararlı, bazlar yararlıdır	2	Ö ₈ , Ö ₂₁	-	-
Hem asitler hem de bazlar zararlıdır	4	Ö ₇ , Ö ₁₃ , Ö ₁₄ , Ö ₁₅	-	-
Asitlerin ve bazların hem faydası var hem de zararı vardır	-	-	29	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₅ , Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₉ , Ö ₁₀ , Ö ₁₁ , Ö ₁₂ , Ö ₁₃ , Ö ₁₄ , Ö ₁₅ , Ö ₁₆ , Ö ₁₇ , Ö ₁₈ , Ö ₁₉ , Ö ₂₀ , Ö ₂₁ , Ö ₂₂ , Ö ₂₃ , Ö ₂₄ , Ö ₂₅ , Ö ₂₆ , Ö ₂₇ , Ö ₂₈ , Ö ₂₉
Toplam	7	-	29	-

EÖ: Etkinlik Öncesi, ES: Etkinlik Sonrası

Tablo 21’den görüldüğü gibi bu soruyla ilgili etkinlik öncesinde 7 öğrenci görüş belirtirken 22 öğrenci herhangi bir açıklama yapmamıştır. Örneğin, bir öğrenci (Ö₆) “asitler,

solunduğunda zarar verebilen maddelerdir” şeklinde görüş belirtirken, 2 öğrenci (Ö₈, Ö₂₁) *“asitler zararlı, bazlar yararlıdır”* ve 4 öğrenci (Ö₇, Ö₁₃, Ö₁₄, Ö₁₅) *“hem asitler hem de bazlar zararlıdır”* şeklinde görüş belirtmiştir. Etkinlik sonrasında öğrencilerdeki bu düşünceler *“asitlerin ve bazların hem faydası var hem de zararı vardır”* şeklinde değişikliğe uğramıştır. Öğrenciler, günlük deneyimlerinden edindikleri *“tüm asitler yakıcıdır, maddeleri deler, eriticidir”* şeklinde sahip oldukları ön bilgiler nedeniyle asitlerin zararlı olduğunu düşünmektedir.

4. 1. 1. 2. 2. Asitlerin ve Bazların Günlük Hayatta Kullanım Alanları İle İlgili Öğrenci Görüşlerine Yönelik Bulgular

Asitlerin ve bazların günlük hayatta kullanım alanları ile ilgili ikinci soruda öğrencilerin, etkinlik öncesinde temizlik alanında 4 farklı örnek *“çamaşır suyu, sabun, tuz ruhu ve şampuan”*, yiyecek ve içecekler alanında 6 farklı örnek *“limon, sirke, kola, gazoz, karbonat, kabartma tozu”* olmak üzere toplamda 10 farklı örnek verdikleri gözlenmiştir. Etkinlik sonrasında öğrenciler, temizlik alanında 8 farklı örnek *“çamaşır suyu, sabun, tuz ruhu, şampuan, deterjan, kezzap, kireç çözücü ve diş macunu”*, yiyecek ve içecek alanında 15 farklı örnek *“limon, sirke, kola, gazoz, karbonat, kabartma tozu, çay, kahve, üzüm, elma, çilek, mandalina, marul, maden suyu ve yoğurt”* ve diğer alanda sönmüş kireci örnek olarak vermiştir. Etkinlik öncesinde 2 kategoride 10 farklı örnek verilirken, etkinlik sonrası 3 kategoride 24 farklı örnek ortaya çıkmıştır.

4. 1. 1. 2. 3. Asitli İçeceklerin Vücudumuza Yaptığı Olumsuz Etkiler İle İlgili Öğrenci Görüşlerine Yönelik Bulgular

Asitli içeceklerin vücudumuza yaptığı olumsuz etkiler ile ilgili olan üçüncü soruda öğrenci cevaplarının; *“midede yanma hissi oluşur; mide ve yemek borusunda yara oluşur; diş mineleri zayıflar ve diş çürükleri meydana gelir; kemiklerin yapısını zayıflatır; şeker ve kalp hastalıklarına sebep olur; beyinde ve ciltte hasar oluşturur; yaşlanmayı hızlandırır ve obeziteye sebep olur vb.”* şeklinde olması beklenmektedir. Etkinlik öncesi ve sonrası tartışmada ortaya çıkan öğrenci görüşleri Tablo 22’de verilmiştir.

Tablo 22. Asitli İçeceklerin Vücudumuza Yaptığı Olumsuz Etkiler İle İlgili Öğrenci Görüşleri

Öğrenci görüşleri	EÖ (f)	Öğrenci	ES (f)	Öğrenci
Mideye ve yemek borusuna zarar verir	10	Ö ₂ , Ö ₅ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₁₅ , Ö ₁₈ , Ö ₁₉ , Ö ₂₂ , Ö ₂₃ , Ö ₂₄	10	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₅ , Ö ₇ , Ö ₁₅ , Ö ₁₈ , Ö ₁₉ , Ö ₂₂ , Ö ₂₃ , Ö ₂₅
Midenin delinmesine ve zarın yırtılmasına sebep olur	5	Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₆ , Ö ₁₇ , Ö ₂₁	5	Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₆ , Ö ₂₁ , Ö ₂₇
Vücuda zarar verir ve organları tahriş eder	4	Ö ₁₃ , Ö ₁₄ , Ö ₂₀ , Ö ₂₅	4	Ö ₉ , Ö ₁₀ , Ö ₁₄ , Ö ₂₀
Midemizde yanma hissi oluşturabilir	4	Ö ₁₀ , Ö ₁₁ , Ö ₁₂ , Ö ₁₆	5	Ö ₁₁ , Ö ₁₂ , Ö ₁₆ , Ö ₂₈ , Ö ₂₉
Diş minelerini aşındırır ve dişlerin çürümmesine sebep olur	1	Ö ₂₆	5	Ö ₈ , Ö ₁₃ , Ö ₁₇ , Ö ₂₄ , Ö ₂₆
Toplam	24	-	29	-

EÖ: Etkinlik Öncesi, ES: Etkinlik Sonrası

Tablo 22'den görüldüğü gibi etkinlik öncesinde 5 öğrenci görüş belirtmezken etkinlik sonrasında tüm öğrenciler görüşlerini sunmuştur. Hem etkinlik öncesinde hem de etkinlik sonrasında 5 farklı düşünce ortaya çıkmıştır. Bu durum öğrencilerin, asitli içeceklerin insan sağlığına yaptığı olumsuz etkiler ile ilgili bilgi sahibi olduklarını göstermektedir. Etkinlik sonrasında tartışmada öğrenci cevaplarının dağılımında çok fazla değişiklik olmazken bazı öğrencilerin belirttikleri görüşler farklılaşmıştır. Örneğin; 2 öğrencinin düşüncesi (Ö₈, Ö₂₄), "asitler, mideye ve yemek borusuna zarar verir" şeklinde genel bir ifadeden "asitler, diş minelerini aşındırır ve dişlerin çürümmesine sebep olur" şeklinde bilimsel bir düşünceye dönüşmüştür.

4. 1. 1. 2. 4. Asitlerin ve Bazların Önemi İle İlgili Öğrenci Görüşlerine Yönelik Bulgular

Asitlerin ve bazların önemi ile ilgili olan dördüncü soruda öğrenci cevaplarının; "asitler ve bazlar, temizlikte; yiyecek ve içeceklerde; kişisel bakım ürünlerinde; sağlığımızı korumada; sindirimde; sağlıklı beslenmede; lezzetli yiyecekler hazırlamada vb. alanlarda hayatımızın önemli bir parçasıdır" şeklinde olması beklenmektedir. Öğrencilerin "vücudumuzda asit ve baza ihtiyaç vardır. Örneğin, mide asidi sindirimi gerçekleştirir; kabartma tozu bazdır, olmasaydı kekler kabarmazdı; mesela temizlikte önemli yeri vardır; şampuan ile saçlarımızı temizleriz; asidin dişlerimize verdiği zararı baz olan diş macunuyla önleriz vb." şeklindeki cevapları beklenen cevaplar olarak kabul edilmiştir. Asitlerin ve bazların önemi ile ilgili öğrenci görüşleri Tablo 23'te verilmiştir.

Tablo 23. Asitlerin ve Bazların Önemi İle İlgili Öğrenci Görüşleri

Öğrenci görüşleri	EÖ	Öğrenci	ES	Öğrenci
Yiyecek ve içeceklerde bulunurlar	9	Ö ₈ , Ö ₁₁ , Ö ₁₃ , Ö ₁₅ , Ö ₁₈ , Ö ₁₉ , Ö ₂₂ , Ö ₂₄ , Ö ₂₆	10	Ö ₁₁ , Ö ₁₂ , Ö ₁₃ , Ö ₁₄ , Ö ₁₅ , Ö ₁₈ , Ö ₁₉ , Ö ₂₁ , Ö ₂₆ , Ö ₂₉
Temizlikte önemli görevi vardır	2	Ö ₁₆ , Ö ₁₇	4	Ö ₁ , Ö ₅ , Ö ₆ , Ö ₇
Vücudumuzun asit ve baza ihtiyacı vardır. Sindirim gibi.	1	Ö ₂₃	4	Ö ₄ , Ö ₁₆ , Ö ₂₃ , Ö ₂₈
Hem yararı hem de zararı vardır.	1	Ö ₁₂	3	Ö ₂ , Ö ₈ , Ö ₉ , Ö ₁₀
Dış macunu, şampuan, sabun, kabartma tozu, limon, mide asidi, kireç çözücü, kola vb. hayatımızda önemli yer tutar.	-	-	5	Ö ₂₀ , Ö ₂₂ , Ö ₂₄ , Ö ₂₅ , Ö ₂₇
Asitler ve bazlar olmasaydı bazı yiyecekler yenemezdi. Salata gibi	-	-	2	Ö ₃ , Ö ₁₇
Toplam	13	-	29	-

EÖ: Etkinlik Öncesi, ES: Etkinlik Sonrası

Tablo 23'ten görüldüğü gibi etkinlik öncesinde 16 öğrenci görüş belirtmezken etkinlik sonrasında tüm öğrenciler görüş belirtmiştir. Etkinlik öncesinde 4, etkinlik sonrasında 6 farklı düşünce ortaya çıkmıştır. Etkinlik öncesinde öğrenci cevaplarında görülen “*asitler ve bazlar, yiyecek ve içeceklerde bulunurlar*”, “*asitlerin ve bazların temizlikte önemli görevi vardır*” şeklindeki genel ifadeler, etkinlik sonrasında günlük hayatta kullanılan maddeler (*dış macunu, limon, mide asidi*) ve olaylarla (*sindirim, salata*) ilgili olmuştur. Bu durum etkinlik öncesinde öğrencilerin, asitlerin ve bazların önemi ile ilgili bilgi sahibi olduklarını göstermektedir. Etkinlik sonrasında tüm öğrencilerin farkındalıkları artmıştır.

4. 1. 1. 3. Soru ve Gözlem Formlarından Elde Edilen Bulgular

Öğrencilerin öğrenme istasyonlarındaki performanslarını ölçmek amacı ile kullanılan SGF'lerden elde edilen puanlar Tablo 24'te verilmiştir.

Tablo 24. SGF'lerdeki Öğrenci Performanslarından Elde Edilen Puanlar

Öğrenci	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	T
Ö ₁	8	3	3	6	8	6	4	4	6	3	8	8	4	4	7	82
Ö ₂	8	3	3	6	8	6	4	4	6	3	8	8	4	4	7	82
Ö ₃	8	3	3	6	8	7	4	4	6	3	8	8	4	4	15	91
Ö ₄	8	4	4	6	8	8	4	4	8	4	8	8	4	4	16	98
Ö ₅	8	4	4	6	8	8	4	4	6	3	8	8	4	4	10	89
Ö ₆	8	4	3	6	8	7	4	4	6	3	8	8	4	4	7	84
Ö ₇	8	3	3	6	8	6	4	4	6	3	8	8	4	4	13	88
Ö ₈	8	3	3	6	8	7	4	4	6	3	8	8	4	4	10	86
Ö ₉	8	2	3	6	8	8	4	4	8	4	8	8	4	4	13	92
Ö ₁₀	8	3	3	6	8	8	4	4	8	4	8	8	4	4	13	93
Ö ₁₁	8	4	4	6	8	8	4	4	6	3	8	8	4	4	16	95
Ö ₁₂	4	3	4	6	6	6	4	4	8	4	8	8	4	4	13	86
Ö ₁₃	8	1	3	6	8	6	4	4	8	4	8	8	4	4	16	92
Ö ₁₄	8	1	1	6	8	7	4	4	6	3	8	8	4	4	16	88
Ö ₁₅	8	1	3	6	8	7	4	4	6	3	8	8	4	4	16	90
Ö ₁₆	8	3	4	6	8	8	4	4	6	3	8	8	4	4	15	93
Ö ₁₇	8	4	4	6	8	7	4	4	6	3	8	8	4	4	12	90
Ö ₁₈	8	4	4	6	8	7	4	4	8	4	8	8	4	4	16	97
Ö ₁₉	8	4	4	6	8	8	4	4	8	4	8	8	4	4	16	98
Ö ₂₀	8	4	4	6	8	8	4	4	8	4	8	8	4	4	16	98
Ö ₂₁	8	4	4	6	8	8	4	4	8	4	8	8	4	4	13	95
Ö ₂₂	8	3	4	6	8	7	4	4	6	3	8	8	4	4	10	87
Ö ₂₃	8	3	4	6	6	8	4	4	6	3	8	8	4	4	16	92
Ö ₂₄	8	4	4	6	8	7	4	4	8	4	8	8	4	4	16	97
Ö ₂₅	8	4	3	6	8	6	4	4	8	4	8	8	4	4	16	95
Ö ₂₆	8	3	4	6	8	8	4	4	8	4	8	8	4	4	16	97
Ö ₂₇	8	3	3	6	8	7	4	4	6	3	8	8	4	4	16	92
Ö ₂₈	8	4	3	6	8	7	4	4	6	3	8	8	4	4	16	93
Ö ₂₉	8	4	4	6	8	8	4	4	8	4	8	8	4	4	16	98
A, B,C... İstasyon kodları; T: Toplam												Ortalama	91,65			

Tablo 24'ten görüldüğü gibi en düşük performans puanı 82 ve en yüksek performans puanı 98 olarak gerçekleşmiştir. Hem grup ortalaması hem de bireysel ortalamalar 80 puanın üzerinde çıkmış ve grubun performans ortalaması 91,65 olmuştur. Bu durum öğrencilerin algılama düzeylerinin yüksek olduğunun kanıtı olarak yorumlanabilir. İstasyonlardaki öğrenci performansları incelendiğinde ortaya çıkan durum şu şekilde özetlenebilir:

Asitlerin ve bazların tanımı ile ilgili olan A istasyonunda öğrenciler, “*sulu çözeltilerine H⁺ iyonu veren maddelere asit, OH⁻ iyonu veren maddelere baz*” denildiğini öğrenmektedir. Bu istasyonda öğrencilerin asitlerin ve bazların ayrışma denklemleri doğru bir şekilde yazıp, maddeleri asit veya baz olarak sınıflandırmaları gerekmektedir. Denklemleri denkleştirmeyi öğrenmemiş oldukları için öğrencilerden denklemlerini denkleştirmeleri

beklenmemektedir. A istasyonunda 29 öğrenciden 28'i asitlerin ve bazların ayrışma denklemlerini doğru şekilde yazıp, hangilerinin asit ya da baz olduğunu doğru işaretlemiştir. Sadece bir öğrenci (Ö₁₂) KOH ve HCl'nin ayrışma denklemini yanlış yazmış ve KOH için asit, HCl için baz kutucuğunu işaretlemiştir.

Asitlerin istisna durumları ile ilgili B istasyonunda öğrencilerden “H içeren her madde asit değildir. Bir maddenin asit olması için suda çözüldüğünde çözeltiye H⁺ iyonu vermesi gerekir” şeklinde açıklamada bulunması beklenmektedir. Bu bağlamda öğrencilerin sorudaki 4 seçenekten asit olmayanı işaretleyip nedenini açıklaması gerekmektedir. Başka bir deyişle öğrenciler, NH₃'ün neden asit olmadığını açıklayacaktır. B istasyonu ile ilgili öğrenci görüşleri Tablo 25'te verilmiştir.

Tablo 25. B İstasyonundaki Soru İle İlgili Öğrenci Görüşleri ve Alternatif Kavramlar

İstasyon	Kategori	Öğrenci görüşleri	f	Öğrenci
B	Anlama	NH ₃ , suda çözüldüğünde OH ⁻ oluşur, bazdır. (NH ₃ + H ₂ O -->NH ₄ ⁺ + OH ⁻)	11	Ö ₄ , Ö ₅ , Ö ₁₁ , Ö ₁₈ , Ö ₁₉ , Ö ₂₀ , Ö ₂₁ , Ö ₂₄ , Ö ₂₅ , Ö ₂₈ , Ö ₂₉
		Bazı maddeler OH bulundurmaz ama sulu çözeltisine OH ⁻ iyonu verir.	1	Ö ₁₇
		Asit olması için çözeltide H ⁺ iyonu vermesi gerekir. NH ₃ , H ⁺ iyonu vermez	1	Ö ₆
	Kısmen Anlama	Yapısında 'H' bulunan her madde asit değildir. NH ₃ , hidrojen içermesine rağmen bazdır, istisnadır.	12	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₃ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₁₀ , Ö ₁₂ , Ö ₁₆ , Ö ₂₂ , Ö ₂₃ , Ö ₂₆ , Ö ₂₇
		NH ₃ 'ün içinde H ⁺ var, baz olamaz.	1	Ö ₉
	Alternatif Kavram	CH ₃ COOH asit değildir. Formülünde OH olan maddeler asit olamaz.	1	Ö ₁₃
CO ₂ , H içermediği için asit değildir		2	Ö ₁₄ , Ö ₁₅	
Toplam:			29	-

Tablo 25'ten görüldüğü gibi 3 öğrencinin (Ö₁₃, Ö₁₄, Ö₁₅) hem yanlış seçeneği işaretlediği hem de soruyu açıklarken alternatif düşünceye sahip olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanında bir öğrenci (Ö₉) doğru seçeneği işaretlemesine rağmen alternatif düşünce içeren açıklama yapmıştır. Doğru seçeneği işaretleyen 25 öğrenciden 12'si kısmen anlama ve 13'ü anlama kategorisine uygun açıklama yapmıştır.

Bazların istisna durumları ile ilgili C istasyonunda öğrencilerden “OH içeren her madde baz değildir. Bir maddenin baz olması için suda çözüldüğünde çözeltiye OH⁻ iyonu vermesi gerekir” şeklinde açıklamada bulunması beklenmektedir. Bu bağlamda

öğrencilerin sorudaki 4 seçenekten baz olmayanı işaretleyip nedenini açıklaması gerekmektedir. Başka bir deyişle öğrenciler, CH_3COOH 'un neden baz olmadığını açıklayacaktır. C istasyonu ile ilgili öğrenci görüşleri Tablo 26'da verilmiştir.

Tablo 26. C İstasyonundaki Soru İle İlgili Öğrenci Görüşleri ve Alternatif Kavramlar

İstasyon	Kategori	Öğrenci görüşleri	f	Öğrenci
C	Anlama	CH_3COOH , suyun içinde çözündüğünde suda H^+ oluşur, asittir. ($\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$)	14	Ö ₄ , Ö ₅ , Ö ₁₁ , Ö ₁₂ , Ö ₁₆ , Ö ₁₈ , Ö ₁₉ , Ö ₂₀ , Ö ₂₁ , Ö ₂₂ , Ö ₂₃ , Ö ₂₄ , Ö ₂₆ , Ö ₂₉
		Bazı maddeler H bulundurmaz ama sulu çözeltisine H^+ iyonu verir.	1	Ö ₁₇
	Kısmen Anlama	Yapısında 'OH' grubu bulunan her madde baz değildir. Asetik asit (CH_3COOH), 'OH' grubu içermesine rağmen asittir, istisnadır.	13	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₃ , Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₉ , Ö ₁₀ , Ö ₁₃ , Ö ₁₅ , Ö ₂₅ , Ö ₂₇ , Ö ₂₈
	Alternatif Kavram	CH_3COOH bazdır çünkü suda çözündüğünde OH ⁻ iyonu verir.	1	Ö ₁₄
Toplam:			29	-

Tablo 26'dan görüldüğü gibi 15 öğrenci anlama kategorisine uygun açıklamada bulunurken, 13 öğrenci doğru seçeneği işaretlemesine rağmen eksik açıklama yaptığı için kısmen anlama kategorisinde yer almıştır. Bir öğrenci (Ö₁₄) soruyu yanlış işaretleyip alternatif kavram kategorisine uygun açıklamada bulunmuştur.

Asitlerin ve bazların tadı ile ilgili D istasyonunda öğrencilerden "*asitlerin tadı genellikle ekşidir, bazların tadı genellikle acıdır*" şeklinde cevap vermeleri beklenmektedir. Bu bağlamda öğrencilerin bu istasyondaki maddelerin tadına bakıp hissettiklerini gözlem kartına yazmaları ve hangilerinin asit, hangilerinin baz olduğunu işaretlemeleri gerekmektedir. Bu istasyonda bütün öğrencilerde alternatif kavram tespit edilmiştir. D istasyonunda öğrencilerde tespit edilen alternatif düşünceler Tablo 27'de verilmiştir.

Tablo 27. D İstasyonu İle İlgili Öğrenci Görüşleri ve Alternatif Kavramlar

İstasyon	Kategori	Öğrenci görüşleri	f	Öğrenci
D	Alternatif Kavram	Çay acı olduğu için bazdır.	29	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₅ , Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₉ , Ö ₁₀ , *Ö ₁₁ , *Ö ₁₂ , *Ö ₁₃ , *Ö ₁₄ , *Ö ₁₅ , *Ö ₁₆ , *Ö ₁₇ , Ö ₁₈ , *Ö ₁₉ , *Ö ₂₀ , *Ö ₂₁ , *Ö ₂₂ , *Ö ₂₃ , *Ö ₂₄ , *Ö ₂₅ , *Ö ₂₆ , *Ö ₂₇ , *Ö ₂₈ , *Ö ₂₉
		Kabartma tozu asittir.	11	*Ö ₁₁ , *Ö ₁₇ , *Ö ₂₀ , *Ö ₂₁ , *Ö ₂₂ , *Ö ₂₄ , *Ö ₂₅ , *Ö ₂₆ , *Ö ₂₇ , *Ö ₂₈ , *Ö ₂₉
		Maden suyu asittir.	1	*Ö ₁₂
		Sirke acı olduğu için bazdır.	1	*Ö ₁₉
		Limon suyu bazdır.	1	*Ö ₁₅
Toplam:			43	-

*Birden fazla cevap verenler

Tablo 27'den görüldüğü gibi öğrencilerde 5 farklı alternatif düşünceye rastlanmıştır. Bazı öğrencilerde birden fazla alternatif düşünce tespit edilmiştir. 14 öğrencide ikişer ve 15 öğrencide birer alternatif kavram ortaya çıkmıştır. Bu öğrencilerden biri (Ö₁₉) sirkenin tadını acı olarak algıladığı için sirkeyi baz olarak, bir öğrenci (Ö₁₅) limon suyunu baz olarak ve bir öğrenci (Ö₁₂) maden suyunu asit olarak sınıflandırmıştır. Bunun yanında 11 öğrenci, kabartma tozunun ekşi olduğunu belirterek asit olduğunu ifade ederken, tüm öğrenciler tadı acı olduğu için çayı baz olarak sınıflandırmıştır.

Bazların ele kayganlık hissi vermesi ile ilgili olan E istasyonunda öğrencilerden “genellikle ele kayganlık hissi veren maddeler bazdır” şeklinde cevap vermeleri beklenmektedir. Bu bağlamda öğrencilerin, bu istasyondaki maddelere dokunup hissettiklerini gözlem kartına yazmaları ve hangilerinin asit, hangilerinin baz olduğunu işaretlemeleri gerekmektedir. Çamaşır suyunun kaygan olmadığını düşünen 2 öğrenci (Ö₁₂, Ö₂₃) çamaşır suyunun asit olduğunu ifade ederken, 27 öğrenci bu istasyonda tam performans göstermiştir.

Asitlerin karbonatlı bileşiklerle etkileşimi ile ilgili olan F istasyonunda öğrencilerden “asitlerin karbonatlı bileşiklerle tepkimesinden karbondioksit (CO₂) gazı açığa çıkar” şeklinde cevap vermeleri beklenmektedir. Bu bağlamda öğrencilerin yönergeyi takip ederek gözlem kartını doldurmaları gerekmektedir. Gözlem kartındaki öğrenci cevapları dikkate alınarak 3 kategori oluşturulmuştur. Tahmin aşamasında kısmen anlama ve alternatif kavram kategorisi oluşurken, gözlem ve açıklama aşamasında anlama kategorisi ortaya çıkmıştır. F istasyonu ile ilgili öğrenci görüşleri Tablo 28'de verilmiştir.

Tablo 28. F İstasyonu İle İlgili Öğrenci Görüşleri ve Alternatif Kavramlar

İstasyon	Kategori	Öğrenci görüşleri	f	Öğrenci
F	Anlama	Sirke ile karbonat karışınca karbondioksit oluşur ve mumu söndürür.	29	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₅ , Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₉ , Ö ₁₀ , Ö ₁₁ , Ö ₁₂ , Ö ₁₃ , Ö ₁₄ , Ö ₁₅ , Ö ₁₆ , Ö ₁₇ , Ö ₁₈ , Ö ₁₉ , Ö ₂₀ , Ö ₂₁ , Ö ₂₂ , Ö ₂₃ , Ö ₂₄ , Ö ₂₅ , Ö ₂₆ , Ö ₂₇ , Ö ₂₈ , Ö ₂₉
	Kısmen Anlama	*Sirke ile karbonat karışınca çıkan gaz mumu söndürür.	11	Ö ₃ , Ö ₆ , Ö ₈ , Ö ₁₄ , Ö ₁₅ , Ö ₁₇ , Ö ₁₈ , Ö ₂₂ , Ö ₂₄ , Ö ₂₇ , Ö ₂₈
	Alternatif Kavram	*Cam balondan hava geldiği için mum söner	6	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₇ , Ö ₁₂ , Ö ₁₃ , Ö ₂₅
Toplam:			46	-

*Tahmin aşamasındaki cevaplar

Tablo 28'den görüldüğü gibi etkinliğin tahmin aşamasında 11 öğrenci kısmen anlama ve 6 öğrenci alternatif kavram kategorisine uygun cevap vermiştir. Açıklama aşamasında ise tüm öğrenciler tam performans göstererek anlama kategorisinde yer almıştır. Öğrencilerin tamamı deney sonrasında sirke ile karbonatın etkileşiminden karbondioksit gazı çıkararak mumu söndürdüğünü ifade etmiştir.

Asitlerin metallere etkisi ile ilgili olan G istasyonunda öğrencilerden *“asitler metallere tepkime verirken, bazlar metallere tepkime vermez”* şeklinde cevap vermeleri beklenmektedir. Bu bağlamda öğrencilerin bu istasyondaki yönergeyi takip ederek deneyi yapmaları ve gözlem kartını doldurmaları gerekmektedir. Deney sonunda ortaya çıkan gazın hidrojen (H₂) olduğunu bilmeleri beklenmemektedir. Gözlem kartları incelendiğinde öğrencilerin hepsinin tam performans gösterdiği tespit edilmiştir.

Asitlerin ve bazların iletkenliği ile ilgili olan H istasyonunda öğrencilerden *“asitlerin ve bazların sulu çözeltileri elektrik akımını iletir”* şeklinde cevap vermeleri beklenmektedir. Bu bağlamda öğrencilerin H istasyonundaki çözeltilerin iletken olup olmadığını tespit etmeleri ve gözlem kartını doldurmaları gerekmektedir. Bu istasyonda öğrencilerin elektrik iletkenliğinin asit ya da baz olma ile ilgili olmadığını, iyonlaşan tüm maddelerin sulu çözeltilerinin elektriği iletteceğini görmeleri hedeflenmiştir. Gözlem kartları incelendiğinde tüm öğrencilerin bu istasyonda tam performans gösterdiği tespit edilmiştir.

pH kavramı ve pH ölçümü ile ilgili olan I istasyonunda öğrencilerden *“pH değeri 7'den küçükse çözelti asidik özellik gösterir, pH değeri 7'den büyükse çözelti bazik özellik gösterir, pH değeri 7 ise çözelti nötrdür”* şeklinde cevap vermeleri beklenmektedir. Bu bağlamda öğrencilerin pH kağıtlarını kullanarak masa üzerindeki çözeltilerin pH değerlerini ölçüp, maddeleri asit/baz/nötr olarak sınıflandırmaları ve gözlem kartını doldurmaları

gerekmektedir. Benzer şekilde asitlik-bazlık derecesi ile ilgili olan J istasyonunda öğrencilerden *“pH değeri sıfıra yaklaştıkça çözeltinin asitlik derecesi artar ve bazlık derecesi azalır, 14’e yaklaştıkça bazlık derecesi atar ve asitlik derecesi azalır”* şeklinde cevap vermeleri beklenmektedir. Bu bağlamda öğrencilerin I istasyonunda ölçtükleri pH değerlerini dikkate alarak çözeltileri asitlik derecelerine göre sıralamaları gerekmektedir. I ve J istasyonlarında ortaya çıkan alternatif düşünceler Tablo 29’da verilmiştir.

Tablo 29. I ve J İstasyonlarında Ortaya Çıkan Alternatif Düşünceler

İstasyon	Kategori	Öğrenci görüşleri	f	Öğrenci
I ve J	Alternatif Kavram	Sabunlu suyun pH değeri 7’dir. Bu yüzden nötrdür.	15	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₃ , Ö ₅ , Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₁₁ , Ö ₁₄ , Ö ₁₅ , Ö ₁₆ , Ö ₁₇ , Ö ₂₂ , Ö ₂₇ , Ö ₂₈
		Sabunlu suyun pH değeri 7’den küçüktür. Bu yüzden asittir.	1	Ö ₂₃
Toplam:			16	-

Tablo 29’dan görüldüğü gibi 13 öğrenci ölçümlerin tamamını doğru yapmış, 16 öğrenci ise sabunlu suyun pH değerini yanlış ölçmüştür. I istasyonunda ölçümü yanlış yapan öğrencilerden 15’i sabunlu suyu nötr olarak sınıflandırırken, bir öğrenci (Ö₂₃) sabunlu suyu asit olarak sınıflandırmıştır. Bu iki istasyonda 16 öğrencide 2 farklı alternatif düşünceye rastlanmıştır.

Asitlerin ve bazların turnusol kâğıdına etkisi ile ilgili olan K istasyonunda öğrencilerden *“asitler mavi turnusol kâğıdını kırmızıya çevirirken, bazlar kırmızı turnusol kâğıdını maviye çevirir”* şeklinde cevap vermeleri beklenmektedir. Bu bağlamda öğrencilerin hem kırmızı hem de mavi turnusol kâğıdını istasyondaki maddelere daldırıp gözlem kartını doldurmaları gerekmektedir. Gözlem kartları incelendiğinde tüm öğrencilerin bu istasyonda tam performans gösterdiği tespit edilmiştir.

Asitleri ve bazları birbirinden ayırt etmek için kullanılan kimyasal belirteçlerle ilgili olan L istasyonunda öğrencilerden *“belirteçler; çözeltilerin asidik ve bazik özelliklerini tespit etmek için kullanılan ve renk değiştiren çözeltilerdir”* şeklinde cevap vermeleri beklenmektedir. Bu bağlamda öğrencilerin deney tüplerindeki maddelere kimyasal belirteçleri damlatarak gözlem tablosunu doldurmaları gerekmektedir. Benzer şekilde belirteç yapımı ile ilgili olan M istasyonunda öğrencilerin günlük hayatta kullanılan bazı maddelerin asit-baz belirteci olarak kullanılabilceğini görmeleri beklenmektedir. Bu bağlamda öğrencilerin kırmızılahanayı kaynar suda bekletip çıkan çözeltiyi deney tüplerindeki çözeltilere damlatmaları ve renk değişimini görmeleri gerekmektedir. Her iki istasyonda da öğrenciler tam performans göstermiştir.

Asitlerin ve bazların nötrleşme reaksiyonu ile ilgili olan N istasyonunda öğrencilerin asitlerin ve bazların tepkimeye girdiğinde tuz ve su oluşturarak nötrleştiğini öğrenmeleri hedeflenmiştir. Bu bağlamda öğrencilerin, soru kartındaki tepkime denklemlerini tamamlamaları gerekmektedir. Öğrenciler kimyasal denklemleri denkleştirmeyi öğrenmedikleri için soru kartındaki tepkime denklemlerini denkleştirmeleri beklenmemiş ve tepkimeleri tamamlamaları yeterli görülmüştür. Soru kartları incelendiğinde tüm öğrencilerin tam performans gösterdiği tespit edilmiştir.

Nötrleşme deneyinin günlük hayattaki uygulamaları ile ilgili olan “O” istasyonunda öğrencilerin nötrleşme olayını gözlemlenmeleri hedeflenmiştir. Bu bağlamda öğrencilerin deneyleri yapıp sonuçları görmeleri ve soru kartındaki soruları cevaplamaları gerekmektedir. Bu istasyondaki deneyin yapımında tüm öğrenciler tam performans göstermesine rağmen, 13 öğrencinin istasyonla ilgili soruları cevaplamakta zorlandıkları görülmüştür. Öğrencilere verilen soru kartında yer alan birinci davranış *“midesinde yanma hisseden bir kişinin maden suyu içmesi”*, ikinci davranış *“marul salatasına limon sıkılması”* ve üçüncü davranış *“yemekten sonra diş macunu ile dişlerin fırçalanması”* şeklindedir. Bu soru kartında öğrencilerden birinci davranış ile ilgili olarak *“maden suyundaki baz, midede oluşan fazla asit ile nötrleşme tepkimesi vererek midedeki yanma hissini giderir”*, ikinci davranış ile ilgili olarak *“marula acılık veren baz, limondaki asitle nötrleşir ve salatanın lezzeti artar”*, üçüncü davranışla ilgili olarak *“yemekten sonra ağızda oluşan asidin diş minelerine zarar vermesini önlemek için diş macunundaki baz ile nötrleşmesi sağlanır”* şeklinde cevap vermesi beklenmektedir. Ayrıca öğrencilerin 3 davranışı da nötrleşme kavramı ile ilişkilendirmeleri beklenmektedir. “O” istasyonundaki soru kartında yer alan 3 davranışın sebebi ile ilgili öğrencilerin verdiği cevaplar kategoriler oluşturularak değerlendirilmiştir. Öğrenci cevaplarından bazıları doğru olmasına karşın beklenen cevapla ilişkili olmadığı için anlamama kategorisinde yer almıştır. Öğrencilerin 3 davranışla ilgili görüşleri Tablo 30’da verilmiştir.

Tablo 30. "O" İstasyonundaki Davranışlarla İlgili Öğrenci Görüşleri

İstasyon	Kategori	Öğrenci görüşleri	f	Öğrenci
O	Anlama	*Midedeki asit oranı arttığı için baz olan maden suyu içilir. Maden suyu baz olduğu için mide asidini nötrleştirir.	24	Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₉ , Ö ₁₀ , Ö ₁₁ , Ö ₁₃ , Ö ₁₄ , Ö ₁₅ , Ö ₁₆ , Ö ₁₇ , Ö ₁₈ , Ö ₁₉ , Ö ₂₀ , Ö ₂₁ , Ö ₂₂ , Ö ₂₃ , Ö ₂₄ , Ö ₂₅ , Ö ₂₆ , Ö ₂₇ , Ö ₂₈ , Ö ₂₉
		**Limon suyunun asidi marul salatasının bazını nötrleştirir.	22	Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₅ , Ö ₇ , Ö ₉ , Ö ₁₀ , Ö ₁₁ , Ö ₁₂ , Ö ₁₃ , Ö ₁₄ , Ö ₁₅ , Ö ₁₆ , Ö ₁₈ , Ö ₁₉ , Ö ₂₀ , Ö ₂₃ , Ö ₂₄ , Ö ₂₅ , Ö ₂₆ , Ö ₂₇ , Ö ₂₈ , Ö ₂₉
		***Diş macununda baz vardır. Dişteki asit miktarını azaltmak, nötrleştirmek amacıyla kullanılır	17	Ö ₄ , Ö ₁₁ , Ö ₁₂ , Ö ₁₃ , Ö ₁₄ , Ö ₁₅ , Ö ₁₈ , Ö ₁₉ , Ö ₂₀ , Ö ₂₁ , Ö ₂₃ , Ö ₂₄ , Ö ₂₅ , Ö ₂₆ , Ö ₂₇ , Ö ₂₈ , Ö ₂₉
	Kısmen Anlama	***Yemekten kalan artıklar diş macununun bazıyla yok olur.	3	Ö ₃ , Ö ₁₆ , Ö ₁₇
	Anlamama	*Midenin şişkinliğini alır, mideyi rahatlatır, kimyasal sindirimi hızlandırır.	5	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₅ , Ö ₆ , Ö ₁₂
		**Salatayı daha lezzetli yapar.	7	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₆ , Ö ₈ , Ö ₁₇ , Ö ₂₁ , Ö ₂₂
***Dişleri temizler, beyazlatır, bakterileri azaltır.		9	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₅ , Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₉ , Ö ₁₀ , Ö ₂₂	
Toplam:			87	-

*Birinci davranış, **İkinci davranış ve ***Üçüncü davranış için verilen cevaplardır

Tablo 30'dan görüldüğü gibi birinci davranışla ilgili 24 öğrenci anlama kategorisine uygun cevap verirken, 5 öğrenci ilişkisiz cevap vermiştir. İkinci davranış için 22 öğrenci anlama ve 7 öğrenci anlamama kategorisinde yer almıştır. Üçüncü davranış için 17 öğrenci anlama, 3 öğrenci kısmen anlama kategorisine uygun açıklama yaparken, 9 öğrenci ilişkisiz açıklama yapmıştır. Öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun 3 davranışla ilgili anlama kategorisinde olduğu tespit edilmiştir.

P istasyonundaki öğrenci performansları ABKT'nin ve ABGHİT'in on birinci ve on ikinci soruları ile ölçülmüştür. Bu istasyonda öğrencilerin eğlenerek öğrenmeleri hedeflendiği için ayrıca bir performans değerlendirme yapılmamıştır.

4. 1. 1. 4. Ödevlerden Elde Edilen Bulgular

OBYM'nin dördüncü aşamasında öğrencilerden kendilerine verilen konu başlığında ödev hazırlamaları istenmiştir. Böylece öğrencilerin etkinliklerde yer alan kazanımların ne kadarını öğrendiklerini tespit etmek ve öğrendiklerini sunma becerilerini gözlemek mümkün olmuştur. Ödev konuları belirlenirken etkinliklerde yer alan "asitler ve bazlar" konusu ile

ilgili tüm kazanımları kapsaması ve her grupta her bir başlık için araştırma yapan bir öğrenci olmasına dikkat edilmiştir. Öğrencilere verilen ödev konularının dağılımı Tablo 31’de verilmiştir.

Tablo 31. Öğrencilere Verilen Ödev Konularının Dağılımı

Ödevin konusu	Öğrenci	f
Asitlerin ve Bazların Özellikleri	Ö ₁ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₁₀ , Ö ₁₅	6
Yiyecek ve İçeceklerdeki Asit ve Bazlar	Ö ₂ , Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₆ , Ö ₂₈	5
Temizlik Maddelerindeki Asit ve Bazlar	Ö ₅ , Ö ₉ , Ö ₁₃ , Ö ₁₄ , Ö ₂₉	5
Asit ve Bazların Nötrleşmesi	Ö ₂₀ , Ö ₂₁ , Ö ₂₂ , Ö ₂₃ , Ö ₂₅	5
Nötrleşmenin Günlük Hayattaki Örnekleri	Ö ₁₁ , Ö ₁₂ , Ö ₁₉ , Ö ₂₆ , Ö ₂₇	5
Asit ve Bazların Çevreye Etkisi ve Alınabilecek Önlemler	Ö ₁₆ , Ö ₁₇ , Ö ₁₈ , Ö ₂₄	4
	Toplam	: 29

Tablo 31’den görüldüğü gibi öğrencilere 6 başlıkta ödev verilmiştir ve ödevlerde dengeli bir dağılım gözlemlenmiştir. Öğrencilerin hazırladıkları ödevlerle ilgili sunumlarından elde edilen puanlar Tablo 32’de verilmiştir.

Tablo 32. Ödevlerin Sunumlarından Elde Edilen Puanlar

Ö	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	T	Ö	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	T	Ö	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	T
Ö ₁	2	2	2	3	9	Ö ₁₁	3	3	3	3	12	Ö ₂₁	3	3	3	3	12
Ö ₂	3	3	3	3	12	Ö ₁₂	2	2	3	3	10	Ö ₂₂	3	3	3	3	12
Ö ₃	3	3	3	3	12	Ö ₁₃	3	3	3	3	12	Ö ₂₃	3	2	3	3	11
Ö ₄	2	2	3	3	10	Ö ₁₄	3	3	1	3	10	Ö ₂₄	3	3	3	3	12
Ö ₅	3	3	1	3	10	Ö ₁₅	3	3	1	3	10	Ö ₂₅	3	3	3	3	12
Ö ₆	2	2	1	2	7	Ö ₁₆	3	3	3	3	12	Ö ₂₆	3	3	3	3	12
Ö ₇	3	3	3	3	12	Ö ₁₇	3	3	3	3	12	Ö ₂₇	3	3	3	3	12
Ö ₈	3	3	3	3	12	Ö ₁₈	3	3	3	3	12	Ö ₂₈	3	3	3	3	12
Ö ₉	3	3	3	3	12	Ö ₁₉	3	3	3	3	12	Ö ₂₉	3	3	3	3	12
Ö ₁₀	3	3	1	3	10	Ö ₂₀	3	3	3	3	12						
T: Toplam; Ö: Öğrenci													Ortalama:		11,28		

D₁: İçeriğin verilen ödev konusuyla ilişkisi; D₂: İçeriğin anlamlı bir bütünlük içinde sunulması; D₃: Sunumda görsel öğelerin kullanılması; D₄: Öğrencinin içeriği sunma becerisi.

Tablo 32'den görüldüğü gibi bir öğrenci (Ö₆) 7 puanla en düşük dereceye sahip olurken 20 öğrenci 12 tam puan almıştır. Öğrencilerin, ödev içeriğini anlamlı bir bütün içinde sunma ve hazırladıkları sunumu arkadaşları ile paylaşma becerileri konusunda yeterli oldukları gözlenmiştir. Ayrıca 5 öğrenci hazırladıkları ödevin görsel unsurlarını göz ardı etmiş ve sadece metin kullanmıştır. Ödev sunumlarında elde edilen puanların ortalaması 11,28 olarak gerçekleşmiş ve öğrenci performansları yeterli görüşmüştür. Öğrenci ödevlerinden iki örnek, Şekil 16 ve Şekil 17'de verilmiştir.

Şekil 16. Ö₁'e ait bir slayt sayfasıŞekil 17. Ö₂'ye ait bir slayt sayfası

Ödevlerden bazılarında çok çarpıcı ifadeler ya da mesajlar kullanılmıştır. Örneğin; Ö₁, asitlerin ve bazların önemini vurgulamak için meyve ve sebze resimlerinin bulunduğu bir slayt kullanmış ve ardından “eğer asit olmasaydı bunlar olmazdı” şeklinde bir sloganla konuyu özetlemiştir (Şekil 16). Buna karşın bir öğrencide (Ö₂) alternatif kavram tespit edilmiştir. Örneğin; Ö₂, yiyeceklerdeki asitler ve bazlar için hazırladığı görsellerden birinde çay ve kahveyi baz olarak sınıflandırmıştır (Şekil 17). Öğrenci çay ve kahvenin tadı acı olduğu için her ikisini de baz kategorisinde değerlendirmiştir. Etkinlikte birkaç kez bu iki örneğin üzerinde tartışılmış olmasına rağmen öğrencideki alternatif düşüncenin değiştirilemediği görülmüştür.

Etkinlik sürecinde ön bilgilerle ilgili sorular, öğrenme istasyonları öncesi ve sonrasındaki tartışmalar, SGK'lardaki öğrenci cevapları ve ödevlerden ortaya çıkan alternatif kavramlar sınıflandırılarak frekansları, tablo ve sayfa numaraları ile birlikte Tablo 33'te verilmiştir.

Tablo 33. Etkinlik Sürecindeki Bulgulardan Ortaya Çıkan Alternatif Kavramlar

Ön bilgilerle ilgili sorular	Alternatif Kavram	f	Tablo	Sayfa
Soru 1	Maden suyu asitlidir.	7	15	106
Soru 3	Arıların salgıları zehirlidir.	11	17	108
	Eşek arısının iğnesi asit içerir.	1		
Soru 4	Toprak türüne bağlı olarak adaptasyondur	2	18	109
	Ortama uyum sağlama yani modifikasyondur	1		
Soru 5	Şampuan ve diş macunundan biri asit biri bazdır	1	19	110
	Şampuan asidiktir	2		
B İstasyonu	NH ₃ 'ün içinde H olduğu için baz olamaz.	1	25	117
	CH ₃ COOH asit değildir. Çünkü OH içerir.	1		
	CO ₂ , asit değildir çünkü içinde H yoktur.	2		
C İstasyonu	CH ₃ COOH asit değildir, suda OH ⁻ iyonu verir.	1	26	118
D İstasyonu	Çay acı olduğu için bazdır.	29	27	119
	Kabartma tozu asittir.	11		
	Maden suyu asittir.	1		
	Sirke acı olduğu için bazdır.	1		
	Limon suyu bazdır.	1		
F İstasyonu	Cam balondan gelen hava mumu söndürür	3	28	120
I ve J İstasyonu	Sabunlu suyun pH değeri 7 olduğu için nötrdür.	15	29	121
	Sabunlu suyun pH değeri 7'den küçük olduğu için asittir.	1		
Ödevler	Çay ve kahve bazdır	1	*17	126

*Şekil numarasıdır.

Toplam: 93

Tablo 33'ten görüldüğü gibi etkinlik sürecinde 20 farklı alternatif düşünce ortaya çıkmıştır. Bu alternatif düşüncelerin toplam frekansı 93 olarak gerçekleşmiştir. D istasyonunda ortaya çıkan “çay acı olduğu için bazdır” düşüncesi tüm öğrenciler tarafından dile getirilerek ilk sırada yer almıştır. İkinci sırada I ve J istasyonlarında ortaya çıkan “sabunlu suyun pH değeri 7 olduğu için nötrdür” şeklindeki düşünce bulunurken, üçüncü sırada 11 öğrencide ortaya çıkan “kabartma tozu asittir” ve “arıların salgılarında zehir bulunur” düşünceleri bulunmaktadır.

4. 2. Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarına İlişkin Asit-Baz Kavram Testinden Elde Edilen Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemine yönelik ABKT'den elde edilen bulgular, her bir soru için ayrı alt başlıkta incelenmiştir. Bu bölüm 12 alt başlık içermektedir.

4. 2. 1. Asitlerin Tanımı İle İlgili Öğrenci Anlamalarına İlişkin Bulgular

ABKT'nin asit kavramının tanımı ile ilgili olan birinci sorusunda öğrencilerin anlama kategorisindeki cevaplarının “*sulu çözeltilerine H^+ iyonu veren maddeler asittir*” şeklinde olması beklenmektedir. Asit kavramının tanımı ile ilgili olmayan ancak bu kavramla doğru şekilde ilişkilendirilen “*asit, kola ve gazozda bulunur; asitlerin tadı ekşidir vb.*” ifadeler kısmen anlama kategorisinde değerlendirilmiştir. Öğrencilerde ortaya çıkan “*asitler metali eritir*” ifadesi hatalı olmasına rağmen, tartışma sürecinde öğrenciler “*eritme*” ifadesini “*zarar verme*” şeklinde açıkladıkları için cevap kısmen anlama kategorisinde yer almıştır. ABKT'nin birinci sorusundan elde edilen cevapların kategorilere göre dağılımı Tablo 34'te verilmiştir.

Tablo 34. Asitlerin Tanımı ile İlgili Sorudan Elde Edilen Cevapların Kategorilere Göre Dağılımı

Soru	Test	A		KA		AK		AN		C	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1	Ön test	-	-	15	52	-	-	-	-	14	48
	Son test	10	34	19	66	-	-	-	-	-	-

A: Anlama, KA: Kısmen Anlama, AK: Alternatif Kavram, AN: Anlamama, C: Cevap yok

Tablo 34'ten görüldüğü gibi birinci soruya ön testte 14 öğrenci cevap veremezken, 15 öğrenci kısmen anlama kategorisinde yer almıştır. Ön testte asitlerin tanımını anlama kategorisinde cevaplayan öğrenci bulunmazken son testte 10 öğrenci asidin tanımını anlama kategorisinde cevaplamıştır. Asit kavramının tanımı ile ilgili öğrenci görüşleri Tablo 35'te verilmiştir.

Tablo 35. Asitlerin Tanımı İle İlgili Öğrenci Görüşleri

Öğrenci görüşleri	ÖT	Öğrenci	ST	Öğrenci
Asitler metalleri eritir (zarar verir)	8	Ö ₃ , *Ö ₁₁ , Ö ₁₄ , Ö ₁₅ , Ö ₁₆ , Ö ₁₈ , Ö ₂₁ , *Ö ₂₃	-	-
Limon, sirke, kola, gazoz, maden suyuunda bulunur	6	Ö ₈ , Ö ₉ , Ö ₁₂ , Ö ₁₃ , *Ö ₂₃ , Ö ₂₇	3	*Ö ₆ , *Ö ₁₃ , *Ö ₁₇
Asitlerin genellikle tadı ekşidir	2	*Ö ₁₀ , *Ö ₁₁	17	Ö ₁ , Ö ₂ , *Ö ₃ , *Ö ₄ , *Ö ₆ , *Ö ₇ , *Ö ₈ , *Ö ₁₁ , *Ö ₁₂ , *Ö ₁₃ , *Ö ₁₄ , *Ö ₁₅ , *Ö ₂₀ , *Ö ₂₂ , *Ö ₂₄ , *Ö ₂₅ , *Ö ₂₇
Asitler kaygan değildir	1	Ö ₂₆	13	*Ö ₃ , *Ö ₄ , *Ö ₆ , *Ö ₇ , Ö ₉ , *Ö ₁₀ , *Ö ₁₁ , *Ö ₁₂ , *Ö ₁₃ , *Ö ₁₄ , *Ö ₁₅ , *Ö ₂₀ , *Ö ₂₂
Asitler iletkenidir	1	*Ö ₁₀	4	*Ö ₃ , *Ö ₁₀ , *Ö ₁₁ , *Ö ₁₂
Sulu çözeltilisine H ⁺ iyonu verir	-	-	10	Ö ₅ , *Ö ₁₆ , *Ö ₁₇ , Ö ₁₈ , Ö ₁₉ , Ö ₂₃ , *Ö ₂₄ , *Ö ₂₇ , Ö ₂₈ , Ö ₂₉
Mavi turnusol kâğıdını kırmızıya çevirir	-	-	4	*Ö ₁₆ , *Ö ₂₀ , *Ö ₂₄ , *Ö ₂₅
pH değeri 7'nin altındadır	-	-	3	*Ö ₁₁ , *Ö ₂₂ , *Ö ₂₆
Asitler metallerle tepkimeye girer	-	-	2	Ö ₂₁ , *Ö ₂₆
Asit yağmurlarına sebep olur	-	-	1	*Ö ₂₆
Toplam	18	-	65	-

* Birden fazla kategoriye uygun cevap veren öğrenciler

Tablo 35'ten görüldüğü gibi ön testte 5, son testte 9 görüş ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin asitlerin tanımı yerine asitlerin özellikleri ile ilgili cevapları ve "asitler, metali eritir" şeklindeki cevapları kısmen anlama kategorisinde yer almıştır. Ön testte ortaya çıkan "asitler metali eritir" şeklindeki düşünce son testte ortadan kalkmıştır. Asitlerin tanımı ile ilgili ön testte 3 öğrenci iki farklı cevap verirken, son testte birden fazla görüş belirten 22 öğrenci bulunmaktadır.

4. 2. 2. Bazların Tanımı İle İlgili Öğrenci Anlamalarına İlişkin Bulgular

ABKT'nin baz kavramının tanımı ile ilgili olan ikinci sorusunda öğrencilerin anlama kategorisindeki cevaplarının "sulu çözeltilerine OH⁻ iyonu veren maddeler bazdır" şeklinde olması beklenmektedir. Baz kavramının tanımı ile ilgili olmayan ancak bu kavramla doğru şekilde ilişkilendirilen "bazlar, temizlik maddelerinde bulunur ve aşındırıcıdır; bazların tadı acıdır vb." ifadeler kısmen anlama kategorisinde değerlendirilirken, öğrencilerde ortaya

çıkan “*çay acı olduğu için bazdır; bazlar asitlerin tersidir*” ifadeleri hatalı olduğu için alternatif kavram kategorisinde değerlendirilmiştir. Kavramlarla ilişkili olmayan cevaplar anlamama kategorisinde yer almıştır. ABKT'nin ikinci sorusundan elde edilen cevapların kategorilere göre dağılımı Tablo 36'da verilmiştir.

Tablo 36. Bazların Tanımı ile İlgili Sorudan Elde Edilen Cevapların Kategorilere Göre Dağılımı

Soru	Kategori	A		KA		AK		AN		C	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
2	Ön test	-	-	3	10	2	7	3	10	21	72
	Son test	9	31	19	66	1	3	-	-	-	-

A: Anlama, KA: Kısmen Anlama, AK: Alternatif Kavram, AN: Anlamama, C: Cevap yok

Tablo 36'dan görüldüğü gibi birinci soruya ön testte 21 öğrenci cevap veremezken, 2 öğrencinin alternatif düşünceye sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Bazların tanımı yerine bazların özellikleri ile ilgili 3 öğrencinin verdiği cevaplar kısmen anlama kategorisinde yer almıştır. Baz kavramının tanımı ile ilgili öğrenci görüşleri Tablo 37'de verilmiştir.

Tablo 37. Bazların Tanımı İle İlgili Öğrenci Görüşleri

Öğrenci görüşleri	ÖT	Öğrenci	ST	Öğrenci
Baz istasyonu ve cep telefonu sinyalleridir	3	Ö ₉ , Ö ₁₁ , Ö ₂₁	-	-
Asidin tersidir (zıttıdır)	2	*Ö ₁₃ , *Ö ₂₃	-	-
Bazların genellikle tadı acıdır (marul vs.)	1	*Ö ₁₀	18	Ö ₁ , *Ö ₂ , *Ö ₃ , *Ö ₄ , *Ö ₆ , *Ö ₇ , *Ö ₈ , *Ö ₁₁ , *Ö ₁₂ , *Ö ₁₃ , *Ö ₁₄ , *Ö ₁₅ , *Ö ₂₀ , *Ö ₂₂ , Ö ₂₄ , *Ö ₂₅ , *Ö ₂₆ , *Ö ₂₇
Kayganlık hissi oluşturur.	2	*Ö ₁₀ , Ö ₂₆	15	*Ö ₃ , *Ö ₄ , *Ö ₆ , *Ö ₇ , *Ö ₈ , *Ö ₉ , *Ö ₁₀ , *Ö ₁₁ , *Ö ₁₂ , *Ö ₁₃ , *Ö ₁₄ , *Ö ₁₅ , *Ö ₂₀ , *Ö ₂₂ , *Ö ₂₆
Çoğunlukla temizlik maddelerinde bulunur	2	*Ö ₁₃ , Ö ₁₆	3	*Ö ₂ , *Ö ₁₃ , *Ö ₁₇
Asitlerle nötrleşir	1	*Ö ₂₃	1	Ö ₂₁
Bazlar, sulu çözeltisine OH ⁻ iyonu verir	-	-	9	Ö ₅ , *Ö ₁₆ , Ö ₁₈ , Ö ₁₉ , Ö ₂₃ , *Ö ₂₄ , *Ö ₂₇ , Ö ₂₈ , Ö ₂₉
Kırmızı turnusol kâğıdını maviye çevirir	-	-	4	*Ö ₁₆ , *Ö ₂₀ , *Ö ₂₄ , *Ö ₂₅
Bazlar iletkenidir	-	-	3	*Ö ₉ , *Ö ₁₀ , *Ö ₁₂
pH değeri 7'nin üstündedir	-	-	3	*Ö ₁₁ , *Ö ₂₂ , *Ö ₂₆
Çay acı olduğu için bazdır	-	-	1	*Ö ₆
Toplam	11	-	57	-

* Birden fazla kategoriye uygun cevap veren öğrenciler

Tablo 37'den görüldüğü gibi ön testte 5, son testte 9 görüş ortaya çıkmıştır. Ön testte bazların tanımını anlama kategorisinde cevaplayan öğrenci bulunmazken, son testte 9 öğrenci bazı tanımlarken anlama kategorisine (*bazlar, sulu çözeltisine OH⁻ iyonu verir*) uygun cevap vermiştir. Ön testte 3 öğrencide (Ö₉, Ö₁₁, Ö₂₁) görülen "*baz denince aklıma baz istasyonu ve cep telefonu sinyalleri geliyor*" şeklindeki ilişkisiz cevap son testte ortadan kalkmıştır. ön testte 2 öğrencide görülen (Ö₁₃, Ö₂₃) "*bazlar, asitlerin zıttıdır*" şeklindeki alternatif düşünce son testte ortadan kalkarken, ön testte bulunmadığı halde son testte "*çay, acı olduğu için bazdır*" şeklinde bir alternatif düşünce tespit edilmiştir. Ayrıca öğrenciler son testte bazlarla ilgili özelliklere 4 tane daha ekleme yapmıştır. Bu durum öğrencilerin bazlarla ilgili bilgi düzeyinin arttığını göstermektedir.

4. 2. 3. Asitlerin Özellikleri ile İlgili Öğrenci Anlamalarına İlişkin Bulgular

ABKT'nin asitlerin özellikleri ile ilgili olan üçüncü sorusunda öğrencilerin anlama kategorisindeki cevaplarının, *“asitler, sulu çözeltilerine H⁺ iyonu verir, asitlerin tatları genellikle ekşidir; asitler, mavi turnusol kâğıdını kırmızıya çevirir; asitlerin pH değerleri 0-7 arasındadır; asitlerin sulu çözeltileri elektriği iletir; asitler metallerle tepkimeye girer ve metalleri aşındırır”* şeklinde olması beklenmektedir. Öğrencilerden asitlerin özelliklerinin tamamını yazmaları beklenmemektedir. Bu özelliklerden en az 3 tanesini yazan tam puan almıştır. Asitlerin özelliklerinden bir ya da ikisini yazanlar kısmen anlama kategorisinde değerlendirilirken, *“asitler bazların zıttıdır; asitler kabarcık çıkarır, asitler acıdır”* şeklindeki öğrenci cevapları alternatif kavram kategorisinde değerlendirilmiştir. Kavramla ilişkili olmayan cevaplar anlamama kategorisinde yer almıştır. ABKT'nin üçüncü sorusundan elde edilen cevapların kategorilere göre dağılımı Tablo 38'de verilmiştir.

Tablo 38. Asitlerin Özellikleri ile İlgili Sorudan Elde Edilen Cevapların Kategorilere Göre Dağılımı

Soru	Test	A		KA		AK		AN		C	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
3	Ön test	-	-	11	38	3	10	2	7	13	45
	Son test	22	76	7	24	-	-	-	-	-	-

A: Anlama, KA: Kısmen Anlama, AK: Alternatif Kavram, AN: Anlamama, C: Cevap yok.

Tablo 38'den görüldüğü gibi üçüncü soruda ön testte 11 öğrenci kısmen anlama kategorisinde yer alırken, 3 öğrencinin alternatif düşünceye sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu soruya 2 öğrenci ilişkisiz cevap verirken, 13 öğrenci hiç cevap verememiştir. Son testte öğrencilerden 22'si anlama ve 7'si kısmen anlama kategorisinde cevap vermiştir. Ön testte 3 öğrencide görülen 2 farklı alternatif düşünce etkinlik sonunda giderilmiştir. Asitlerin özellikleri ile ilgili öğrenci görüşleri Tablo 39'da verilmiştir.

Tablo 39. Asitlerin Özellikleri İle İlgili Öğrenci Görüşleri

Öğrenci görüşleri	ÖT	Öğrenci	ST	Öğrenci
Asitler tuzludur ve deneylerde kullanılır	2	Ö ₉ , Ö ₁₂	-	-
Asitler kabarcık çıkarır, tatları acıdır	2	*Ö ₈ , *Ö ₁₃	-	-
Asitler, bazların zıttıdır	1	*Ö ₂₃	-	-
Asitler metalleri eritir	7	Ö ₅ , *Ö ₆ , *Ö ₈ , *Ö ₁₃ , *Ö ₁₈ , *Ö ₂₁ , *Ö ₂₃	-	-
Asitlerin tadı genellikle ekşidir	6	*Ö ₁₀ , *Ö ₁₁ , *Ö ₁₉ , Ö ₂₂ , Ö ₂₄ , *Ö ₂₆	27	Ö ₁ , *Ö ₂ , *Ö ₃ , *Ö ₄ , *Ö ₅ , *Ö ₆ , *Ö ₇ , *Ö ₈ , *Ö ₉ , *Ö ₁₀ , *Ö ₁₁ , *Ö ₁₂ , *Ö ₁₃ , *Ö ₁₄ , *Ö ₁₅ , *Ö ₁₆ , *Ö ₁₇ , *Ö ₁₈ , *Ö ₁₉ , *Ö ₂₀ , *Ö ₂₂ , *Ö ₂₄ , *Ö ₂₅ , *Ö ₂₆ , *Ö ₂₇ , *Ö ₂₈ , *Ö ₂₉
Asitler kaygan değildir	4	*Ö ₁₁ , *Ö ₁₈ , *Ö ₁₉ , *Ö ₂₆	24	*Ö ₁ , *Ö ₃ , *Ö ₄ , *Ö ₅ , *Ö ₆ , *Ö ₇ , *Ö ₉ , *Ö ₁₀ , *Ö ₁₁ , *Ö ₁₂ , *Ö ₁₃ , *Ö ₁₄ , *Ö ₁₅ , *Ö ₁₆ , *Ö ₁₇ , *Ö ₁₉ , *Ö ₂₀ , *Ö ₂₂ , *Ö ₂₄ , *Ö ₂₅ , *Ö ₂₆ , *Ö ₂₇ , *Ö ₂₈ , *Ö ₂₉
Sulu çözeltileri iletkenidir.	2	*Ö ₁₀ , Ö ₁₆	12	*Ö ₁ , *Ö ₃ , *Ö ₈ , *Ö ₉ , *Ö ₁₀ , *Ö ₁₂ , *Ö ₁₄ , *Ö ₁₅ , *Ö ₁₇ , *Ö ₁₈ , *Ö ₁₉ , *Ö ₂₂
Bazlarla / metallerle tepkimeye girer	-	-	8	*Ö ₃ , *Ö ₁₄ , *Ö ₁₅ , *Ö ₁₇ , *Ö ₂₁ , *Ö ₂₂ , *Ö ₂₃ , *Ö ₂₆
pH değeri 0-7 arasındadır	-	-	7	*Ö ₂ , *Ö ₁₁ , *Ö ₁₃ , *Ö ₁₇ , *Ö ₁₈ , *Ö ₂₃ , *Ö ₂₆
Sulu çözeltilisine H ⁺ iyonu verir	-	-	6	*Ö ₅ , *Ö ₁₇ , *Ö ₂₀ , *Ö ₂₁ , *Ö ₂₃ , *Ö ₂₄
Mavi turnusol kâğıdını kırmızıya çevir	-	-	6	*Ö ₁ , *Ö ₂ , *Ö ₉ , *Ö ₂₀ , *Ö ₂₃ , *Ö ₂₇
Toplam	24	-	82	-

* Birden fazla kategoriye uygun cevap veren öğrenciler

Tablo 39'dan görüldüğü gibi hem ön testte hem de son testte 7 görüş ortaya çıkmıştır. Asitlerin tadının genellikle ekşi olduğunu ifade eden öğrenci sayısı son testte 27'ye çıkmıştır. Bir öğrenci (Ö₁₇) asitlerle ilgili 6 özellik yazarken, 4 öğrenci 4 özellik, 15 öğrenci 3 özellik ve 9 öğrenci 2 özellik yazabilmiştir. "Asitlerin tadı acıdır", "asitler kabarcık çıkarır" ve "asitler bazların zıttıdır" şeklindeki alternatif düşünceler ile "asitler, metali eritir" ve "asitler tuzludur, deneylerde kullanılır" şeklindeki düşünceler son testte ortadan kalkmıştır. Son teste öğrencilerin asitlerin özelliklerine 4 tane daha ekleme yapması asitlerle ilgili bilgi düzeyinin arttığını göstermektedir.

4. 2. 4. Bazların Özellikleri ile İlgili Öğrenci Anlamalarına İlişkin Bulgular

ABKT'nin bazların özellikleri ile ilgili olan dördüncü sorusunda öğrencilerin anlama kategorisindeki cevaplarının; *“bazlar, sulu çözeltilerine OH⁻ iyonu verir; bazların tatları genellikle acıdır; bazlar genellikle ele kayganlık hissi verir; bazlar kırmızı turnusol kâğıdını maviye çevirir; bazların pH değerleri 7-14 arasındadır; bazların sulu çözeltileri elektriği iletir; bazlar, metallere tepkimeye girmezler”* şeklinde olması beklenmektedir. Öğrencilerden bazların özelliklerinin tamamını yazmaları beklenmemektedir. Bu özelliklerden en az 3 tanesini yazan tam puan almıştır. Bazların özelliklerinin birini ya da ikisini yazanlar kısmen anlama kategorisinde değerlendirilirken, öğrencilerde ortaya çıkan *“asitler bazların zıttıdır vb.”* cevaplar alternatif kavram kategorisinde değerlendirilmiştir. ABKT'nin dördüncü sorusundan elde edilen cevapların kategorilere göre dağılımı Tablo 40'ta verilmiştir.

Tablo 40. Bazların Özellikleri ile İlgili Sorudan Elde Edilen Cevapların Kategorilere Göre Dağılımı

Soru	Test	A		KA		AK		AN		C	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
4	Ön test	-	-	5	17	4	14	-	-	20	69
	Son test	20	69	9	31	-	-	-	-	-	-

A: Anlama, KA: Kısmen Anlama, AK: Alternatif Kavram, AN: Anlamama, C: Cevap yok.

Tablo 40'tan görüldüğü gibi dördüncü soruda ön testte 5 öğrenci kısmen anlama kategorisinde yer alırken, 4 öğrencinin alternatif düşünceye sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu soruya 20 öğrenci cevap verememiştir. Son testte öğrencilerden 20'si anlama ve 9'u kısmen anlama kategorisinde cevap vermiştir. Öğrencilerdeki alternatif düşüncelerin giderildiği ve cevap veremeyen öğrenci kalmadığı görülmüştür. Bazların özellikleri ile ilgili öğrenci görüşleri Tablo 41'de verilmiştir.

Tablo 41. Bazların Özellikleri İle İlgili Öğrenci Görüşleri

Öğrenci görüşleri	ÖT (f)	Öğrenci	ST (f)	Öğrenci
Bazlar asitlerin zıttıdır, tatlıdır	3	*Ö ₁₁ , *Ö ₂₃ , *Ö ₂₆	-	-
Bazlar, iletken değildir	1	*Ö ₁₆	-	-
Bazlar kaygandır	7	*Ö ₁₀ , *Ö ₁₁ , *Ö ₁₆ , Ö ₁₈ , *Ö ₁₉ , Ö ₂₂ , *Ö ₂₆	25	*Ö ₁ , *Ö ₂ , *Ö ₄ , *Ö ₅ , *Ö ₆ , *Ö ₇ , *Ö ₉ , *Ö ₁₀ , *Ö ₁₁ , *Ö ₁₂ , *Ö ₁₃ , *Ö ₁₄ , *Ö ₁₅ , *Ö ₁₆ , *Ö ₁₇ , *Ö ₁₈ , *Ö ₁₉ , *Ö ₂₀ , *Ö ₂₂ , *Ö ₂₄ , *Ö ₂₅ , *Ö ₂₆ , *Ö ₂₇ , *Ö ₂₈ , *Ö ₂₉
Bazların tadı genellikle acıdır	3	*Ö ₁₀ , *Ö ₁₉ , Ö ₂₄	26	Ö ₁ , *Ö ₂ , *Ö ₃ , *Ö ₄ , *Ö ₆ , *Ö ₇ , *Ö ₈ , *Ö ₉ , *Ö ₁₀ , *Ö ₁₁ , *Ö ₁₂ , *Ö ₁₃ , *Ö ₁₄ , *Ö ₁₅ , *Ö ₁₆ , *Ö ₁₇ , *Ö ₁₈ , *Ö ₁₉ , *Ö ₂₀ , *Ö ₂₂ , *Ö ₂₄ , *Ö ₂₅ , *Ö ₂₆ , *Ö ₂₇ , *Ö ₂₈ , *Ö ₂₉
Asitlerle nötrleşir	1	*Ö ₂₃	3	*Ö ₃ , *Ö ₁₄ , *Ö ₁₅
Bazların sulu çözeltileri iletkenidir	-	-	13	*Ö ₁ , *Ö ₃ , *Ö ₈ , *Ö ₉ , *Ö ₁₀ , *Ö ₁₂ , *Ö ₁₄ , *Ö ₁₅ , *Ö ₁₇ , *Ö ₁₈ , *Ö ₁₉ , *Ö ₂₂ , *Ö ₂₃
pH değeri 7-14 arasındadır	-	-	7	*Ö ₂ , *Ö ₁₁ , *Ö ₁₃ , *Ö ₁₇ , *Ö ₁₈ , *Ö ₂₃ , *Ö ₂₆
Sulu çözeltilisine OH ⁻ iyonu verir	-	-	7	*Ö ₅ , *Ö ₁₇ , *Ö ₂₀ , *Ö ₂₁ , *Ö ₂₃ , *Ö ₂₄ , *Ö ₂₅
Kırmızı turnusol kâğıdını maviye çevirir	-	-	6	*Ö ₁ , *Ö ₂ , *Ö ₉ , *Ö ₂₀ , *Ö ₂₃ , *Ö ₂₇
Metallerle tepkimeye girmez	-	-	3	*Ö ₁₇ , *Ö ₂₁ , *Ö ₂₂
Toplam	15	-	90	-

* Birden fazla kategoriye cevap veren öğrenciler

Tablo 41'den görüldüğü gibi ön testte 5 ve son testte 8 görüş ortaya çıkmıştır. Ön testte 3 öğrenci “bazlar, asitlerin zıttıdır” ve bir öğrenci “bazlar iletken değildir” şeklinde iki farklı alternatif düşünceye sahipken, son testte bu alternatif düşünceler ortadan kalkmıştır. Son testte 26 öğrenci “bazların tadı genellikle acıdır” ifadesini kullanırken, 25 öğrenci “bazlar kaygandır” ifadesini kullanmıştır. Bir öğrenci (Ö₁₇) bazlarla ilgili 6 özellik yazarken, 8 öğrenci 4 özellik, 10 öğrenci 3 özellik, 9 öğrenci 2 özellik yazabilmiştir. Etkinlik sonrası bazların özellikleri ile ilgili alternatif düşünceler tamamen giderilmiştir.

4. 2. 5. Asitlerin ve Bazların İletkenliği İle İlgili Öğrenci Anlamalarına İlişkin Bulgular

ABKT'nin asitlerin ve bazların iletkenliği ile ilgili olan beşinci sorusunda öğrencilerin anlama kategorisindeki cevaplarının; “asitlerin ve bazların sulu çözeltileri elektrik akımını

iletir” şeklinde olması beklenmektedir. Öğrencilerin “*asitler iletken, bazlar yalıtkan veya bazlar iletken asitler değil; nötr olmayan asit-baz çözeltileri iletken; güçlü asitler ve bazlar elektriği iletir. Zayıf asitler ve bazlar iletmez; asitler güçlü, bazlar zayıf iletken vb.*” şeklindeki cevapları alternatif kavram kategorisinde değerlendirilmiştir. ABKT'nin beşinci sorusundan elde edilen cevapların kategorilere göre dağılımı Tablo 42'de verilmiştir.

Tablo 42. Asitlerin ve Bazların İletkenliği ile İlgili Sorudan Elde Edilen Cevapların Kategorilere Göre Dağılımı

Soru	Test	A		KA		AK		AN		C	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
5	Ön test	-	-	-	-	12	41	-	-	17	59
	Son test	18	62	-	-	10	35	-	-	1	3

A: Anlama, KA: Kısmen Anlama, AK: Alternatif Kavram, AN: Anlamama, C: Cevap yok.

Tablo 42'den görüldüğü gibi üçüncü soruya ön testte 17 öğrenci cevap veremezken, 12 öğrenci alternatif kavram kategorisinde yer almıştır. Son testte bir öğrenci cevap veremezken, 18 öğrenci anlama kategorisinde cevap vermiştir. 10 öğrencinin alternatif kavram taşıdığı tespit edilmiştir. Asitlerin ve bazların iletkenliği ile ilgili öğrenci görüşleri Tablo 43'te verilmiştir.

Tablo 43. Asitlerin ve Bazların İletkenliği ile İlgili Öğrenci Görüşleri

Öğrenci görüşleri	ÖT	Öğrenci	ST	Öğrenci
Bazlar iletken, asitler iletken değildir.	1	Ö ₁₂	-	-
Asitler iletken, bazlar iletken değildir.	11	Ö ₁₀ , Ö ₁₁ , Ö ₁₃ , Ö ₁₅ , Ö ₁₆ , Ö ₁₈ , Ö ₁₉ , Ö ₂₂ , Ö ₂₃ , Ö ₂₄ , Ö ₂₆	6	Ö ₁ , Ö ₃ , Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₁₈ , Ö ₂₅
İkisinin sulu çözeltisi de iletkenidir.	-	-	13	Ö ₂ , Ö ₈ , Ö ₉ , Ö ₁₀ , Ö ₁₁ , Ö ₁₂ , Ö ₁₃ , Ö ₁₄ , Ö ₁₅ , Ö ₂₀ , Ö ₂₂ , Ö ₂₃ , Ö ₂₄
Nötr olmayan asit-baz çözeltileri iletkenidir.	-	-	2	Ö ₄ , Ö ₁₇
İkisi de iletken, güçlü ya da zayıf olmalarına göre iletkenlik değişir.	-	-	5	Ö ₁₆ , Ö ₁₉ , Ö ₂₁ , Ö ₂₆ , Ö ₂₉
Güçlü asit ve bazlar elektriği iletir. Zayıf asit ve bazlar elektriği iletmez.	-	-	1	Ö ₂₈
Asitler güçlü, bazlar zayıf iletkenidir.	-	-	1	Ö ₂₇
Toplam	12	-	28	-

Tablo 43'ten görüldüğü gibi ön testte 2, son testte 6 görüş ortaya çıkmıştır. Ön testte 2 farklı türde alternatif düşünce bulunurken, son testte 5 farklı alternatif görüş ortaya çıkmıştır. Ön testte bir öğrencide görülen “bazlar iletken, asitler iletken değildir” şeklindeki alternatif düşünce son testte ortadan kalkarken, “asitler iletken, bazlar iletken değildir” şeklindeki alternatif düşünce son testte azalarak devam etmiştir. Ön testte 11 öğrenciden sadece biri (Ö₁₈) “asitler iletken, bazlar iletken değildir” düşüncesini devam ettirirken, ön testte cevap vermeyen 5 öğrencinin de bu alternatif düşünceyi geliştirdikleri tespit edilmiştir. Bunun yanında ön testte görülmediği halde son testte ortaya çıkan “nötr olmayan asit-baz çözeltileri iletken”, “güçlü asit ve bazlar elektriği iletir, zayıf asit ve bazlar elektriği iletmez” ve “asitler güçlü, bazlar zayıf iletken” şeklinde 3 farklı alternatif düşünceye rastlanmıştır. Ön testte hem asitlerin hem de bazların iletken olduğunu ifade eden öğrenci bulunmazken, son testte hem asitlerin hem de bazların iletken olduğunu ifade eden öğrenci sayısı 18 olmuştur.

4. 2. 6. pH Kavramı ile İlgili Öğrenci Anlamalarına İlişkin Bulgular

ABKT'nin “pH” kavramının tanımı ve işlevi ile ilgili olan altıncı sorusunda öğrencilerin anlama kategorisindeki cevaplarının; “pH asitlik-bazlık derecesini ölçer; pH değeri 0-7 arasında olanlar asidik, pH değeri 7 olanlar nötr ve pH değeri 7-14 olanlar bazik özelliktedir” şeklinde olması beklenmektedir. Bu soruda “pH asit ya da baz olduğunu belirler; pH, asit-baz dengesidir” şeklindeki cevaplar kısmen anlama kategorisinde değerlendirilmiştir. ABKT'nin altıncı sorusundan elde edilen cevapların kategorilere göre dağılımı Tablo 44'te verilmiştir.

Tablo 44. pH Kavramı ile İlgili Sorudan Elde Edilen Cevapların Kategorilere Göre Dağılımı

Soru	Test	A		KA		AK		AN		C	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
6	Ön test	9	31	3	10	-	-	-	-	17	59
	Son test	28	97	1	3	-	-	-	-	-	-

A: Anlama, KA: Kısmen Anlama, AK: Alternatif Kavram, AN: Anlamama, C: Cevap yok.

Tablo 44'ten görüldüğü gibi altıncı soruyu ön testte 17 öğrenci cevaplayamazken, 3 öğrenci kısmen anlama ve 9 öğrenci anlama kategorisinde cevaplamıştır. Son testte soruya 28 öğrenci anlama ve bir öğrenci kısmen anlama kategorisinde cevap vermiştir. Bu soruda alternatif düşünceye rastlanmamıştır. Ön testte öğrencilerin önemli bir kısmı soruyu

cevaplayamazken, son testteki cevaplar dikkate alındığında tüm öğrencilerin pH kavramını kavrayabildiği tespit edilmiştir. pH kavramı ile ilgili öğrenci görüşleri Tablo 45'te verilmiştir.

Tablo 45. “pH” Kavramının Tanımı ve İşlevi İle İlgili Öğrenci Görüşleri

Öğrenci görüşleri	ÖT	Öğrenci	ST	Öğrenci
Asitleri / Bazları ölçer.	2	Ö ₁₂ , Ö ₂₃	-	-
Asit-baz dengesini ölçer.	1	Ö ₂₄	1	Ö ₂₄
Bir maddenin asit mi-baz mı-nötr mü olduğunu belirtir.	3	Ö ₁₀ , Ö ₁₇ , Ö ₂₂	5	Ö ₆ , Ö ₁₄ , Ö ₁₅ , Ö ₂₂ , Ö ₂₅
Asitlik-bazlık oranını/ derecesini ölçer	6	Ö ₁₁ , Ö ₁₃ , Ö ₁₈ , Ö ₁₉ , Ö ₂₁ , Ö ₂₆	23	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₅ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₉ , Ö ₁₀ , Ö ₁₁ , Ö ₁₂ , Ö ₁₃ , Ö ₁₆ , Ö ₁₇ , Ö ₁₈ , Ö ₁₉ , Ö ₂₀ , Ö ₂₁ , Ö ₂₃ , Ö ₂₆ , Ö ₂₇ , Ö ₂₈ , Ö ₂₉
Toplam	12	-	29	-

Tablo 45'ten görüldüğü gibi ön testte 4, son testte 3 görüş ortaya çıkmıştır. Ön testte 2 öğrenci “pH, asitleri ya da bazları ölçer” ve bir öğrenci hem ön testte hem de son testte “pH, asit-baz dengesini ölçer” şeklinde cevap vermiş ancak pH değerleri ile ilgili yorum yapmamıştır. Bu sebeple bu cevap kısmen anlama kategorisinde yer almıştır. Öğrencilerin hepsi etkinlik sonunda pH kavramının tanımını ve işlevini öğrenmiştir.

4. 2. 7. Çözeltinin Asit/Baz/Nötr Olarak Sınıflandırılması İle İlgili Öğrenci Anlamalarına İlişkin Bulgular

ABKT'nin bir çözeltinin asit mi, baz mı yoksa nötr mü olduğunu anlama yolları ile ilgili olan yedinci sorusunda öğrencilerin anlama kategorisindeki cevaplarının; “pH değerlerine bakarak anlarım. pH değeri 0-7 arasında olanlar asidik, pH değeri 7 olanlar nötr ve pH değeri 7-14 olanlar bazik özelliindedir” şeklinde olması beklenmektedir. Bu soruda “tadına bakarım; elimle kaygan olup olmadığını kontrol ederim; metali eritme özelliğine bakarım; pH kâğıdı kullanırım; turnusol kâğıdı kullanırım” şeklindeki cevaplar kısmen anlama kategorisinde değerlendirilmiştir. Bu özellikler asitleri ve bazları birbirinden ayırmada kullanılsa bile çözeltinin nötr olup olmadığını tespit etmede yetersiz olduğu için kısmen anlama kategorisine dahil edilmiştir. “Elimle kayganlığına bakarım. Kaygansa baz, değilse asit, eğer hiçbir etkileşim yoksa nötrdür” şeklindeki düşünceye alternatif kavram kategorisinde yer verilirken, “tentürdiyotla karıştırırız” şeklindeki düşünceye anlamama kategorisinde yer verilmiştir. ABKT'nin yedinci sorusundan elde edilen cevapların kategorilere göre dağılımı Tablo 46'da verilmiştir.

Tablo 46. Çözeltilerin Asit/Baz/Nötr Olarak Sınıflandırılması ile İlgili Sorudan Elde Edilen Cevapların Kategorilere Göre Dağılımı

Soru	Kategori	A		KA		AK		AN		C	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
7	Ön test	7	24	2	7	-	-	1	3	19	65
	Son test	24	83	4	14	-	-	-	-	1	3

A: Anlama, KA: Kısmen Anlama, AK: Alternatif Kavram, AN: Anlamama, C: Cevap yok.

Tablo 46'dan görüldüğü gibi ön testte 7 öğrencinin cevabı anlama, 2 öğrencinin cevabı kısmen anlama kategorisinde yer almıştır. Bunun yanında bir öğrenci (Ö₂₀) ilişkisiz cevap verirken, 19 öğrenci soruya cevap verememiştir. Son testte anlama kategorisinde 24 öğrenci ve kısmen anlama kategorisinde 4 öğrenci bulunurken, bir öğrenci soruyu cevaplayamamıştır. Son testteki 24 öğrenci, bir çözeltinin asit/baz/nötr olma durumunu pH kavramıyla ilişkilendirirken, 4 öğrenci pH değerlerinden bahsetmemiştir. Bu 4 öğrencinin asit ve baz ayırımını yapmak için önerdiği yollar doğru olmasına karşın nötr durumları açıklayamamıştır. ABKT'nin yedinci sorusunda çözeltinin asit/baz/nötr olmasını anlama yolları ile ilgili öğrenci görüşleri Tablo 47'de verilmiştir.

Tablo 47. Çözeltinin Asit/Baz/Nötr Olmasını Anlama Yolları İle İlgili Öğrenci Görüşleri

Önerilen yol	ÖT	Öğrenci	ST	Öğrenci
Metallerle etkileşimine bakmak	1	*Ö ₁₁	-	-
pH'ına bakmak	6	Ö ₈ , Ö ₁₀ , Ö ₁₃ , Ö ₁₈ , Ö ₂₂ , Ö ₂₄	24	Ö ₂ , *Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₅ , *Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₉ , Ö ₁₀ , Ö ₁₃ , *Ö ₁₄ , *Ö ₁₅ , Ö ₁₆ , Ö ₁₇ , *Ö ₁₈ , *Ö ₁₉ , *Ö ₂₀ , *Ö ₂₁ , *Ö ₂₂ , *Ö ₂₃ , *Ö ₂₄ , *Ö ₂₆ , *Ö ₂₇ , *Ö ₂₈ , Ö ₂₉
Turnusol kâğıdı kullanmak	1	Ö ₂₀	13	*Ö ₇ , *Ö ₁₄ , *Ö ₁₅ , *Ö ₁₉ , *Ö ₂₀ , *Ö ₂₁ , *Ö ₂₂ , *Ö ₂₃ , *Ö ₂₄ , Ö ₂₅ , *Ö ₂₆ , *Ö ₂₇ , *Ö ₂₈
Tadına bakmak	1	*Ö ₁₁	6	Ö ₁ , *Ö ₃ , *Ö ₁₁ , *Ö ₁₂ , *Ö ₂₃ , *Ö ₂₈
Dokunmak	2	*Ö ₁₁ , Ö ₂₆	3	*Ö ₁₂ , *Ö ₂₃ , *Ö ₂₈
Mor lahanaya suyu kullanmak	-	-	1	*Ö ₂₁
Toplam	11	-	47	-

* Birden fazla kategoriye cevap veren öğrenciler

Tablo 47'den görüldüğü gibi öğrenciler, çözeltinin asit/baz/nötr oluşu ile ilgili hem ön testte hem de son testte 5 farklı yol önermiştir. Ön testte sadece bir öğrenci (Ö₁₁) iki farklı öneri sunarken son testte 14 öğrenci, birden fazla öneri sunmuştur. En çok tercih edilen

öneriler, “*pH değerine bakmak ve turnusol kâğıdı kullanmak*” olarak göze çarpmaktadır. Son testte bir öğrenci (Ö₂₁) “*mor lahana suyu kullanıp renk değişimine bakarım*” şeklinde cevap verirken, ön testte bir öğrenci (Ö₁₁), “*metallerle etkileşime bakmak, tadına bakmak ve dokunmak*” şeklinde cevap vermiştir. Bu işlemler asitler ve bazları ayırt etme yollarından olmasına rağmen, çözeltinin nötr olduğu durumu açıklayamamaktadır. Ayrıca dokunma ve tadına bakma işlemleri tüm asitler için güvenli olmadığı için bu cevaplar kısmen anlama kategorisinde değerlendirilmiştir. Bunun yanında olayı “*pH ve turnusol kâğıdı*” kavramları ile ilişkilendiren öğrenci sayısı artarak son testte 24’e çıkmıştır. Tartışma sürecinde öğrencilere turnusol kağıdı ile çözeltinin nötr olup olmadığını nasıl tespit ettikleri sorulmuştur. Öğrenciler, “*çözeltiye hem mavi hem de kırmızı turnusol kağıdı batırırız, eğer ikisinin renginde bir değişiklik olmuyorsa çözelti nötr deriz*” şeklinde açıklama yapmıştır. Bu sebeple turnusol kâğıdı cevabı anlama kategorisinde değerlendirilmiştir.

4. 2. 8. Asitler ve Bazları Birbirinden Ayırt Etme Önerileri İle İlgili Bulgular

ABKT'nin asitler ve bazları birbirinden ayırt etme önerileri ile ilgili olan sekizinci sorusu için anlama kategorisindeki öğrenci cevaplarının; “*tadına bakarım, ekşi ise asit, acı ise bazdır; dokunurum, kaygansa baz değilse asittir; metallerle etkileşimine bakarım, tepkimeye giriyorsa asit, girmiyorsa bazdır; turnusol kâğıdı kullanırım, mavi turnusolü kırmızıya çevirirse asit, kırmızı turnusolü maviye çevirirse bazdır; pH'ına bakarım, pH değeri 0-7 arasındaysa asit, 7-14 arasındaysa bazdır; belirteç kullanırım, renk değişimine göre karar veririm; sulu çözeltilerini incelerim, çözeltide H⁺ iyonu varsa asit, OH⁻ varsa bazdır*” ifadelerinden biri olması beklenmektedir. “*Tadına bakarım; dokunurum; pH kâğıdı kullanırım; turnusol kâğıdına batırırım; belirteç kullanırım*” şeklinde verilen cevaplarda ayrıntıya girilmediği için bu cevaplar kısmen anlama kategorisinde değerlendirilmiştir. “*İletkenliklerine bakarım*” cevabı alternatif kavram kategorisinde yer alırken, bunların dışında kalan cevaplar anlamama kategorisinde yer almıştır. ABKT'nin sekizinci sorusundan elde edilen cevapların kategorilere göre dağılımı Tablo 48'de verilmiştir.

Tablo 48. Asitler ve Bazları Birbirinden Ayırt Etme Yolları ile İlgili Sorudan Elde Edilen Cevapların Kategorilere Göre Dağılımı

Kategori		A		KA		AK		AN		C	
Soru	Test	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
8	Ön test	1	3	6	21	1	3	1	3	21	69
	Son test	4	14	24	83	-	-	-	-	1	3

A: Anlama, KA: Kısmen Anlama, AK: Alternatif Kavram, AN: Anlamama, C: Cevap yok.

Tablo 48'den görüldüğü gibi sekizinci soruyu ön testte 21 öğrenci cevaplayamazken, bir öğrenci ilişkisiz cevap vermiş, bir öğrenci anlama, 6 öğrenci kısmen anlama kategorisinde yer almıştır. Bu soruyu son testte cevaplayamayan bir öğrenci bulunurken, 24 öğrenci kısmen anlama ve 4 öğrenci anlama kategorisinde yer almıştır. Öğrencilerin, asitleri ve bazları ayırt etmek için önerdiği yollar Tablo 49'da verilmiştir.

Tablo 49. Asit ve Bazları Birbirinden Ayırt Etmek İçin Önerilen Yolları

Önerilen yol	ÖT	Öğrenci	ST	Öğrenci
İletkenliğine bakmak	1	*Ö ₁₀	-	-
Turnusol kâğıdı kullanmak	1	Ö ₂₀	16	*Ö ₂ , *Ö ₇ , *Ö ₉ , Ö ₁₁ , Ö ₁₂ , *Ö ₁₄ , *Ö ₁₅ , *Ö ₁₆ , *Ö ₁₇ , Ö ₁₉ , *Ö ₂₀ , Ö ₂₁ , *Ö ₂₂ , *Ö ₂₃ , *Ö ₂₄ , *Ö ₂₅
pH'ına bakmak	1	Ö ₂₄	14	*Ö ₃ , *Ö ₄ , Ö ₅ , *Ö ₇ , Ö ₈ , *Ö ₁₄ , *Ö ₁₅ , *Ö ₁₇ , *Ö ₁₈ , *Ö ₂₀ , *Ö ₂₃ , *Ö ₂₄ , *Ö ₂₅ , *Ö ₂₆
Dokunmak	3	*Ö ₁₁ , Ö ₁₆ , Ö ₂₆	10	*Ö ₄ , Ö ₆ , *Ö ₉ , *Ö ₁₀ , Ö ₁₁ , *Ö ₁₃ , *Ö ₁₆ , *Ö ₁₈ , *Ö ₂₆ , Ö ₂₈
Tadına bakmak	3	*Ö ₁₀ , *Ö ₁₁ , Ö ₁₃	8	Ö ₁ , *Ö ₂ , *Ö ₃ , *Ö ₄ , *Ö ₁₀ , *Ö ₁₃ , *Ö ₁₈ , *Ö ₂₆
Belirteç kullanmak	2	Ö ₁₈ , Ö ₂₂	2	*Ö ₁₈ , *Ö ₂₂
Metalle etkileşimine bakmak	1	*Ö ₁₁	2	*Ö ₃ , *Ö ₁₁
Sulu çözeltilerinde H ⁺ veya OH ⁻ olup olmadığına bakmak	-	-	1	Ö ₂₇
Toplam	12	-	47	-

* Birden fazla kategoriye uygun cevap veren öğrenciler

Tablo 49'dan görüldüğü gibi öğrenciler, asitleri ve bazları ayırt etmek için 10 farklı yol önermiştir. Ön testte sadece 2 öğrenci (Ö₁₀, Ö₁₁) iki farklı öneri sunarken son testte 16

öğrenci, birden fazla öneri sunmuştur. En çok tercih edilen öneriler, “*turnusol kâğıdı kullanmak ve pH değerine bakmak*” olarak göze çarpmaktadır. Ön testte bir öğrencinin (Ö₁₀) “*iletkenliğine bakırım*” şeklinde alternatif düşünceye sahip olduğu tespit edilmiştir.

4. 2. 9. Asit-Baz Belirteci İle İlgili Öğrencilerin Anlamalarına Yönelik Bulgular

ABKT'nin asit-baz belirtecini tanımlayan sorusunda anlama kategorisindeki öğrenci cevaplarının; “*asitleri ve bazları birbirinden ayırt etmek için kullanılan kâğıtlar ya da çözeltilerdir. Turnusol kâğıdı, pH kâğıdı, fenolftalein, metil kırmızısı, metil turuncusu, alizarin sarısı, mor lahana suyu vs.*” şeklinde olması beklenmektedir. “*Turnusol kâğıdı; pH kâğıdı; kimyasal çözeltiler*” şeklindeki cevaplarda belirtecin tanımlanmadığı için bu cevaplar kısmen anlama kategorisinde değerlendirilmiştir. “*Tadı ve kayganlığı*” şeklindeki cevaplar asitlerin ve bazların özellikleri olmasına rağmen asit-baz belirteci olmadıkları için anlamama kategorisinde yer almıştır. ABKT'nin dokuzuncu sorusundan elde edilen cevapların kategorilere göre dağılımı Tablo 50'de verilmiştir.

Tablo 50. Asit-Baz Belirteci ile İlgili Sorudan Elde Edilen Cevapların Kategorilere Göre Dağılımı

Kategori		A		KA		AK		AN		C	
Soru	Test	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
9	Ön test	2	7	2	7	-	-	1	3	24	83
	Son test	9	32	18	62	-	-	1	3	1	3

A: Anlama, KA: Kısmen Anlama, AK: Alternatif Kavram, AN: Anlamama, C: Cevap yok.

Tablo 50'den görüldüğü gibi dokuzuncu soruya ön testte 24 öğrenci cevap veremezken, bir öğrenci ilişkisiz cevap vermiştir. Bunun yanında 2 öğrenci anlama ve 2 öğrenci kısmen anlama kategorisinde yer almıştır. Son testte ise bir öğrenci cevap veremezken, bir öğrenci ilişkisiz cevap vermiştir. 9 öğrenci anlama ve 18 öğrenci kısmen anlama kategorisinde yer almıştır. Öğrencilerin, asit-baz belirteci ile ilgili verdikleri örnekler Tablo 51'de verilmiştir.

Tablo 51. Asit- Baz Belirteci İçin Verilen Örnekler

Örnek	ÖT	Öğrenci	ST	Öğrenci
Turnusol kâğıdı	1	*Ö ₂₆	17	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₃ , *Ö ₅ , *Ö ₇ , Ö ₉ , *Ö ₁₀ , *Ö ₁₆ , *Ö ₁₈ , *Ö ₂₀ , *Ö ₂₃ , *Ö ₂₄ , *Ö ₂₅ , *Ö ₂₆ , *Ö ₂₇ , *Ö ₂₈
pH kâğıdı	2	Ö ₁₀ , *Ö ₂₆	17	*Ö ₅ , *Ö ₆ , *Ö ₇ , Ö ₈ , *Ö ₁₀ , Ö ₁₁ , Ö ₁₄ , Ö ₁₅ , *Ö ₁₆ , *Ö ₂₀ , Ö ₂₁ , *Ö ₂₂ , *Ö ₂₃ , *Ö ₂₄ , *Ö ₂₅ , *Ö ₂₆ , *Ö ₂₇
Fenolftalein, Metil kırmızısı, Metil turuncusu	2	Ö ₁₈ , Ö ₂₂	9	Ö ₁₂ , Ö ₁₃ , Ö ₁₇ , *Ö ₁₈ , *Ö ₁₉ , *Ö ₂₀ , *Ö ₂₂ , *Ö ₂₇ , *Ö ₂₈
Toplam	5	-	43	-

* Birden fazla kategoriye uygun cevap veren öğrenciler

Tablo 51'den görüldüğü gibi öğrenciler, asitler ve bazları ayırt etmek için 3 farklı öneri sunmuştur. Ön testte sadece bir öğrenci (Ö₂₆) iki farklı öneri sunarken son testte 17 öğrenci, birden fazla öneride bulunmuştur. En çok tercih edilen öneriler, “*turnusol kâğıdı ve pH kâğıdı*” olarak göze çarpmaktadır. Anlama kategorisinde bulunan öğrencilerin hepsi “*belirteçleri çözeltilere damlatırız sonra rengine göre asit mi, baz mı olduğuna bakarız*” şeklinde açıklama yapmış ve belirteçlere örnekler (*fenolftalein, metil kırmızısı, metil turuncusu*) vermiştir. Ön testte (Ö₁₁) ve son testte (Ö₂₉), asit-baz belirteci için “*tadına bakma, kaygan olup olmadığına bakma ve metallere etkileşim*” şeklinde öneride bulunmuştur. Bu öğrencilerin önerileri tüm asitler ve bazlar açısından uygulanabilir olmadığı için ilişkisiz cevap kategorisinde değerlendirilmiştir.

4. 2. 10. Asitlerin ve Bazların Nötrleşmesi Olayı İle İlgili Öğrencilerin Anlamalarına Yönelik Bulgular

ABKT'nin asitlerin ve bazların nötrleşmesi olayı ile ilgili olan onuncu sorusunda anlama kategorisindeki öğrenci cevaplarının; “*asit ve bazın tepkimeye girerek tuz ve su oluşturmasıdır. Örneğin; HCl + NaOH --> NaCl + H₂O*

asit + baz --> tuz + su” şeklinde olması beklenmektedir.

Öğrencilerin, “*asit ve bazın birleşmesi sonucu tuz ve su oluşmasıdır; dış macunu kullanmak gibi*” şeklindeki cevaplarına anlama kategorisinde yer verilmiştir. Bunun yanında “*asit ve bazın tepkimeye girmesi*” şeklindeki öğrenci cevaplarında tuz ve su oluşumuna vurgu yapılmadığı için ve “*asit-bazın denge olmasıdır; pH değerinin 7 olan maddelerdir; marul suyu ve limonun buluşması vb.*” şeklindeki öğrenci cevaplarında nötrleşme olayı tanımlanmadığı için kısmen anlama kategorisinde değerlendirilmiştir. ABKT'nin onuncu sorusundan elde edilen cevapların kategorilere göre dağılımı Tablo 52'de verilmiştir.

Tablo 52. Asitlerin ve Bazların Nötrleşmesi ile İlgili Sorudan Elde Edilen Cevapların Kategorilere Göre Dağılımı

Soru	Test	A		KA		AK		AN		C	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
10	Ön test	-	-	7	24	-	-	-	-	22	76
	Son test	3	10	23	80	-	-	-	-	3	10

A: Anlama, KA: Kısmen Anlama, AK: Alternatif Kavram, AN: Anlamama, C: Cevap yok.

Tablo 52'den görüldüğü gibi, onuncu soruda ön testte 7 öğrenci kısmen anlama kategorisinde yer alırken, 22 öğrenci soruya cevap verememiştir. Son testte kısmen anlama kategorisinde 23 öğrenci ve anlama kategorisinde 3 öğrenci bulunurken, 3 öğrenci soruya cevap verememiştir. Bu soruya ön testte cevap veremeyen öğrencilerinden ikisi (Ö₂₇, Ö₂₉) ve kısmen anlama kategorisindeki bir öğrenci (Ö₂₃) son testte anlama kategorisinde yer almıştır. Cevap veremeyen diğer 17 öğrenci son testte kısmen anlama kategorisine uygun cevaplar vermiştir. Bu soruda alternatif düşünceye rastlanmamıştır. Asitlerin ve bazların nötrleşmesi ile ilgili öğrenci görüşleri Tablo 53'te verilmiştir.

Tablo 53. Asitlerin ve Bazların Nötrleşmesi İle İlgili Öğrenci Görüşleri

Öğrenci görüşleri	ÖT	Öğrenci	ST	Öğrenci
Asit ve bazın tuz şeklini almasıdır.	1	Ö ₁₀	-	-
Asit ve bazın tepkimeye girmesidir.	2	Ö ₂₃ , Ö ₂₆	7	*Ö ₄ , Ö ₉ , Ö ₁₀ , Ö ₁₁ , Ö ₁₂ , *Ö ₁₇ , Ö ₂₈
Asit ve bazın dengede olmasıdır.	3	Ö ₁₂ , Ö ₁₈ , Ö ₂₄	7	Ö ₇ , *Ö ₁₃ , *Ö ₁₄ , *Ö ₁₅ , *Ö ₂₀ , *Ö ₂₄ , Ö ₂₅
İki maddenin birbirini etkisiz hale getirmesidir.	1	Ö ₂₀	6	Ö ₃ , Ö ₈ , Ö ₁₈ , Ö ₁₉ , Ö ₂₂ , Ö ₂₃
pH değeri 7 olan maddelerdir.	-	-	6	Ö ₁ , Ö ₂ , *Ö ₄ , *Ö ₁₇ , *Ö ₂₀ , *Ö ₂₄
Marula limon sıkılmasıdır.	-	-	5	Ö ₅ , *Ö ₁₄ , *Ö ₁₅ , *Ö ₂₆
Asit ve bazın birleşerek tuz ve su oluşturmasıdır	-	-	3	*Ö ₂₃ , *Ö ₂₇ , Ö ₂₉
Diş macununun asitleri yok etmesidir.	-	-	2	*Ö ₂₃ , *Ö ₂₆ ,
Sirkeye sabun katılmasıdır.	-	-	1	*Ö ₁₃
$HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$ asit + baz \rightarrow tuz + su	-	-	1	*Ö ₂₇
Toplam	7	-	38	-

* Birden fazla kategoriye cevap veren öğrenciler

Tablo 53'ten görüldüğü gibi ön testte sadece 7 öğrenci 4 farklı tanımlama yaparken, son testte 26 öğrenci 9 farklı tanımlama yapmıştır. Son testte 3 öğrenci soruyu cevaplayamazken 11 öğrenci, birden fazla öneri sunmuştur. Öğrencilerden bazıları (Ö₂₃, Ö₂₇, Ö₂₉) tanımlamayı anlama kategorisinde yaparken, bazıları örnekler üzerinden (*marula limon sıkılması, sirkeye sabun katılması, asit ve bazın tuz şeklini alması, asit ve bazın tepkimeye girmesi vb.*) açıklamalar yaparak kısmen anlama kategorisinde yer almıştır.

4. 2. 11. Asitlerin ve Bazların İsimleri ve Formüllerinin Eşleştirilmesi İle İlgili Öğrencilerin Anlamalarına Yönelik Bulgular

ABKT'nin adları verilen asitlerin ve bazların formüllerinin yazılması ile ilgili olan on birinci sorusunda frekans tablosu oluşturulmuş ve Tablo 54'te verilmiştir.

Tablo 54. ABKT'nin Onbirinci Sorusu İle İlgili Öğrenci Cevaplarının Frekansları

Madde isimleri	Ön Test		Son Test	
	Öğrenci	f	Öğrenci	f
Sodyum Hidroksit	*Ö ₁₇ , *Ö ₁₈ , *Ö ₂₁ , Ö ₂₂ , *Ö ₂₃ , Ö ₂₆	6	*Ö ₁ , *Ö ₂ , *Ö ₃ , *Ö ₅ , *Ö ₇ , *Ö ₈ , Ö ₉ , *Ö ₁₃ , *Ö ₁₄ , *Ö ₁₅ , *Ö ₁₆ , *Ö ₁₇ , *Ö ₁₈ , *Ö ₁₉ , *Ö ₂₀ , *Ö ₂₁ , *Ö ₂₂ , *Ö ₂₃ , *Ö ₂₄ , *Ö ₂₅ , *Ö ₂₆ , *Ö ₂₇ , *Ö ₂₈ , *Ö ₂₉	24
Sülfürik Asit	Ö ₂ , Ö ₃	2	*Ö ₁ , *Ö ₂ , *Ö ₃ , *Ö ₅ , *Ö ₇ , *Ö ₈ , *Ö ₁₁ , Ö ₁₂ , *Ö ₁₃ , *Ö ₁₄ , *Ö ₁₅ , *Ö ₁₆ , *Ö ₁₇ , *Ö ₁₈ , *Ö ₁₉ , *Ö ₂₀ , *Ö ₂₃ , *Ö ₂₄ , *Ö ₂₅ , *Ö ₂₆ , *Ö ₂₇ , *Ö ₂₈	22
Amonyak	Ö ₁₉ , *Ö ₂₁ , *Ö ₂₃	3	*Ö ₁₇ , *Ö ₁₈ , *Ö ₁₉ , *Ö ₂₀ , *Ö ₂₁ , *Ö ₂₃ , *Ö ₂₄ , *Ö ₂₅ , *Ö ₂₆ , *Ö ₂₇ , *Ö ₂₈	11
Potasyum Hidroksit	*Ö ₁₇ , *Ö ₁₈ , *Ö ₂₁	3	*Ö ₁ , *Ö ₂ , *Ö ₃ , *Ö ₅ , *Ö ₇ , *Ö ₈ , *Ö ₁₁ , *Ö ₁₄ , *Ö ₁₅ , *Ö ₁₆ , *Ö ₁₇ , *Ö ₁₈ , *Ö ₁₉ , *Ö ₂₀ , *Ö ₂₁ , *Ö ₂₃ , *Ö ₂₄ , *Ö ₂₅ , *Ö ₂₆ , *Ö ₂₇ , *Ö ₂₈ , *Ö ₂₉	22
Hidroklorik Asit	Ö ₂₁	1	*Ö ₅ , *Ö ₁₇ , *Ö ₁₈ , *Ö ₁₉ , *Ö ₂₀ , *Ö ₂₁ , *Ö ₂₂ , *Ö ₂₃ , *Ö ₂₄ , *Ö ₂₅ , *Ö ₂₆ , *Ö ₂₇ , *Ö ₂₈	13
Toplam	-	15	-	92

* Birden fazla kategoriye cevap veren öğrenciler

Tablo 54'ten görüldüğü gibi asitlerin ve bazların formüllerini yazma ile ilgili olan onbirinci soruda öğrenci cevaplarının frekansı ön testte 15 iken, son testte bu sayı 92'ye çıkmıştır. Son testte en çok hatırlanan formüller 24 frekansla NaOH ve 22 frekansla H₂SO₄ ile KOH olmuştur. Ön testte tüm formülleri doğru olarak yazan öğrenci bulunmazken, bir öğrenci (Ö₂₁) 4 bileşiğin, 3 öğrenci (Ö₁₇, Ö₁₈, Ö₂₃) 2 bileşiğin ve 5 öğrenci bir bileşiğin formülünü doğru yazmıştır. Ön testte 20 öğrenci hiçbir formülü doğru yazamazken, son

testte bu sayı 3 ($\ddot{O}_4, \ddot{O}_6, \ddot{O}_{10}$) olmuştur. Son testte 10 öğrenci formüllerin hepsini doğru yazarken, 2 öğrenci ($\ddot{O}_5, \ddot{O}_{21}$) 4 bileşiğin, 8 öğrenci 3 bileşiğin, 4 öğrenci ($\ddot{O}_{11}, \ddot{O}_{13}, \ddot{O}_{22}, \ddot{O}_{29}$) 2 bileşiğin ve 2 öğrenci ($\ddot{O}_9, \ddot{O}_{12}$) bir bileşiğin formülünü doğru yazmıştır. Hem ön testte hem de son testte formülü en çok hatırlanan bileşik NaOH olmuştur. Ön testte en az bilinen bileşik HCl olurken, son testte en az hatırlanan bileşik NH_3 olmuştur.

4. 2. 12. Günlük Hayatta Kullanılan Asitlerin ve Bazların İsimleri İle İlgili Öğrencilerin Anlamalarına Yönelik Bulgular

ABKT'nin günlük hayatta kullanılan asitler ve bazlar ile ilgili olan on ikinci sorusunda öğrencilerin verdiği cevaplarla ilgili frekans tablosu oluşturulmuş ve Tablo 55'te verilmiştir.

Tablo 55. ABKT'nin Onikinci Sorusu İle İlgili Öğrenci Cevaplarının Frekansları

Madde isimleri	Ön Test		Son Test	
	Öğrenci	f	Öğrenci	f
Limon	* $\ddot{O}_8, \ddot{O}_{10}, * \ddot{O}_{14}, * \ddot{O}_{15}, * \ddot{O}_{16}, * \ddot{O}_{19}, * \ddot{O}_{22}, * \ddot{O}_{26}$	8	* $\ddot{O}_2, \ddot{O}_3, * \ddot{O}_4, * \ddot{O}_5, * \ddot{O}_6, * \ddot{O}_8, * \ddot{O}_9, * \ddot{O}_{10}, * \ddot{O}_{11}, * \ddot{O}_{12}, * \ddot{O}_{13}, * \ddot{O}_{14}, * \ddot{O}_{15}, * \ddot{O}_{16}, * \ddot{O}_{19}, * \ddot{O}_{22}, * \ddot{O}_{23}, * \ddot{O}_{24}, * \ddot{O}_{25}, * \ddot{O}_{26}, * \ddot{O}_{28}, * \ddot{O}_{29}$	22
Sirke	* $\ddot{O}_8, \ddot{O}_{12}, * \ddot{O}_{14}, * \ddot{O}_{15}, * \ddot{O}_{16}, * \ddot{O}_{22}, \ddot{O}_{23}, * \ddot{O}_{24}$	8	* $\ddot{O}_1, * \ddot{O}_2, \ddot{O}_3, * \ddot{O}_4, * \ddot{O}_5, * \ddot{O}_6, * \ddot{O}_8, * \ddot{O}_9, * \ddot{O}_{11}, * \ddot{O}_{12}, * \ddot{O}_{13}, * \ddot{O}_{14}, * \ddot{O}_{15}, * \ddot{O}_{16}, * \ddot{O}_{19}, * \ddot{O}_{22}, * \ddot{O}_{23}, * \ddot{O}_{24}, * \ddot{O}_{25}, * \ddot{O}_{27}, * \ddot{O}_{28}, * \ddot{O}_{29}$	22
Çamaşır suyu	* $\ddot{O}_4, \ddot{O}_5, * \ddot{O}_{13}, * \ddot{O}_{16}, * \ddot{O}_{19}, * \ddot{O}_{24}, \ddot{O}_{26}$	7	* $\ddot{O}_4, * \ddot{O}_5, * \ddot{O}_9, * \ddot{O}_{10}, * \ddot{O}_{11}, * \ddot{O}_{13}, * \ddot{O}_{14}, * \ddot{O}_{15}, * \ddot{O}_{16}, * \ddot{O}_{19}, * \ddot{O}_{22}, * \ddot{O}_{24}, * \ddot{O}_{26}, * \ddot{O}_{27}, * \ddot{O}_{28}, * \ddot{O}_{29}$	16
Sabun	* $\ddot{O}_4, * \ddot{O}_{13}, * \ddot{O}_{16}, \ddot{O}_{26}$	4	* $\ddot{O}_4, * \ddot{O}_5, * \ddot{O}_6, * \ddot{O}_{10}, * \ddot{O}_{13}, * \ddot{O}_{16}, \ddot{O}_{18}, * \ddot{O}_{19}, * \ddot{O}_{20}, * \ddot{O}_{22}, * \ddot{O}_{23}, * \ddot{O}_{26}, * \ddot{O}_{27}, * \ddot{O}_{28}$	14
Kola / gazoz	* $\ddot{O}_4, * \ddot{O}_6, * \ddot{O}_8, \ddot{O}_9, \ddot{O}_{12}, * \ddot{O}_{13}, * \ddot{O}_{16}, \ddot{O}_{21}, * \ddot{O}_{26}$	9	* $\ddot{O}_4, * \ddot{O}_6, * \ddot{O}_8, * \ddot{O}_9, * \ddot{O}_{12}, * \ddot{O}_{13}, * \ddot{O}_{16}, * \ddot{O}_{21}, * \ddot{O}_{22}, * \ddot{O}_{26}, * \ddot{O}_{28}$	11
Tuzruhu	* $\ddot{O}_6, \ddot{O}_{18}$	2	* $\ddot{O}_6, * \ddot{O}_8, * \ddot{O}_{13}, * \ddot{O}_{14}, * \ddot{O}_{18}, * \ddot{O}_{22}, * \ddot{O}_{26}$	7
Kabartma tozu	* \ddot{O}_{26}	1	* $\ddot{O}_4, * \ddot{O}_8, * \ddot{O}_{15}, * \ddot{O}_{16}, * \ddot{O}_{26}$	5
Şampuan	* \ddot{O}_{13}	1	* $\ddot{O}_{13}, * \ddot{O}_{16}, * \ddot{O}_{20}, * \ddot{O}_{29}$	4
Çay / kahve	-	-	* $\ddot{O}_2, * \ddot{O}_4, * \ddot{O}_6, * \ddot{O}_8, * \ddot{O}_{11}, * \ddot{O}_{15}, * \ddot{O}_{22}$	7
Kireç çözücü	-	-	* $\ddot{O}_{14}, * \ddot{O}_{18}, * \ddot{O}_{22}, * \ddot{O}_{26}, * \ddot{O}_{27}, * \ddot{O}_{28}$	6
Üzüm/elma/çilek	-	-	* $\ddot{O}_1, * \ddot{O}_{21}, * \ddot{O}_{22}, * \ddot{O}_{27}, * \ddot{O}_{28}$	4
Maden suyu	-	-	$\ddot{O}_5, * \ddot{O}_{20}, * \ddot{O}_{23}, * \ddot{O}_{24}$	4
Diş macunu	-	-	* $\ddot{O}_{16}, * \ddot{O}_{20}$	2
Yoğurt	-	-	* \ddot{O}_{27}	1
Sönmüş kireç	-	-	* \ddot{O}_{18}	1
Toplam	-	40	-	126

* Birden fazla kategoriye cevap veren öğrenciler

Tablo 55'ten görüldüğü gibi günlük hayatta kullanılan asitler ve bazlar ile ilgili olan onikinci soruda ön testte öğrenci cevaplarının frekansı 40 iken son testte bu sayı 126'ya çıkmıştır. Hem ön testte hem de son testte en çok tekrarlanan madde limon ve sirke olmuştur. Her iki maddenin frekansı her iki testte de eşit çıkmış ve frekansları 8'den 22'ye çıkmıştır. Ön testte ikinci sırayı kola/gazoz alırken, üçüncü sırayı çamaşır suyu almıştır. Son testte ikinci sırada çamaşır suyu bulunurken, sabun üçüncü ve kola/gazoz dördüncü sırada en çok tekrarlanan maddeler olmuştur. Ön testte 4 çeşit asit özellikli madde ismi yazılmış ve frekansları toplamı 27 olurken, 4 çeşit baz özellikli maddenin frekansları toplamı 13 olmuştur. Benzer şekilde son testte 8 çeşit asit özellikli madde yazılmış ve frekansları toplamı 80 olurken, 7 çeşit baz özellikli maddenin frekansları toplamı 46 olmuştur. Ön testte 11 öğrenci soruya cevap vermezken, son testte 2 öğrenci (Ö₇, Ö₁₇) soruyu cevapsız bırakmıştır. Bunun yanında ön testte 2 öğrenci (Ö₁₆, Ö₂₆) 5 farklı madde yazarak en yüksek frekansa sahip olurken, son testte bir öğrenci (Ö₂₂) 9 ve bir öğrenci (Ö₁₆) 8 farklı madde yazmıştır. Son testte 4 öğrenci (Ö₄, Ö₁₃, Ö₉, Ö₁₁) 7 farklı madde yazarak üçüncü sırada yer alırken, 3 öğrenci (Ö₆, Ö₈, Ö₂₇) 6, 3 öğrenci (Ö₅, Ö₁₄, Ö₁₅) 5 madde yazarak tam puan almıştır. Tablo 55'teki bulgulara göre ön testte 8 farklı maddenin frekansı 40 iken, son testte madde sayısı 15 olarak gerçekleşmiş ve toplam frekans yaklaşık 4 katına çıkarak 126 olmuştur.

4. 2. 13. Asit-Baz Kavram Testinden Elde Edilen Puanlara İlişkin Bulgular

Öğrencilerin, ABKT'nin tamamından aldığı puanlar SPSS programında bağımlı örneklemlili t-testi ile analiz edilerek bulgular Tablo 56'da verilmiştir.

Tablo 56. ABKT'den Alınan Puanların Bağımlı Örneklemlili t-Testi Analiz Sonuçları

Testler	Ortalama	N	Std. Sapma	Sd	t	p
Ön test	15,67	29	13,78	28	-16,897	,000
Son test	71,24		15,00			

Tablo 55'ten görüldüğü gibi ABKT testinin tamamından elde edilen puanların ortalaması ön testte 15,67'den son testte 71,24'e çıkmış ve istatistiksel olarak son test lehine anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($t_{(28)} = -16,897$, $p < 0,05$). Öğrenci başarıları uygulama sonrası yaklaşık 3 katına çıkmıştır. OBYM'ye uygun geliştirilen materyalin akademik başarıyı ve kavramsal anlamayı artırdığı söylenebilir. Öğrencilerin ABKT'nin tamamından aldıkları puanlar ve SPSS çıktıları Ek 14'te verilmiştir.

4. 2. 14. Asit-Baz Kavram Testinde Ortaya Çıkan Alternatif Kavramlara İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi için kullanılan ABKT'den tespit edilen alternatif kavramlar ve OBYM'nin kavramsal değişime katkısı ile ilgili bulgular Tablo 57'de verilmiştir.

Tablo 57. ABKT'de Ortaya Çıkan Alternatif Kavramlar ve Kavramsal Değişim

Alternatif Kavramlar	ÖT (%)	ST (%)	KD (%)
1. Asitler iletken, bazlar iletken değildir	38	21	+17
2. Asitler metalleri eritir (zarar verir)	28	-	+28
3. Asitler, içerisinde hava kabarcıkları olan maddedir	10	-	+10
4. Asit ile baz birbirinin tersidir	10	-	+10
5. Asitlerin tadı acıdır	7	-	+7
6. Bazlar iletken, asitler iletken değildir	3	-	+3
7. Nötrleşme asit ve bazın tuz şeklini almasıdır	3	-	+3
8. Nötrleşme, asit ve bazın birbirini etkisiz hale getirmesidir	3	21	-18
9. Nötr olmayan asit-baz çözeltileri iletken	-	7	-7
10. Güçlü bazlar ve asitler elektriği iletir. Zayıf bazlar ve asitler elektriği iletmez	-	3	-3
11. Asitler güçlü, bazlar zayıf iletken	-	3	-3
12. Asitler çözeltilerine OH ⁻ iyonu, bazlar H ⁺ iyonu verir	-	3	-3
13. Asitler kırmızı turnusolü maviye çevirir. Bazlar mavi turnusolü kırmızıya çevirir	-	3	-3
14. Çay acı olduğu için bazdır	-	7	-7

ÖT: Ön Test; ST: Son Test; KD: Kavramsal Değişim; +: pozitif KD; -: negatif KD.

Tablo 57'den görüldüğü gibi ön testte ortaya çıkan 8 farklı alternatif kavramdan 6 tanesi (*bazlar iletken, asitler iletken değildir; asitler, metalleri eritir; asitler, içerisinde hava kabarcıkları olan maddelerdir; asit ile baz birbirinin tersidir; asitlerin tadı acıdır ve nötrleşme asit ve bazların tuz şeklini almasıdır*) son testte tamamen ortadan kalkmıştır. Bunun yanında "*asitler iletken, bazlar iletken değildir*" şeklindeki alternatif düşünce son testte kısmen giderilirken, "*nötrleşme, asit ve bazın birbirini etkisiz hale getirmesidir*" şeklindeki alternatif düşünce son testte artmıştır. Buna karşın asitlerin ve bazların iletkenliği ile ilgili ön testte olmayıp son testte ortaya çıkan "*güçlü bazlar ve asitler elektriği*"

iletir, zayıf bazlar ve asitler elektriği iletmez; asitler güçlü, bazlar zayıf iletkenlerdir; nötr olmayan asit-baz çözeltileri iletkenlerdir; asitler çözeltilerine OH⁻ iyonu, bazlar H⁺ iyonu verir; asitler kırmızı turnusolü maviye çevirir, bazlar mavi turnusolü kırmızıya çevirir ve çay acı olduğu için bazdır” şeklinde 6 farklı alternatif düşünce tespit edilmiştir.

4. 3. Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi, “OBYM'nin, sekizinci sınıf düzeyindeki üstün yetenekli öğrencilerin ‘Asitler ve Bazlar’ konusu ile ilgili kavramları günlük hayatla ilişkilendirme becerileri üzerine etkisi nedir?” şeklindedir. Bu alt problem için çalışmaya katılan öğrencilere “Asit ve Baz Kavramlarını Günlük Hayatla İlişkilendirme Testi” (ABGHİT) uygulanmıştır. ABGHİT'teki sorulara verilen öğrenci cevaplarının içerik analizleri yapılarak, OBYM'nin öğrencilerin kavramları günlük hayatla ilişkilendirme becerileri üzerine etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca öğrencilerin ABGHİT'ten aldıkları puanlar SPSS programında bağımsız örneklemlili t-testi ile analiz edilerek öğrencilerin kavramları günlük hayatla ilişkilendirme becerileri arasındaki fark araştırılmıştır. Bunun yanı sıra ABGHİT'te ortaya çıkan alternatif kavramlardaki değişim incelenmiştir.

4. 3. 1. Asit-Baz Kavramlarını Günlük Hayatla İlişkilendirme Testinden Elde Edilen Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemine dair ABGHİT'ten elde edilen bulgular her bir soru için ayrı alt başlıkta incelenmiştir. Bu bölüm 12 alt başlık içermektedir.

4. 3. 1. 1. Midemizde Yanma Hissi Oluşmasının Sebebi İle İlgili Öğrenci Anlamalarına Yönelik Bulgular

ABGHİT'in midemizde yanma hissi oluşmasının sebebi ile ilgili olan birinci sorusunda anlama kategorisindeki öğrenci cevaplarının; “*midemizdeki asit miktarının artması; midemizdeki asit salgısının artması; asitli yiyecek ve içeceklerin tüketilmesi*” şeklinde olması beklenmektedir. Öğrencilerin “*asitler yüzünden*” cevabı yüzeysel bir yorum olduğu için kısmen anlama kategorisinde değerlendirilmiştir. ABGHİT'in birinci sorusundan elde edilen cevapların kategorilere göre dağılımı Tablo 58'de verilmiştir.

Tablo 58. Midede Yanma Hissi Oluşmasının Sebebi ile İlgili Sorudan Elde Edilen Cevapların Kategorilere Göre Dağılımı

Kategori		A		KA		AK		AN		C	
Soru	Test	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1	Ön test	12	31	6	21	-	-	-	-	11	38
	Son test	20	52	8	36	-	-	-	-	1	3

A: Anlama, KA: Kısmen Anlama, AK: Alternatif Kavram, AN: Anlamama, C: Cevap yok.

Tablo 58'den görüldüğü gibi ABGHİT'in birinci sorusuna ön testte 11 öğrenci cevap vermezken, kısmen anlama kategorisinde 6 öğrenci, anlama kategorisinde 12 öğrenci bulunmaktadır. Son testte bir öğrenci soruyu cevaplamazken, 8 öğrenci kısmen anlama ve 20 öğrenci anlama kategorisinde yer almıştır. Midede yanma hissi oluşmasının nedeni ile ilgili öğrenci görüşleri Tablo 59'da verilmiştir.

Tablo 59. Midede Yanma Hissi Oluşmasının Nedeni İle İlgili Öğrenci Görüşleri

Öğrenci görüşleri	ÖT	Öğrenci	ST	Öğrenci
Mide asidi fazla salgılanmıştır	4	Ö ₄ , Ö ₈ , Ö ₁₆ , Ö ₂₁	9	Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₈ , Ö ₁₆ , Ö ₁₉ , Ö ₂₁ , Ö ₂₄ , Ö ₂₅ , Ö ₂₆
Asit nedeniyle mide duvarı aşınmıştır	3	Ö ₅ , Ö ₁₃ , Ö ₁₇	5	Ö ₅ , Ö ₉ , Ö ₁₀ , Ö ₁₇ , Ö ₂₇
Asitli yiyecek ve içecekler fazla tüketilmiştir	5	Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₁₁ , Ö ₁₂ , Ö ₂₃	6	Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₁₁ , Ö ₁₂ , Ö ₁₃ , Ö ₂₃
Asitler yüzünden olmuştur	6	Ö ₁₀ , Ö ₁₄ , Ö ₁₅ , Ö ₂₄ , Ö ₂₅ , Ö ₂₆	8	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₁₄ , Ö ₁₅ , Ö ₁₈ , Ö ₂₀ , Ö ₂₂ , Ö ₂₉
Toplam	18	-	28	-

Tablo 59'dan görüldüğü gibi, midede yanma hissi oluşmasının sebebi ile ilgili hem ön testte hem de son testte 4 görüş ortaya çıkmıştır. Öğrenci görüşlerinin tümünün frekansı artmıştır. Öğrencilerin bir kısmı mide asidinin fazla salgılandığını gerekçe olarak sunarken, bir kısmı asidin mide duvarına zarar verdiğini düşünmekte ve bir kısmı asitli yiyecek ve içeceklerin fazla tüketildiğini ifade etmektedir. Diğer bir kısmı da midede yanma hissi oluşma sebebinin asitler olduğunu ifade etmiş ancak herhangi bir açıklama yapmamıştır. Bu öğrencilerin görüşleri kısmen anlama kategorisinde değerlendirilmiştir.

4. 3. 1. 2. Sabun, Çamaşır Suyu Gibi Maddelerin Ele Kayganlık Hissi Vermesinin Sebebi İle İlgili Öğrenci Anlamalarına Yönelik Bulgular

ABGHİT'in sabun, çamaşır suyu gibi maddelerin elimize kayganlık hissi vermesinin sebebi ile ilgili olan ikinci sorusunda anlama kategorisindeki öğrenci cevaplarının; “sabun ve çamaşır suyu gibi maddeler bazik maddedir. Bazlar elimize kayganlık hissi verir” şeklinde olması beklenmektedir. “Sabun, çamaşır suyu gibi maddelerin asit olması” şeklindeki cevaplar yanlış bilgi içerdiği için alternatif kavram kategorisinde değerlendirilmiştir. ABGHİT'in ikinci sorusundan elde edilen cevapların kategorilere göre dağılımı Tablo 60'ta verilmiştir.

Tablo 60. Sabun, Çamaşır Suyu Gibi Maddelerin Ele Kayganlık Hissi Verme Sebebi ile İlgili Sorudan Elde Edilen Cevapların Kategorilere Göre Dağılımı

Kategori		A		KA		AK		AN		C	
Soru	Test	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
2	Ön test	10	34	1	3	1	3	-	-	17	45
	Son test	29	100	-	-	-	-	-	-	-	-

A: Anlama, KA: Kısmen Anlama, AK: Alternatif Kavram, AN: Anlamama, C: Cevap yok.

Tablo 60'tan görüldüğü gibi ABGHİT'in ikinci sorusunda ön testte 10 öğrencinin anlama, bir öğrencinin kısmen anlama ve bir öğrencinin alternatif kavram kategorisinde yer aldığı tespit edilmiştir. Bu soruya ön testte 17 öğrenci soruya cevap veremezken son testte öğrencilerin tamamı anlama kategorisinde cevap vermiştir. Sabun, çamaşır suyu gibi maddelerin ele kayganlık hissi verme nedeni ile ilgili öğrenci görüşleri Tablo 61'de verilmiştir.

Tablo 61. Sabun, Çamaşır Suyu Gibi Maddelerin Ele Kayganlık Hissi Verme Nedeni ile İlgili Öğrenci Görüşleri

Öğrenci görüşleri	ÖT	Öğrenci	ST	Öğrenci
Sabun yapımında kullanılan maddelerden dolayıdır.	1	Ö ₆	-	-
Bu maddeler asit içerir.	1	Ö ₁₀	-	-
Bazlar ele kayganlık hissi verir.	10	Ö ₄ , Ö ₁₁ , Ö ₁₂ , Ö ₁₃ , Ö ₁₆ , Ö ₁₈ , Ö ₁₉ , Ö ₂₂ , Ö ₂₅ , Ö ₂₆	29	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₅ , Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₉ , Ö ₁₀ , Ö ₁₁ , Ö ₁₂ , Ö ₁₃ , Ö ₁₄ , Ö ₁₅ , Ö ₁₆ , Ö ₁₇ , Ö ₁₈ , Ö ₁₉ , Ö ₂₀ , Ö ₂₁ , Ö ₂₂ , Ö ₂₃ , Ö ₂₄ , Ö ₂₅ , Ö ₂₆ , Ö ₂₇ , Ö ₂₈ , Ö ₂₉
Toplam	12	-	29	-

Tablo 61'den görüldüğü gibi, sabun ve çamaşır suyu gibi maddelerin ele kayganlık hissi vermesinin sebebi ile ilgili ön testte 3 farklı görüş ortaya çıkarken son testte tüm öğrenciler aynı görüşte birleşmiştir. Ön testte 17 öğrenci soruyu cevaplandıramazken son testte tüm öğrenciler soruya doğru cevap vermiştir. Bir öğrenci (Ö₁₀) “*sabun, çamaşır suyu gibi maddeler asittir*” şeklinde alternatif düşünceye sahipken, son testte bu düşüncesinden vazgeçmiştir. Yine sabunun kayganlığının sebebinin sabun yapımındaki maddelerden kaynaklandığını söyleyen bir öğrenci (Ö₆) etkinlik sonrası bu düşüncesini daha bilimsel hale getirmiştir.

4. 3. 1. 3. Marul Salatasına Limon Sıkılması veya Sirke Eklenmesinin Sebebi İle İlgili Öğrenci Anlamalarına Yönelik Bulgular

ABGHİT'in marul salatasına limon sıkılması veya sirke eklenmesinin sebebi ile ilgili olan üçüncü sorusunda anlama kategorisindeki öğrenci cevaplarının; “*marulda bulunan ve marula acılık veren bazın limondaki asitle nötrleştirilerek acılığının giderilmesi için eklenir*” şeklinde olması beklenmektedir. Öğrencilerin “*tadı güzel olsun diye; içindeki asitler sayesinde tat verir; acısını alması için vb.*” şeklindeki cevaplar olayın sonucunda ortaya çıkmasına rağmen öğrenciler olaydaki asit-baz nötrleşmesi ile ilgili yorum yapmadıkları için kısmen anlama kategorisinde değerlendirilmiştir. “*İçindeki mikropların ölmesi için; kokusunu almak için; ekşi bir tat vermesi için vb.*” şeklindeki cevaplar olayın açıklanması ile ilişkili olmadığı için anlamama kategorisinde yer almıştır. ABGHİT'in üçüncü sorusundan elde edilen cevapların kategorilere göre dağılımı Tablo 62'de verilmiştir.

Tablo 62. Marul Salatasına Limon Sıkılması/Sirke İlave Edilmesinin Sebebi ile İlgili Sorudan Elde Edilen Cevapların Kategorilere Göre Dağılımı

Kategori		A		KA		AK		AN		C	
Soru	Test	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
3	Ön test	-	-	18	62	-	-	4	14	7	24
	Son test	17	59	7	24	-	-	2	7	3	10

A: Anlama, KA: Kısmen Anlama, AK: Alternatif Kavram, AN: Anlamama, C: Cevap yok.

Tablo 61'den görüldüğü gibi ABGHİT'in üçüncü sorusuna ön testte 7 öğrenci cevap veremezken, son testte cevap veremeyen 3 öğrenci kalmıştır. Ön testte 18 öğrenci kısmen anlama kategorisinde yer alırken, son testte 7 öğrenci kısmen anlama kategorisinde yer almıştır. Ön testte 4 öğrenci, son testte 2 öğrenci ilişkili olmayan cevaplar vermiştir. Ayrıca

son testte 17 öğrencinin cevabı anlama kategorisinde yer almıştır. Marul salatasına limon sıkılması veya sirke eklenmesinin sebebi ile ilgili öğrenci görüşleri Tablo 63'te verilmiştir.

Tablo 63. Marul Salatasına Limon/Sirke İlave Edilmesinin Sebebi İle İlgili Öğrenci Görüşleri

Öğrenci görüşleri	ÖT	Öğrenci	ST	Öğrenci
Limon marulun içindeki mikropları öldürür	4	Ö ₂ , Ö ₃ , Ö ₁₅ , Ö ₂₅	2	Ö ₂ , Ö ₂₅
Asit salatanın tadını güzelleştirir.	18	Ö ₄ , Ö ₅ , Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₁₁ , Ö ₁₂ , Ö ₁₃ , Ö ₁₄ , Ö ₁₆ , Ö ₁₇ , Ö ₁₈ , Ö ₂₀ , Ö ₂₁ , Ö ₂₂ , Ö ₂₃ , Ö ₂₄ , Ö ₂₆	6	Ö ₁ , Ö ₆ , Ö ₈ , Ö ₁₆ , Ö ₁₇ , Ö ₁₈ , Ö ₂₁ ,
Limondaki asit maruldaki bazı nötrleştirir	-	-	17	Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₅ , Ö ₇ , Ö ₉ , Ö ₁₀ , Ö ₁₁ , Ö ₁₂ , Ö ₁₃ , Ö ₁₄ , Ö ₁₅ , Ö ₂₀ , Ö ₂₂ , Ö ₂₃ , Ö ₂₄ , Ö ₂₆ , Ö ₂₉
Toplam	22	-	25	-

Tablo 63'ten görüldüğü gibi ön testte 2, son testte 3 görüş ortaya çıkmıştır. Ön testte en çok tercih edilen görüş "*asit salatanın tadını güzelleştirir*" şeklinde olurken, son testte bu düşünce yerini "*limon, maruldaki bazı nötrleştirir*" şeklindeki düşünceye bırakmıştır. Öğrenciler başlangıçta limon ya da sirkede asit olduğunu bilmelerine rağmen marulun baz içerdiğini bilmemektedir. Ön testte 4 öğrencide ortaya çıkan "*limon marulun içindeki mikropları öldürür*" şeklindeki ilişkisiz cevap son testte azalarak devam etmiştir. Uygulama sonrasında 17 öğrencinin bu olayı öğrendiği ve kısmen anlama kategorisindeki öğrencilerin üçte ikisinin anlama kategorisinde yer aldığı gözlenmiştir.

4. 3. 1. 4. Asitlerin Metal Kaplar Yerine Cam Kaplarda Saklanması Sebebi İle İlgili Öğrenci Anlamalarına Yönelik Bulgular

ABGHİT'in asitlerin metal kaplar yerine cam kaplarda saklanması sebebi ile ilgili olan dördüncü sorusunda anlama kategorisindeki öğrenci cevaplarının; "*asitler metallerle reaksiyona girdiği için metal kapları aşındırıp kabın dışına sızarak çevreye zarar verebilir. Hâlbuki asitler cam kaplarla reaksiyona girmediği için güvenli bir şekilde ve bozulmadan saklanabilir*" şeklinde olması beklenmektedir. Öğrencilerin "*asitler metali aşındırır, camla etkileşmez; metal, içindeki asitle birleşip yapısını bozabilir; asitler metallerle reaksiyona girer, camla girmez vb.*" şeklindeki cevaplar anlama kategorisinde değerlendirilmiştir. Bunun yanında "*asitler metalleri eritir; asitler yakıcıdır metali yakar; asitler metali delebilir*" şeklindeki cevaplar görünüşte hatalı ifadeler içermektedir. Ancak bu düşünce kimyasal maddelerin bir kısmı için doğru olması sebebiyle kısmen anlama kategorisine dahil

edilmiştir. “*metal kaplar paslanır ve ısı farklılığı olur*” şeklindeki cevap anlamama kategorisinde değerlendirilmiştir. ABGHİT’in dördüncü sorusundan elde edilen cevapların kategorilere göre dağılımı Tablo 64’te verilmiştir.

Tablo 64. Asitlerin Metal Kaplar Yerine Cam Kaplarda Saklanması ile İlgili Sorudan Elde Edilen Cevapların Kategorilere Göre Dağılımı

Kategori		A		KA		AK		AN		C	
Soru	Test	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
4	Ön test	3	10	14	48	-	-	2	7	10	35
	Son test	19	65	10	35	-	-	-	-	-	-

A: Anlama, KA: Kısmen Anlama, AK: Alternatif Kavram, AN: Anlamama, C: Cevap yok.

Tablo 64’ten görüldüğü gibi ABGHİT’in dördüncü sorusunda ön testte 3 öğrenci anlama ve 14 öğrenci kısmen anlama kategorisinde yer almıştır. Bu soruya ön testte ilişkisiz cevap veren 2 öğrenci olurken, 10 öğrenci hiç cevap verememiştir. Son testte 19 öğrenci anlama ve 10 öğrenci kısmen anlama kategorisinde yer almıştır. Asitlerin metal kaplar yerine cam kaplarda taşınmasının nedeni ile ilgili öğrenci görüşleri Tablo 65’te verilmiştir.

Tablo 65. Asitlerin Metal Kaplar Yerine Cam Kaplarda Saklanması ile İlgili Öğrenci Görüşleri

Öğrenci görüşleri	ÖT	Öğrenci	ST	Öğrenci
Metal kaplar paslanır ve ısı farklılığı olur.	2	Ö ₂ , Ö ₃	-	-
Asitler yakıcıdır, metali eritir, deler.	14	Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₁₀ , Ö ₁₁ , Ö ₁₃ , Ö ₁₄ , Ö ₁₅ , Ö ₁₇ , Ö ₂₀ , Ö ₂₁ , Ö ₂₃ , Ö ₂₄ , Ö ₂₅ , Ö ₂₆	10	Ö ₃ , Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₁₀ , Ö ₁₁ , Ö ₁₄ , Ö ₁₅ , Ö ₂₃ , Ö ₂₇
Asitler metallerle reaksiyona girer, metalleri aşındırır.	3	Ö ₄ , Ö ₅ , Ö ₁₈	19	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₄ , Ö ₅ , Ö ₉ , Ö ₁₂ , Ö ₁₃ , Ö ₁₆ , Ö ₁₇ , Ö ₁₈ , Ö ₁₉ , Ö ₂₀ , Ö ₂₁ , Ö ₂₂ , Ö ₂₄ , Ö ₂₅ , Ö ₂₆ , Ö ₂₈ , Ö ₂₉
Toplam	19	-	29	-

Tablo 65’ten görüldüğü gibi ön testte 3 ve son testte 2 görüş ortaya çıkmıştır. Ön testte “*asitler metalleri eritir, deler*” şeklinde görünüşte hatalı kavram içeren görüşler son testte de devam etmiştir. Tartışma sürecinde öğrencilerin “*asitlerin eritici, yakıcı ve delici*” ifadesinden kasıtlarının “*asitlerin metallerle zarar vermesi, metallerle tepkimeye girmesi*” olduğu tespit edilmiştir. Bu sebeple bu cevaplar kısmen anlama kategorisinde yer almıştır.

Ön testte birkaç öğrencinin “asitlerin metallerle reaksiyona girerek metali aşındırır” görüşünü benimseyen öğrenci sayısı son testte artarken, “metal kaplar paslanır ve ısı farklılığı olur” şeklindeki ilişkisiz cevaplar son testte ortadan kalkmıştır.

4. 3. 1. 5. Kireç Çözücülerin Fayanslar Arasındaki Dolgu Maddesini Sökme Sebebi İle İlgili Öğrenci Anlamalarına Yönelik Bulgular

ABGHİT'in kireç çözücülerin fayanslar arasındaki dolgu maddesini sökme sebebi ile ilgili olan beşinci sorusunda anlama kategorisindeki öğrenci cevaplarının; “kireç çözücü asittir ve fayanslar arasındaki dolgu maddesi bazdır. Eğer kireç çözücü dolgu maddesi ile etkileşirse asit-baz nötrleşmesi olacağı için fayanslar arasında boşluklar oluşur” şeklinde olması beklenmektedir. Öğrencilerin “dolgu maddesi bazdır”, “kireç çözücünün içinde asit bulunur” şeklindeki cevapları nötrleşmeye vurgu yapmadıkları için kısmen anlama kategorisinde değerlendirilmiştir. “Kireç çözücünün içinde baz vardır” şeklindeki cevaplar hatalı olduğu için alternatif kavram kategorisinde yer almıştır. “Fayanslara zarar verirler” şeklindeki cevap olayı açıklayıcı ifade içermediği için anlamama kategorisinde yer almıştır. ABGHİT'in beşinci sorusundan elde edilen cevapların kategorilere göre dağılımı Tablo 66'da verilmiştir.

Tablo 66. Kireç Çözücülerin Fayanslar Arasındaki Dolgu Maddesini Sökme Sebebi ile İlgili Sorudan Elde Edilen Cevapların Kategorilere Göre Dağılımı

Kategori		A		KA		AK		AN		C	
Soru	Test	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
5	Ön test	1	3	6	21	1	3	-	-	21	77
	Son test	13	44	10	35	2	7	2	7	2	7

A: Anlama, KA: Kısmen Anlama, AK: Alternatif Kavram, AN: Anlamama, C: Cevap yok.

Tablo 66'dan görüldüğü gibi ABGHİT'in beşinci sorusuna ön testte 21 öğrenci cevap veremezken, 6 öğrenci kısmen anlama ve bir öğrenci alternatif kavram kategorisinde cevap vermiştir. Son testte 2 öğrenci cevap veremezken, 2 öğrenci alternatif kavram kategorisinde yer almıştır. Son testte öğrencilerin 13'ü anlama, 10'u kısmen anlama ve 2'si anlamama kategorisinde cevaplar vermiştir. Kireç çözücülerin fayanslar arasındaki dolgu maddesini sökme sebebi ile ilgili öğrenci görüşleri Tablo 67'de verilmiştir.

Tablo 67. Kireç Çözücülerin Fayans Arasındaki Dolgu Maddesini Sökme Sebebi İle İlgili Öğrenci Görüşleri

Öğrenci görüşleri	ÖT	Öğrenci	ST	Öğrenci
Dolgu maddesi bazdır.	1	Ö ₂₁	-	-
Kireç çözücü asittir. Dolgu maddesi bazdır. Tepkimeye girerler.	1	Ö ₁₈	13	Ö ₇ , Ö ₉ , Ö ₁₀ , Ö ₁₄ , Ö ₁₅ , Ö ₁₆ , Ö ₁₇ , Ö ₁₈ , Ö ₁₉ , Ö ₂₂ , Ö ₂₃ , Ö ₂₆ , Ö ₂₇
Kireç çözücünün içinde asit vardır.	5	Ö ₆ , Ö ₁₀ , Ö ₁₆ , Ö ₂₀ , Ö ₂₆	10	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₃ , Ö ₅ , Ö ₆ , Ö ₈ , Ö ₁₁ , Ö ₂₀ , Ö ₂₁ , Ö ₂₉
Kireç çözücünün içinde baz vardır.	1	Ö ₁₃	2	Ö ₁₂ , Ö ₁₃
Fayanslara zarar verirler	-	-	2	Ö ₂₄ , Ö ₂₅
Toplam	8	-	27	-

Tablo 67’den görüldüğü gibi hem ön testte hem de son testte dörder görüş ortaya çıkmıştır. Ön testte bir öğrenci (Ö₁₃) kireç çözücünün içinde baz olduğunu ifade ederken, son testte de 2 öğrenci (Ö₁₂, Ö₁₃) aynı alternatif düşüncüyü geliştirmiştir. Buna karşın ön testte sadece bir öğrenci (Ö₁₈), son testte 13 öğrenci “kireç çözücü asittir, dolgu maddesi bazdır, ikisi tepkimeye girerler” şeklinde anlama kategorisine uygun cevap vermiştir. Ayrıca son testte 2 öğrencinin (Ö₂₄, Ö₂₅) “kireç çözücüler fayanslara zarar verir” şeklindeki ilişkisiz cevabı ile olayı kavrayamadığı tespit edilmiştir. Bir öğrenci (Ö₂₁), dolgu maddesinin baz olduğunu ifade etmiş ancak kireç çözücü ile ilgili açıklama yapmamıştır. Benzer şekilde bazı öğrenciler de kireç çözücünün asit olduğunu belirtmiş ancak dolgu maddesi ile etkileşimini açıklayamamıştır. Bu sebeple her iki düşünce kısmen anlama kategorisinde değerlendirilmiştir.

4. 3. 1. 6. Asitlerin Çevreye Yaptığı Olumsuz Etkiler İle İlgili Öğrenci Anlamalarına Yönelik Bulgular

ABGHİT’in asitlerin çevreye olumsuz etkileri ile ilgili olan altıncı sorusunda anlama kategorisindeki öğrenci cevaplarının; “asit yağmurları, toprağın asitlik oranını artırarak bitkilerin ve mikroorganizmaların ölümüne; deniz ve göllerdeki asitlik oranını artırarak bu alanlarda yaşayan canlıların ölümüne; evler, arabalar ve binalarda aşınmalara; ormanların ve bitki örtüsünün telef olmasına sebep olabilir” şeklinde olması beklenmektedir. “Asit yağmuru” ile ilişkilendirilen cevaplar anlama kategorisinde değerlendirilirken, “asitler, çevreye/atmosfere/toprağa zarar verir vb.” şeklindeki cevaplar açıklayıcı olmadığı için kısmen anlama kategorisinde yer almıştır. “Asitler, metallere zarar verir, insanı öldürür vb.”

cevaplar soru ile ilişkili olmadığı için anlamama kategorisine dâhil edilmiştir. ABGHİT'in altıncı sorusundan elde edilen cevapların kategorilere göre dağılımı Tablo 68'de verilmiştir.

Tablo 68. Asitlerin Çevreye Yaptığı Olumsuz Etkiler ile İlgili Sorudan Elde Edilen Cevapların Kategorilere Göre Dağılımı

Kategori		A		KA		AK		AN		C	
Soru	Test	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
6	Ön test	3	10	7	24	-	-	4	14	15	52
	Son test	17	59	7	24	-	-	2	7	3	10

A: Anlama, KA: Kısmen Anlama, AK: Alternatif Kavram, AN: Anlamama, C: Cevap yok.

Tablo 68'den görüldüğü gibi ABGHİT'in altıncı sorusun da ön testte 3 öğrenci anlama, 7 öğrenci kısmen anlama kategorisinde yer alırken, 4 öğrenci ilişkisiz cevap vermiş ve 15 öğrenci soruyu cevaplayamamıştır. Son testte 3 öğrenci soruya cevap veremezken, 2 öğrenci ilişkisiz cevap vermiştir. Bunun yanında anlama kategorisindeki öğrenci sayısı 17'ye çıkarken, kısmen anlama kategorisindeki öğrenci sayısı değişmemiştir. Asitlerin çevreye yaptığı olumsuz etkiler ile ilgili öğrenci görüşleri Tablo 69'da verilmiştir.

Tablo 69. Asitlerin Çevreye Yaptığı Olumsuz Etkiler İle İlgili Öğrenci Görüşleri

Öğrenci görüşleri	ÖT	Öğrenci	ST	Öğrenci
İnsanı öldürür, metallere zarar verir	4	Ö ₂ , Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₁₄	2	Ö ₁ , Ö ₂
Çevreye/atmosfere/toprağa zarar verir	7	Ö ₅ , Ö ₆ , Ö ₁₀ , Ö ₁₅ , Ö ₁₈ , Ö ₂₃ , Ö ₂₆	7	Ö ₅ , Ö ₁₃ , Ö ₁₇ , Ö ₁₈ , Ö ₁₉ , Ö ₂₂ , Ö ₂₃
Asit yağmurları doğanın dengesini bozar / bazı canlıların ölmesine / çevre kirliliğine sebep olur	1	Ö ₁₆	12	Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₉ , Ö ₁₀ , Ö ₁₁ , Ö ₁₄ , Ö ₁₅ , Ö ₁₆ , Ö ₂₄
Asit yağmurları bitkileri çürütür / topraktaki minerallerle tepkimeye girer	2	Ö ₂₄ , Ö ₂₅	2	Ö ₁₂ , Ö ₂₁
Asit yağmurları doğaya, arabalara, çatılara ve ormanlara zarar verirler.	-	-	3	Ö ₂₀ , Ö ₂₅ , Ö ₂₆
Toplam	14	-	26	-

Tablo 69'dan görüldüğü gibi ön testte 4, son testte 5 görüş ortaya çıkmıştır. Ön testte 3 öğrenci asit yağmurlarına vurgu yaparken son testte 17 öğrenci asit yağmurlarının

olumsuz etkilerinden bahsetmiştir. Hem ön testte hem de son testte 7 öğrenci “çevreye/atmosfere/toprağa zarar verir” şeklinde çok genel ifadeler kullanarak kısmen anlama kategorisinde yer almıştır. Bunun yanında son testte 12 öğrenci asit yağmurlarının doğanın dengesini bozacağını, bu durumun bazı canlıların ölmesine ve çevre kirliliğine sebep olacağını düşünmektedir.

4. 3. 1. 7. Asitlerin Çevreye Olumsuz Etkisini Azaltmak İçin Alınabilecek Önlemler İle İlgili Öğrenci Anlamalarına Yönelik Bulgular

ABGHİT’in asitlerin çevreye yaptığı olumsuz etkilerini ortadan kaldırmak için alınabilecek önlemler ile ilgili olan yedinci sorusunda anlama kategorisindeki öğrenci cevaplarının; *“binalarda asitlerden etkilenmeyen yapı malzemeleri kullanılabilir; temizlik ürünlerinin kullanım talimatlarına uyulmalı ve gereksiz kullanımdan kaçınmalıdır; asit yağmurlarını önlemek için fabrika ve ev bacalarına, araba egzozlarına filtre takılabilir; kömür ve odun gibi fosil yakıtlar yerine doğalgaz gibi temiz yakıtlar veya yenilenebilir enerji kaynakları kullanılmalıdır; insanlar bilinçlendirilmelidir vb.”* şeklinde olması beklenmektedir. Öğrencilerin *“dikkatli olmalıyız; temizlik yaparken eldiven ve maske takmalıyız; asitler cam kaplara konulmalıdır; asitli alana baz eklenerek nötrleşme sağlanabilir vb.”* şeklindeki cevaplar asitlerin çevreye yaptığı olumsuz etkileri azaltma tedbiri olmadığı için anlamama kategorisinde değerlendirilmiştir. ABGHİT’in yedinci sorusundan elde edilen cevapların kategorilere göre dağılımı Tablo 70’te verilmiştir.

Tablo 70. Asitlerin Çevreye Olumsuz Etkilerini Azaltma Önlemleri ile İlgili Sorudan Elde Edilen Cevapların Kategorilere Göre Dağılımı

Kategori		A		KA		AK		AN		C	
Soru	Test	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
7	Ön test	-	-	-	-	-	-	8	28	21	72
	Son test	16	55	-	-	-	-	8	28	5	17

A: Anlama, KA: Kısmen Anlama, AK: Alternatif Kavram, AN: Anlamama, C: Cevap yok.

Tablo 70’ten görüldüğü gibi ABGHİT’in yedinci sorusuna ön testte 8 öğrenci ilişkisiz cevap vermiş ve 21 öğrenci soruyu cevaplamamıştır. Son testte soruyu cevaplamayan öğrenci sayısı 5’e düşerken, ilişkisiz cevap veren öğrenci sayısı değişmemiştir. Anlama kategorisindeki öğrenci sayısı 16 olmuştur. Asitlerin çevreye yaptığı olumsuz etkileri azaltma önerileri ile ilgili öğrenci görüşleri Tablo 71’de verilmiştir.

Tablo 71. Asitlerin Çevreye Yaptığı Olumsuz Etkileri Azaltma İle İlgili Öğrenci Görüşleri

Öğrenci görüşleri	ÖT	Öğrenci	ST	Öğrenci
Eldiven ve maske takabiliriz / asitli alana baz ekleriz / asitleri cam kaplarda taşıyoruz.	8	Ö ₁₁ , Ö ₁₄ , Ö ₁₅ , Ö ₁₆ , Ö ₁₈ , Ö ₂₃ , Ö ₂₅ , Ö ₂₆	8	Ö ₅ , Ö ₈ , Ö ₁₁ , Ö ₁₃ , Ö ₁₄ , Ö ₁₅ , Ö ₂₁ , Ö ₂₂
Uyarıcı afişler hazırlarım / insanları bilinçlendiririm.	-	-	6	Ö ₂ , Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₁₆ , Ö ₁₇ , Ö ₁₈
Çevreye kimyasal atıkların atılması önlenmeli.	-	-	4	Ö ₇ , Ö ₉ , Ö ₁₀ , Ö ₁₉
Bacalara ve araba egzozlarına filtre takılmalı.	-	-	4	Ö ₂₀ , Ö ₂₄ , Ö ₂₅ , Ö ₂₆
Kömür, odun gibi fosil yakıtlar yerine doğalgaz kullanılmalı.	-	-	1	Ö ₆
Binalarda asitlerden etkilenmeyecek kaplama malzemeleri kullanılmalı.	-	-	1	Ö ₂₃
Toplam	8	-	24	-

Tablo 71'den görüldüğü gibi ön testte tek görüş ortaya çıkarken son testte 6 görüş ortaya çıkmıştır. Ön testte soru ile ilişkisiz cevap veren 8 öğrenciden üçü görüşünü devam ettirirken, cevap vermeyen 5 öğrenci de ilişkisiz cevap vermiştir. Hem ön testte hem de son testte 8 öğrenci ilişkisiz cevaplar vermiştir. Bunun yanında 16 öğrenci asit yağmurlarının olumsuz etkilerini ortadan kaldırmak için 5 farklı yol önermiştir. İlk sırada *“uyarıcı afiş hazırlama, insanları bilinçlendirme”* önerisi yer alırken, ikinci sırada *“bacalara ve araba egzozlarına filtre takılmalı”* ve *“çevreye kimyasal atıkların atılması önlenmeli”* şeklindeki öneriler yer almıştır. *“Kömür, odun gibi fosil yakıtlar yerine doğalgaz kullanılmalı”* ve *“binalarda asitlerden etkilenmeyecek kaplama malzemeleri kullanılmalı”* şeklindeki önerileri sunan birer öğrenci bulunmaktadır. Öğrencilerin etkinlik sonrası bilgi düzeylerinin arttığı söylenebilir.

4. 3. 1. 8. Sirkenin Tadının Ekşi Olmasının Sebebi İle İlgili Öğrenci Anlamalarına Yönelik Bulgular

ABGHİT'in sirkenin ana maddesi üzüm tatlı bir meyve olmasına rağmen sirkenin tadının ekşi olmasının sebebi ile ilgili olan sekizinci sorusunda anlama kategorisindeki öğrenci cevaplarının; *“üzümün içindeki glikoz bakteriler sayesinde asetik aside dönüşmektedir, asit ekşi olduğu için üzüm sirkesi ekşi bir tat alır”* şeklinde olması beklenmektedir. Öğrencilerin *“üzüm bekletildiğinde içindeki asit meydana çıkar ve ekşi*

olur; sirke asittir ve asitler ekşi tada sahiptir vb.” şeklindeki cevapları anlama kategorisinde yer almıştır. “Zamanla ekşir; bir asit eklenmiştir; üzüm suyu çeşitli bakterilerle reaksiyona girer, mayalanma olayı gibi vb.” şeklindeki cevaplar değişimi açıklayamadığı için kısmen anlama kategorisinde değerlendirilmiştir. “Pastörize edilmiştir; limon suyu limondan daha ekşidir” şeklindeki cevaplar soru ile ilişkili olmadığı için anlamama kategorisinde yer almıştır. ABGHİT’in sekizinci sorusundan elde edilen cevapların kategorilere göre dağılımı Tablo 72’de verilmiştir.

Tablo 72. Sirkenin Tadının Ekşi Olma Sebebi ile İlgili Sorudan Elde Edilen Cevapların Kategorilere Göre Dağılımı

Kategori		A		KA		AK		AN		C	
Soru	Test	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
8	Ön test	10	35	1	3	-	-	4	14	14	48
	Son test	21	73	1	3	-	-	2	7	5	17

A: Anlama, KA: Kısmen Anlama, AK: Alternatif Kavram, AN: Anlamama, C: Cevap yok.

Tablo 72’den görüldüğü gibi ABGHİT’in sekizinci sorusunu ön testte 14 öğrenci cevaplayamazken, soruya 4 öğrenci ilişkisiz, 10 öğrenci anlama ve bir öğrenci kısmen anlama kategorisinde cevap vermiştir. Son testte cevap veremeyenlerin sayısı 5’e düşerken, anlama kategorisinde cevaplayanların sayısı 21’e çıkmıştır. Kısmen anlama kategorisinde bir öğrenci bulunurken, anlamama kategorisindeki öğrenci sayısı 2’ye düşmüştür. Sirkenin tadının ekşi olması ile ilgili öğrenci görüşleri Tablo 73’te verilmiştir.

Tablo 73. Sirkenin Tadının Ekşi Olma Sebebi İle İlgili Öğrenci Görüşleri

Öğrenci görüşleri	ÖT	Öğrenci	ST	Öğrenci
Üzüm suyu pastörize edilmiştir / limon suyu limondan daha ekşidir	4	Ö ₂ , Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₅	2	Ö ₂ , Ö ₄
Sirke asit içerir, asitler ekşidir.	5	Ö ₈ , Ö ₁₂ , Ö ₁₃ , Ö ₁₇ , Ö ₂₄	14	Ö ₅ , Ö ₁₂ , Ö ₁₃ , Ö ₁₄ , Ö ₁₅ , Ö ₁₆ , Ö ₁₇ , Ö ₁₉ , Ö ₂₀ , Ö ₂₂ , Ö ₂₄ , Ö ₂₅ , Ö ₂₈ , Ö ₂₉
Üzüm bekletildiğinde içindeki asit meydana çıkar ve sirke oluşur	5	Ö ₁₁ , Ö ₁₆ , Ö ₂₁ , Ö ₂₃ , Ö ₂₆	7	Ö ₃ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₁₁ , Ö ₂₁ , Ö ₂₃ , Ö ₂₆
Üzüm suyu reaksiyona girer, mayalanma gibi bir olay olur.	1	Ö ₁₈	1	Ö ₁₈
Toplam	15	-	24	-

Tablo 73'ten görüldüğü gibi hem ön testte hem de son testte 3 görüş ortaya çıkmıştır. Bir öğrenci (Ö₁₈) “üzüm suyu reaksiyona girer, mayalanma gibi bir olay olur” şeklinde doğru bir yorum yapmış ancak sirkenin tadındaki ekşilikten bahsetmediği için kısmen anlama kategorisinde yer almıştır. “Üzüm suyu pastörize edilmiştir” ve “limon suyu limondan daha ekşidir” şeklinde soru ile ilişkili olmayan cevap veren 2 öğrenci bu düşüncesinden vazgeçmiştir. Son testte öğrencilerin çoğunluğunun sirkede asit oluştuğunu ve bu sebeple sirkenin tadının ekşi olduğunu düşünmektedir. Bu durum etkinlikteki tartışmaların faydalı olduğunu göstermiştir.

4. 3. 1. 9. Yoğurt Yedikten Sonra Yorgunluk Hissi Oluşma Sebebi İle İlgili Öğrenci Anlamalarına Yönelik Bulgular

ABGHİT'in yoğurt yedikten sonra vücudumuzda yorgunluk hissi oluşmasının sebebi ile ilgili olan dokuzuncu sorusunda anlama kategorisindeki öğrenci cevaplarının; “süt mayalanınca sütteki laktoz şekeri laktik aside dönüşür, laktik asit insanda yorgunluk ve uyuma hissi oluşturur” şeklinde olması beklenmektedir. Öğrencilerin “yoğurtta asit vardır; yoğurdun içindeki bir madde uyku getiricidir” şeklindeki cevapları kısmen anlama kategorisinde değerlendirilmiştir. “Yoğurt, içindeki bazdan dolayı uyku getirir; yoğurt mide asidini nötrleştirir” şeklindeki cevaplar hatalı bilgi içerdiği için alternatif kavram kategorisinde yer almıştır. “Mideye baskı yaptığı için; laktoz kasları gevşetir; yoğurt insanın midesine çöker” cevapları olayla ilişkili olmadığı için anlamama kategorisinde yer almıştır. ABGHİT'in dokuzuncu sorusundan elde edilen cevapların kategorilere göre dağılımı Tablo 74'te verilmiştir.

Tablo 74. Yoğurt Yedikten Sonra Yorgunluk Hissi Oluşmasının Sebebi ile İlgili Sorudan Elde Edilen Cevapların Kategorilere Göre Dağılımı

Kategori		A		KA		AK		AN		C	
Soru	Test	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
9	Ön test	2	7	2	7	3	10	1	3	21	73
	Son test	12	41	1	3	5	17	6	21	5	17

A: Anlama, KA: Kısmen Anlama, AK: Alternatif Kavram, AN: Anlamama, C: Cevap yok.

Tablo 74'ten görüldüğü gibi ABGHİT'in dokuzuncu sorusunu ön testte 21 öğrenci cevaplayamamış ve bir öğrenci ilişkisiz cevap vermiştir. Bunun yanında 3 öğrenci alternatif kavram, 2 öğrenci kısmen anlama ve bir öğrenci anlama kategorisinde yer almıştır. Son testte anlama kategorisindeki öğrenci sayısı 12'ye çıkarken, soruyu cevaplamayanların

sayısı 5'e düşmüştür. Kısmen anlama kategorisinde bir öğrenci bulunurken, 6 öğrenci ilişkisiz cevap vermiş ve 5 öğrenci alternatif kavram kategorisinde yer almıştır. Yoğurt yedikten sonra yorgunluk hissi oluşmasının sebebi ile ilgili öğrenci görüşleri Tablo 75'te verilmiştir.

Tablo 75. Yoğurt Yedikten Sonra Yorgunluk Hissi Oluşmasının Sebebi İle İlgili Öğrenci Görüşleri

Öğrenci görüşleri	ÖT	Öğrenci	ST	Öğrenci
Yoğurdun içinde uyku getirici bir madde vardır.	2	Ö ₁₈ , Ö ₂₁	1	Ö ₂₁
Yoğurttaki laktik asit yorgunluk hissi verir ve uyuruz.	2	Ö ₁₀ , Ö ₁₆	12	Ö ₁₀ , Ö ₁₆ , Ö ₁₇ , Ö ₁₈ , Ö ₂₀ , Ö ₂₂ , Ö ₂₃ , Ö ₂₄ , Ö ₂₅ , Ö ₂₆ , Ö ₂₇ , Ö ₂₈
Yoğurttaki bazdan kaynaklanır.	3	Ö ₈ , Ö ₁₂ , Ö ₂₅	2	Ö ₈ , Ö ₁₂
Mideye baskı yapar / yoğurt insanın midesine çöker	1	Ö ₅	6	Ö ₅ , Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₁₂ , Ö ₁₃ , Ö ₁₄
Yoğurttaki baz, midedeki asidi nötrleştirip etkisini azaltır.	-	-	3	Ö ₃ , Ö ₁₁ , Ö ₁₃
Toplam	8	-	24	-

Tablo 75'ten görüldüğü gibi ön testte 4 ve son testte 5 farklı görüş ortaya çıkmıştır. Hem ön testte hem de son testte “yoğurttaki baz bulunur” şeklinde alternatif düşünce tespit edilmiştir. Bir öğrenci (Ö₂₅) son testte bu düşüncesinden vazgeçmiştir. Bunun yanında ön testte olmadığı halde son testte ortaya çıkan “yoğurttaki baz, midedeki asidi nötrleştirip etkisini azaltır” şeklinde alternatif düşünce tespit edilmiştir. “Yoğurttaki laktik asit yorgunluk hissi verir ve uyuruz” şeklinde anlama kategorisine uygun cevap veren öğrenci sayısı artmıştır. Ön testte cevap vermeyen bazı öğrencilerin “yoğurt, mideye baskı yapar / yoğurt insanın midesine çöker” şeklinde cevap vererek anlamama kategorisinde yer aldığı görülmüştür.

4. 3. 1. 10. Soğan Doğrarken Gözlerin Yaşarma Sebebi İle İlgili Öğrenci Anlamalarına Yönelik Bulgular

ABGHİT'in soğan doğrarken gözlerimizin yaşarmasının sebebi ile ilgili olan onuncu sorusunda anlama kategorisindeki öğrenci cevaplarının; “soğan doğranırken içindeki asit/asit buharı gözümüze gelince gözümüzü yakar, gözyaşımız baziktir soğandan gelen asidi nötrleştirmek için gözümüz yaşarır” şeklinde olması beklenmektedir. Öğrencilerin “soğanın içindeki asitler yüzünden vb.” şeklindeki cevapları kısmen anlama kategorisinde

değerlendirilmiştir. “Soğandaki baz havadaki asitleri nötrleştirir; soğanın içindeki bazdan dolayı; bazlar gözlerimizin yaşarmasını sağlar” şeklindeki cevaplar hatalı olduğu için alternatif kavram kategorisine dahil edilmiştir. “Kimyasallar göz yaşartır” şeklindeki cevaplar olayla ilişkili olmadığı için anlamama kategorisinde yer almıştır. ABGHİT’in onuncu sorusundan elde edilen cevapların kategorilere göre dağılımı Tablo 76’da verilmiştir.

Tablo 76. Soğan Doğrarken Gözlerin Yaşarma Sebebi ile İlgili Sorudan Elde Edilen Cevapların Kategorilere Göre Dağılımı

Kategori		A		KA		AK		AN		C	
Soru	Test	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
10	Ön test	-	-	5	17	1	3	6	21	17	59
	Son test	2	7	17	59	2	7	1	3	7	24

A: Anlama, KA: Kısmen Anlama, AK: Alternatif Kavram, AN: Anlamama, C: Cevap yok.

Tablo 76’den görüldüğü gibi ABGHİT’in onuncu sorusuna ön testte 5 öğrenci kısmen anlama kategorisinde cevaplar verirken, 6 öğrenci ilişkisiz cevap vermiştir. Ayrıca bir öğrencide alternatif düşünce tespit edilirken 17 öğrenci soruyu cevaplayamamıştır. Son testte 2 öğrenci anlama, 17 öğrenci kısmen anlama kategorisinde yer almıştır. Bu soruya bir öğrenci ilişkisiz cevap verirken, 2 öğrencide alternatif düşünce tespit edilmiştir. Soğan doğrarken gözlerin yaşarma sebebi ile ilgili öğrenci görüşleri Tablo 77’de verilmiştir.

Tablo 77. Soğan Doğrarken Gözlerin Yaşarma Sebebi İle İlgili Öğrenci Görüşleri

Öğrenci görüşleri	ÖT	Öğrenci	ST	Öğrenci
Soğanın içindeki maddeler / kimyasallar sebep olur.	5	Ö ₈ , Ö ₁₄ , Ö ₁₅ , Ö ₂₁ , Ö ₂₃	-	-
Soğan gözleri yaşartan bir gaz yayar.	1	Ö ₅	1	Ö ₅
Soğanda bulunan baz gözümüzü yaşartır.	1	Ö ₁₂	1	Ö ₂₂
Soğanda bulunan asit gözümüzü yaşartır.	5	Ö ₁₀ , Ö ₁₁ , Ö ₁₆ , Ö ₂₄ , Ö ₂₅	17	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₃ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₁₀ , Ö ₁₁ , Ö ₁₂ , Ö ₁₄ , Ö ₁₅ , Ö ₁₈ , Ö ₂₀ , Ö ₂₁ , Ö ₂₃ , Ö ₂₄ , Ö ₂₅ , Ö ₂₆
Soğanın içindeki asit gözümüze gelince baz olan gözyaşı asidi nötrler.	-	-	2	Ö ₁₆ , Ö ₂₇
Soğandaki baz havadaki asitleri nötrleştirir.	-	-	1	Ö ₁₃
Toplam	12	-	22	-

Tablo 77'den görüldüğü gibi ön testte 4 ve son testte 5 görüş ortaya çıkmıştır. Öğrencilerden birkaçı “soğanın içindeki maddeler / kimyasallar gözlerimizin yaşarmasına sebep olur”, “soğan, gözleri yaşartan bir gaz yayar” şeklinde ilişkisiz cevaplar vermiştir. Bu cevaplar kısmen doğruluk içerse de asitler ve bazlarla ilişkisi kurulmadığı için anlamama kategorisinde değerlendirilmiştir. Bunun yanında ön testte bir öğrencinin (Ö₁₂), son testte 2 öğrencinin (Ö₁₃, Ö₂₂) “soğanın içinde baz vardır, bu baz gözlerimizi yaşartır” şeklinde alternatif düşünceye sahip oldukları tespit edilmiştir. Hem ön testte hem de son testte öğrencilerin bir kısmı soğanın içinde asit olduğunu belirtmesine rağmen açıklamayı tam yapamamıştır. Bu sebeple bu cevap kısmen anlama kategorisinde değerlendirilmiştir. Son testte “soğanın içindeki asit gözümüze gelince baz olan gözyaşı salgılanır ve asidi nötrler” şeklinde anlama düzeyinde cevap veren 2 öğrenci bulunmaktadır.

4. 3. 1. 11. Asit-Baz İçeren Temizlik Ürünleri İle İlgili Öğrenci Anlamasına Yönelik Bulgular

ABGHİT'in asit ve baz içeren temizlik ürünleri ile ilgili olan on birinci sorusundan elde edilen bulgular frekans tablosu oluşturularak Tablo 78'de verilmiştir.

Tablo 78. Asit ve Baz İçeren Temizlik Ürünleri ile İlgili Sorusundan Elde Edilen Cevapların Frekansları

Madde isimleri	Ön Test		Son Test	
	Öğrenci	f	Öğrenci	f
Çamaşır suyu	Ö ₅ , *Ö ₁₀ , *Ö ₁₄ , *Ö ₁₆ , Ö ₁₇ , Ö ₂₆	6	*Ö ₄ , *Ö ₅ , *Ö ₆ , Ö ₉ , *Ö ₁₀ , *Ö ₁₄ , *Ö ₁₅ , *Ö ₁₆ , *Ö ₁₇ , *Ö ₁₉ , *Ö ₂₀ , *Ö ₂₁ , *Ö ₂₃ , *Ö ₂₄ , *Ö ₂₅ , *Ö ₂₆ , *Ö ₂₇ , *Ö ₂₈ , *Ö ₂₉	19
Sabun / deterjan / şampuan	*Ö ₁₀ , *Ö ₁₄ , *Ö ₁₆ , Ö ₁₉ , Ö ₂₀	5	*Ö ₅ , *Ö ₁₆ , *Ö ₁₇ , *Ö ₁₈ , *Ö ₂₀ , *Ö ₂₁ , *Ö ₂₂ , *Ö ₂₃ , *Ö ₂₆ , *Ö ₂₇ , Ö ₂₉	11
Tuz ruhu / HCl	Ö ₁₁ , *Ö ₁₆	2	*Ö ₄ , *Ö ₁₁ , Ö ₁₂ , Ö ₁₃ , *Ö ₁₄ , *Ö ₁₅ , *Ö ₁₇ , *Ö ₁₈ , *Ö ₂₀ , *Ö ₂₂ , *Ö ₂₃ , *Ö ₂₄ , *Ö ₂₅ , *Ö ₂₆	14
Kireç çözücü / kezzap	*Ö ₁₆	1	Ö ₃ , *Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈ , *Ö ₁₀ , *Ö ₁₁ , *Ö ₁₄ , *Ö ₁₅ , *Ö ₁₆ , *Ö ₁₈ , *Ö ₁₉ , *Ö ₂₁ , *Ö ₂₇ , *Ö ₂₈ , *Ö ₂₉	15
Diş macunu	-	-	*Ö ₁₆	1
Toplam	-	14	-	60

* Birden fazla kategoriye cevap veren öğrenciler

Tablo 78'den görüldüğü gibi asit ve baz içeren temizlik ürünleri ile ilgili olan onbirinci soruda öğrenci cevaplarının toplam frekansı ön testte 14 iken son testte bu sayı 60'a çıkmıştır. Ön testte 6 çeşit madde türü yazılırken, son testte madde türü 7 olarak gerçekleşmiştir. Ön testte en çok ifade edilen madde yani çamaşır suyunun frekansı 6

iken, son testte bu maddenin frekansı 19 olarak gerçekleşmiştir. Ön testte ikinci sırada “sabun / deterjan / şampuan” üçlüsü yer alırken, son testte “kireç çözücü / kezzap” ikinci sırada yer almıştır. Ön testte maddelerin frekansları 1-6 arasında değişirken, son testte maddelerin (diş macunu hariç) frekansları 11-19 arasında değişmektedir. Ön testte 9 öğrenci soruya cevap verirken son testte cevap veren öğrenci sayısı 27 olmuştur. Hem ön testte hem de son testte 4 farklı madde ismi yazan bir öğrenci (Ö₁₆) bulunmaktadır. Bunun dışında ön testte 2 öğrenci (Ö₁₀, Ö₁₄) ikişer madde ismi yazarken, 6 öğrenci birer madde ismi yazmıştır. Son testte 10 öğrenci üçer, 10 öğrenci ikişer ve 5 öğrenci birer madde ismi yazarken, 2 öğrenci (Ö₁, Ö₂) soruyu cevaplamamıştır.

4. 3. 1. 12. Asit veya Baz İçeren Yiyecek ve İçecekler İle İlgili Öğrenci Anlamalarına Yönelik Bulgular

ABGHİT’in asit ve baz içeren yiyecek ve içecekler ile ilgili olan on ikinci sorusundan elde edilen bulgular frekans tablosu oluşturularak Tablo 79’da verilmiştir.

Tablo 79. Asit veya Baz İçeren Yiyecek ve İçecekler ile İlgili Sorundan Elde Edilen Cevapların Frekansları

Madde İsimleri	Ön Test		Son Test	
	Öğrenci	f	Öğrenci	f
Sirke, asetik asit	Ö ₄ , *Ö ₈ , *Ö ₁₀ , Ö ₁₁ , *Ö ₁₂ , Ö ₁₃ , *Ö ₁₄ , *Ö ₁₈ , *Ö ₂₂ , Ö ₂₃ , *Ö ₂₄ , *Ö ₂₅ , *Ö ₂₆	13	*Ö ₁ , *Ö ₂ , *Ö ₃ , *Ö ₄ , *Ö ₆ , *Ö ₈ , *Ö ₉ , *Ö ₁₀ , *Ö ₁₁ , *Ö ₁₂ , *Ö ₁₃ , *Ö ₁₄ , *Ö ₁₆ , *Ö ₁₇ , *Ö ₁₈ , *Ö ₂₀ , *Ö ₂₁ , *Ö ₂₂ , *Ö ₂₃ , *Ö ₂₄ , *Ö ₂₅ , *Ö ₂₆ , *Ö ₂₇ , *Ö ₂₈	24
Limon, sitrik asit, mandalina	Ö ₅ , Ö ₆ , *Ö ₈ , *Ö ₁₀ , *Ö ₁₂ , *Ö ₁₄ , *Ö ₁₈ , *Ö ₂₂ , *Ö ₂₄ , *Ö ₂₅ , *Ö ₂₆	11	*Ö ₂ , *Ö ₄ , Ö ₅ , *Ö ₆ , *Ö ₈ , *Ö ₉ , *Ö ₁₀ , *Ö ₁₁ , *Ö ₁₂ , *Ö ₁₃ , *Ö ₁₄ , Ö ₁₅ , *Ö ₁₆ , *Ö ₁₇ , *Ö ₁₈ , *Ö ₂₀ , *Ö ₂₁ , *Ö ₂₂ , *Ö ₂₃ , *Ö ₂₄ , *Ö ₂₅ , *Ö ₂₆ , *Ö ₂₇ , *Ö ₂₈	24
Çay	-	-	*Ö ₁ , *Ö ₂ , *Ö ₁₀ , *Ö ₁₁ , *Ö ₁₂ , *Ö ₁₃ , *Ö ₁₆ , *Ö ₂₁ , *Ö ₂₂ , *Ö ₂₆	10
Kabartma tozu	-	-	*Ö ₆ , *Ö ₁₆ , *Ö ₁₇ , *Ö ₁₈ , *Ö ₂₀ , *Ö ₂₁ , *Ö ₂₄ , *Ö ₂₅	8
Elma	-	-	*Ö ₂₂ , *Ö ₂₇ , *Ö ₂₈	3
Marul	-	-	*Ö ₁₆ , *Ö ₂₃ , *Ö ₂₆	3
Çilek, Folik asit	-	-	*Ö ₃ , *Ö ₁₆ , *Ö ₂₈	3
Kahve	-	-	*Ö ₂ , *Ö ₂₁ , *Ö ₂₂	3
Laktik asit, yoğurt	-	-	*Ö ₁₆ , *Ö ₂₆	2
Üzüm	-	-	*Ö ₂₂ , *Ö ₂₇	2
Kola	-	-	*Ö ₁₈ , *Ö ₂₁	2
Toplam	-	24	-	84

* Birden fazla kategoriye cevap veren öğrenciler

Tablo 79'dan görüldüğü gibi asit ve baz içeren yiyecek ve içecekler ile ilgili olan onikinci soruda öğrenci cevaplarının toplam frekansı ön testte 24 iken son testte bu sayı 84'e çıkmıştır. Ön testte 5 çeşit madde türü yazılırken, son testte madde türü 17 olarak gerçekleşmiştir. Ön testte “sirke ve asetik asidin” frekansı 13 ve “limon, sitrik asit ve mandalananın” frekansı 11 olurken, son testte “sirke ve asetik asit” ve “limon, sitrik asit ve mandalananın” frekansı 24'er olarak gerçekleşmiştir. Ön teste başka madde ifade edilmezken, son testte ikinci sırada “çay” yer almıştır. Ön testte maddelerin frekansları 11-13 arasında değişirken, son testte maddelerin frekansları 2-24 arasında değişmektedir. Ön testte 15 öğrenci soruya cevap verirken, son testte cevap veren öğrenci sayısı 26 olmuştur. Ön testte 9 öğrenci ikişer madde ismi yazarken, 6 öğrenci birer madde ismi yazmıştır. Son testte bir öğrenci (Ö₁₆) 7 farklı madde ismi yazarken, 2 öğrenci (Ö₂₁, Ö₂₂) 6 madde ve bir öğrenci (Ö₂₆) 5 madde yazmıştır. Ayrıca son testte 4 öğrenci dörder, 10 öğrenci üçer, 6 öğrenci ikişer ve 2 öğrenci (Ö₅, Ö₁₅) birer madde ismi yazarken, 3 öğrenci (Ö₇, Ö₁₉, Ö₂₉) soruyu cevaplamamıştır.

4. 3. 1. 13. Asit ve Baz Kavramlarını Günlük Hayatla İlişkilendirme Testinden (ABGHİT) Elde Edilen Puanlara İlişkin Bulgular

ABGHİT'de öğrencilerin aldığı puanların SPSS programında bağımlı örneklemlili t-testi ile analizinden elde edilen bulgular Tablo 80'de verilmiştir.

Tablo 80. Asit-Baz Kavramlarını Günlük Hayatla İlişkilendirme Testinden Alınan Puanların Bağımlı Örneklemlili t-Testi Analiz Sonuçları

Testler	Ortalama	N	Std. Sapma	Sd	t	p
Ön test	25,66	29	18,30	28	-14,492	.000
Son test	70,93		15,10			

Tablo 80'den görüldüğü gibi ABGHİT testinin tamamından elde edilen puanların ortalaması ön testte 25,66'den son testte 70,93'e çıkmış ve istatistiksel olarak son test lehine anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($t_{(28)} = -14,492$, $p < 0,05$). Öğrencilerin puanları uygulama sonrası yaklaşık 3 katına çıkmıştır. Bu durum OBYM'nin öğrencilerin asit-baz kavramlarını günlük hayatla ilişkilendirme becerilerini artırdığının bir kanıtı olabilir. Öğrencilerin ABGHİT'nin tamamından aldıkları puanlar ve SPSS çıktıları Ek 15'te verilmiştir.

4. 3. 1. 14. Asit-Baz Kavramlarını Günlük Hayatla İlişkilendirme Testinde Ortaya Çıkan Alternatif Kavramlara İlişkin Bulgular

ABGHİT'teki öğrenci cevaplarından ortaya çıkan alternatif kavramlar ve OBYM'nin kavramsal değişime katkısı ile ilgili bulgular Tablo 81'de verilmiştir.

Tablo 81. Asit-Baz Kavramlarını Günlük Hayatla İlişkilendirme Testinde Ortaya Çıkan Alternatif Kavramlar ve Kavramsal Değişim

Alternatif Kavramlar	ÖT %	ST %	KD %
1. Asitler yakıcıdır, metali eritir / deler.	48	34	+14
2. Limondaki yakıcı asit salatadaki mikropları öldürür	16	8	+8
3. Sabun, çamaşır suyu gibi maddeler asit içerir	3	-	+3
4. Yoğurdun içinde baz vardır	10	17	-7
5. Kireç çözücülerin içinde baz vardır	3	7	-4
6. Soğanın içindeki baz gözlerimizin yaşarmasını sağlar	3	3	0

ÖT: Ön Test; ST: Son Test; KD: Kavramsal Değişim; +: pozitif KD; -: negatif KD.

Tablo 81'den görüldüğü gibi öğrencilerde ortaya çıkan birinci ve ikinci alternatif kavramın son testte kısmen giderildiği görülmektedir. Bunun yanında ön testte bir öğrencide görülen üçüncü alternatif kavram son testte ortadan kalkmıştır. Buna karşın ön testte 3 öğrencide görülen '*yoğurdun içinde baz vardır*' düşüncesi son testte 5 öğrencide görülmüştür. Yine bir öğrencide görülen '*kireç çözücülerin içinde baz vardır*' düşüncesi son testte 2 öğrencide görülürken, '*soğanın içinde baz vardır*' şeklindeki alternatif düşünce her iki testte de birer öğrencide ortaya çıkmıştır. Tablo 80'deki "*asitler yakıcıdır*" ifadesi literatüre alternatif kavram olarak geçmiş olmasına rağmen bu ifade kısmen doğruluk içermektedir. Eğer limondaki asit için "*yakıcıdır*" ifadesi kullanılırsa bu düşünce alternatif kavram olarak ifade edilebilir. Ancak kireç çözücüdeki asit için "*yakıcıdır*" ifadesi kullanılırsa o zaman bu ifade alternatif kavram olarak değerlendirilemez. Bu araştırmada öğrenciler genelleme yaptıkları için alternatif kavram kategorisinde değerlendirilmiştir.

4. 4. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Yönelik Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi, "OBYM'nin 'Asitler ve Bazlar' konusu ile ilgili sekizinci sınıf düzeyindeki üstün yetenekli öğrencilerin kimya dersine yönelik tutumları üzerine etkisi nedir?" şeklindedir. Bu alt problem için çalışmaya katılan öğrencilere KDTÖ

uygulanmıştır. KDTÖ sonuçları incelenerek, OBYM'nin kimya dersine yönelik tutuma etkisi belirlenmeye çalışılmıştır.

4. 4. 1. Kimya Dersi Tutum Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde OBYM'nin öğrencilerin kimya dersine yönelik tutumlarında değişiklik oluşturup oluşturmadığını tespit etmek için uygulanan KDTÖ bulgularına yer verilmiştir. Bu bağlamda KDTÖ'den elde edilen bulguların analizi için bağımlı örneklemlili t-testi kullanılmıştır. KDTÖ'den elde edilen ön test-son test öğrenci tutumları arasındaki ilişkiyi gösteren bağımlı örneklemlili t-testi sonuçları Tablo 82'de verilmiştir.

Tablo 82. KDTÖ'den Elde Edilen Verilerin Bağımlı Örneklemlili t-Testi Sonuçları

Testler	Ortalama	N	Std. Sapma	Sd	t	p
Ön tutum	51,28	29	6,32	28	-2,669	,012
Son tutum	53,59		5,05			

Tablo 82'den görüldüğü gibi KDTÖ tutum ölçeğinden elde edilen puanların ortalaması ön tutumda 51,28'den son tutumda 53,59'e çıkmış ve istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($t_{(28)} = - 2,669$, $p < 0,05$). Bu bulgu diğer deneysel çalışmalarda olduğu gibi OBYM'ye uygun öğrenme ortamlarının ve OBYM'nin öğrencilerin kimya dersine yönelik tutumlarını olumlu yönde artırdığını göstermektedir. Öğrencilerin KDTÖ'nün tamamından aldıkları puanlar Ek 16'da verilmiştir.

4. 5. Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine Yönelik Bulgular

Bu bölümde OBYM'ye uygun geliştirilen materyaller ve oluşturulan öğrenme ortamları ile ilgili öğrenci görüşlerini ortaya çıkarmak için uygulanan MEDA bulgularına yer verilmiştir.

4. 5. 1. Materyal ve Eetkinlik Değerlendirme Anketinden Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin uygulanan etkinlikten hoşlanıp hoşlanmadıkları ile ilgili elde edilen bulgular sunulmuştur. Öğrencilerin etkinlik ile ilgili düşüncelerini tespit etmek için uygulanan MEDA'dan elde edilen bulgular incelenerek, öğrencilerin OBYM'ye uygun materyallerle ilgili düşünceleri belirlenmeye çalışılmıştır. MEDA'dan elde edilen bulgular 3

ayrı tablo halinde sunulmuştur. MEDA'nın ilk iki sorusundan (beğenilen/beğenilmeyen bölüm/bölgümler) elde edilen bulgular Tablo 83'te verilmiştir.

Tablo 83. MEDA'nın İlk İki Sorusundan Elde Edilen Bulgular

Etkinlik	f	Gerekçe (Beğenilen Bölüm)	f	Gerekçe (Beğenilmeyen Bölüm)
Resimler	-	-	2	Yazmak hoşuma gitmedi (Ö ₅ , Ö ₂₇)
Tadına bakma	16	Eğlendim (Ö ₂ , Ö ₅ , *Ö ₈ , Ö ₁₀ , *Ö ₁₂ , Ö ₁₅ , *Ö ₁₆ , Ö ₁₇ , Ö ₁₈ , Ö ₁₉ , Ö ₂₄ , Ö ₂₅ , Ö ₂₆ , Ö ₂₇ , Ö ₂₈ , *Ö ₂₉)	17	Sirkeyi (*Ö ₃ , *Ö ₇ , Ö ₁₁ , *Ö ₁₃ , *Ö ₁₈ , Ö ₂₂ , *Ö ₂₃), kabartma tozunu (*Ö ₃ , *Ö ₇ , *Ö ₁₃ , Ö ₁₄ , Ö ₁₅ , Ö ₂₁ , *Ö ₂₃), limonu (*Ö ₃ , *Ö ₇ , *Ö ₁₃) sevmedim
Dokunma	6	Eğlendim (Ö ₁ , *Ö ₈ , *Ö ₁₂ , Ö ₂₁ , Ö ₂₂ , *Ö ₂₉)	2	Çamaşır suyunun kokusundan hoşlanmadım (Ö ₁₇ , *Ö ₁₈)
Kimyasal belirteçler, Lahanasuyu	12	Eğlendim (Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₇ , *Ö ₈ , Ö ₉ , Ö ₁₁ , *Ö ₁₂ , Ö ₁₄ , Ö ₁₅ , Ö ₁₉ , Ö ₂₀ , Ö ₂₃)	-	-
Turnusol kâğıdı	3	Eğlendim (Ö ₆ , *Ö ₁₂ , *Ö ₂₂)	-	-
PH ölçme	3	Eğlendim (*Ö ₁₂ , Ö ₁₃ , *Ö ₂₂)	-	-
Toplam	40	-	21	-

*Birden fazla kategoriye uygun cevap veren öğrenciler

Tablo 83'ten görüldüğü gibi en çok beğenilen bölüm (16) ile en az beğenilen bölüm (17) tadına bakma istasyonunu öne çıkarmıştır. Ancak beğenilmeyen bölümde tadına bakma istasyonunun frekansının yüksek görünmesi bazı öğrencilerin birden fazla maddeye vurgu yapmasından kaynaklanmaktadır. Zira bu istasyonu beğenmeyen öğrenci sayısı 10 olurken beğenen öğrenci sayısı 16 olarak görülmektedir (Tablo, 83). Beğenilen bölümle ilgili gerekçeler, tadına bakma etkinliğinde bazı öğrencilerin eğlendiklerini göstermektedir. Beğenilmeyen bölümdeki gerekçelere göre bazı öğrenciler; sirke, aspirin, kabartma tozu gibi maddelerin tadını sevmedikleri için bu istasyondaki etkinliği beğenmediklerini belirtmiştir. Kimyasal belirteçler ve lahana suyundaki renk değişimi en çok hoşlanılan ikinci bölüm olurken, dokunma etkinliği ile ilgili bölüm üçüncü sırada yer almıştır. Bazı öğrenciler tercihleri için gerekçe belirtmemiş ve iki öğrenci yazı yazmaktan hoşlanmadıklarını ifade etmiştir.

MEDA'nın üçüncü sorusunda yer alan "beğenmediğiniz bölümler ile ilgili ne gibi değişiklikler önerirsiniz" sorusuna verilen cevaplar ve öneriler Tablo 84'te verilmiştir.

Tablo 84. MEDA'nın Üçüncü Sorusundan Elde Edilen Bulgular

Etkinlikler	Değişiklik önerisi
Tadına bakma	Kabartma tozu kaldırılınsaydı (Ö ₂ , Ö ₇ , Ö ₁₄ , Ö ₁₅) / Sirke yerine başka bir şey kullanılınsaydı (Ö ₁₁ , Ö ₂₂) / Tadına bakmadan tahmin etseydik (Ö ₃ , Ö ₁₃)
Dokunma	Çamaşır suyu olmasaydı (Ö ₁₇) / Bu deneyde eldiven kullanılmalıydı (Ö ₁₈)
Yazı yazmak	Daha az soru kâğıdı dağıtılsa soruları video ile cevaplasaydık (Ö ₄ , Ö ₂₇)

Tablo 84'ten görüldüğü gibi öğrencilerin, hoşlanmadıkları bölümler ile ilgili bazı önerilerde buldukları görülmektedir. Örneğin; 8 öğrenci tadından hoşlanmadıkları maddelerin etkinlikten çıkartılmasını önerirken, 2 öğrenci tadına bakmadan sözlü olarak ifade edilmesini önermiştir. Benzer şekilde çamaşır suyunun kokusundan hoşlanmayan bir öğrenci çamaşır suyunun kaldırılması şeklinde öneride bulunurken, başka bir öğrenci dokunma etkinliğinde eldiven kullanılması önerisinde bulunmuştur. Yazı yazmaktan hoşlanmayan 2 öğrenci, yazmak yerine video veya soru-cevap tekniğinin kullanılmasını önermiştir. Bunun yanında daha gerçekçi düşünen 17 öğrenci (Ö₁, Ö₅, Ö₆, Ö₈, Ö₉, Ö₁₀, Ö₁₂, Ö₁₆, Ö₁₉, Ö₂₀, Ö₂₁, Ö₂₃, Ö₂₄, Ö₂₅, Ö₂₆, Ö₂₈, Ö₂₉) beğenmedikleri bölümler olsa dahi gerekli olduğunu düşündükleri için değişiklik istememiştir.

MEDA'nın '*Etkinliğin faydalı olduğunu düşünüyor musunuz? Çünkü...*' Şeklindeki dördüncü sorusuna öğrencilerin verdiği cevaplar ortak ifadelerle birleştirilerek elde edilen bulgular Tablo 85'te verilmiştir.

Tablo 85. MEDA'nın Dördüncü Sorusunda Öğrencilerin Etkinliğin Faydalı Olduğuna İlişkin Görüşleri

Öğrenci görüşleri	Öğrenci	f
Asit ve bazlar konusunda bilmediğim şeyleri öğrendim. Ayrıca uygulamalı eğitim gördüm	Ö ₁ , Ö ₃ , Ö ₅ , Ö ₆ , Ö ₉ , Ö ₁₂ , Ö ₁₃ , Ö ₁₄ , Ö ₁₅ , Ö ₁₇ , Ö ₁₈ , Ö ₂₀ , Ö ₂₃ , Ö ₂₄ , Ö ₂₅ , Ö ₂₆ , Ö ₂₈	17
Hem kalıcı hem eğlenceli hem de öğretici oldu	Ö ₂ , Ö ₄ , Ö ₇ , Ö ₁₁ , Ö ₁₉ , Ö ₂₂ , Ö ₂₇	7
Hayatımızdaki asitleri-bazları öğrendim	Ö ₈ , Ö ₁₀ , Ö ₁₆	3
Fark etmediğim şeyleri fark etmemi ve hep onlarla yaşıyor olduğumuzu öğrendim	Ö ₂₉	1
Kireç çözücünün, çamaşır suyunun ve bazı içeceklerin zararını öğrendim	Ö ₂₁	1
	Toplam	29

Tablo 85'ten görüldüğü gibi öğrenciler, OBYM'ye uygun geliştirilen materyallerle yapılan etkinliğin faydalı olduğunu ifade etmiştir. Öğrencilerin büyük bir çoğunluğu (17 öğrenci) asitler ve bazlar ile ilgili yeni bir şeyler öğrendiğini ve uygulamalı eğitimin etkili olduğunu ifade etmiştir. Benzer şekilde 7 öğrenci eğlenerek öğrendiğini belirtirken, 3 öğrenci günlük hayattaki asitler ve bazlarla ilgili bilgi sahibi oldukları için mutlu olduklarını belirtmiştir. Bir öğrenci farkındalık oluşmasına vurgu yaparken, bir öğrenci de bazı asit ve bazların zararları ile ilgili bilgi sahibine vurgu yapmıştır.

Bu bölümde çalışmadan elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Çalışmanın bundan sonraki bölümünde, elde edilen bulgular literatürle karşılaştırılarak araştırmanın alt problemleri bağlamında tartışılmıştır.



5. TARTIŞMA

Bu bölümde OBYM'ye uygun geliştirilen materyallerin uygulanmasından elde edilen bulgular dört alt başlıkta tartışılmıştır. Birinci alt başlıkta OBYM'nin öğrencilerin kavramsal anlamalarına etkisine (ÖBAS, SGF'ler, ödevler ve ABKT) yönelik elde edilen bulgulara yönelik tartışma yapılmıştır. İkinci alt başlıkta OBYM'nin öğrencilerin asit-baz kavramlarını günlük hayatla ilişkilendirme becerisine etkisi (ABGHİT) ve üçüncü alt başlıkta OBYM'nin öğrencilerin kimya dersine yönelik tutumuna (KDTÖ) etkisine yönelik bulgular tartışılmıştır. Son olarak dördüncü alt başlıkta öğrencilerin OBYM materyalleri ve öğrenme ortamları ile ilgili düşüncelerine (MEDA) yönelik bulgularla ilgili tartışma sonuçlarına yer verilmiştir.

5. 1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine Yönelik Tartışma

Bu kısımda “OBYM'nin sekizinci sınıf düzeyindeki üstün yetenekli öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerine etkisi nedir?” alt probleminin çözümüne yönelik elde edilen bulgular literatür bağlamında tartışılmıştır.

5. 1. 1. Etkinlik Sürecinden Elde Edilen Bulgulara Yönelik Tartışma

Bu bölümde araştırmanın ilk aşamasında öğrencilerin dikkatlerini çekmek ve ön bilgileri araştırma soruları ışığında yapılan tartışmadan elde edilen bulgular, öğrenme istasyonlarında öğrenci performansları ile istasyonlar öncesinde ve sonrasında öğrencilerle yapılan tartışmadan elde edilen bulgular ve ödevlerden elde edilen bulgulara yönelik tartışma sonuçları yer almaktadır.

5. 1. 1. 1. Ön Bilgileri Araştırma Sorularından Elde Edilen Bulgulara Yönelik Tartışma

OBYM'nin giriş aşamasında ön bilgileri araştırma sorularından elde edilen bulgular, öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları olayları anlayamadıklarını ya da yanlış anladıklarını ve bilimsel olmayan düşüncelere sahip olduklarını göstermektedir. Bunun sebebi, günlük hayatta kullanılan dil, olayları algılamada kişisel ve kültürel farklılıklar, yazılı ve görsel medyada kullanılan reklamlar vs. olabilir. Driver ve diğ. (1994), öğrencilerin asitler ve bazlarla ilgili sahip olduğu alternatif kavramların “*duyu organları ile edindikleri deneyimler, ekşi yiyeceklerin içeriklerinin test edilmesi, TV'deki reklamlar ve cinayet filmlerinin izlenmesi, asit yağmurları ile ilgili haberlerin okunması*” yoluyla edinebileceğini ileri sürmüştür. Araştırmacılar, alternatif kavramların oluşma nedenlerini

öğrencilerin yaşadıkları doğal çevreleri, sosyal (aile, arkadaş, öğretmen) hayatlarındaki durumlar veya kişisel deneyimleri olabileceğini ifade etmektedir (Linn ve Chiu, 2013; Özmen, 2007; Şahin, 2010; Toplis, 1998). Ayrıca Ross ve Munby (1991), öğrencilerin günlük kavramları bilimsel kavramlardan daha kolay hatırladığını bu sebeple alternatif düşüncelerin ön plana çıkabileceğini belirtmektedir. Ön bilgileri ortaya çıkarmayı amaçlayan sorulara verilen cevaplar her bir soru için ayrı ayrı ele alıp incelendiğinde bu araştırmanın sonuçlarının literatürle benzerlik göstermektedir.

Ön bilgileri araştırma sorularının birincisine verilen cevaplarda ortaya çıkan temalara göre (Tablo 15, s.106) öğrencilerin bir kısmının “*maden suyu asitlidir*” şeklinde alternatif düşünceye sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Öğrencilerle yapılan tartışmada öğrencilerin maden suyunun asitli olduğunu düşündükleri anlaşılmıştır. Öğrenciler, bunun sebebini “*gaz çıkışı*” ile açıklamaktadır. Bu bulgu önceki çalışmalarda öğrencilerin “*soda asitlidir, çünkü gaz çıkışı oluyor*” cevabıyla örtüşmektedir (Demircioğlu ve diğ., 2012a ; Nakhleh and Krajcik, 1994; Vidyapati and Seetharamappa, 1995). Ayrıca etkinlik materyali geliştirilirken yapılan araştırmalarda soda ile maden suyunun birbiriyle karıştırıldığı ve günlük hayatta iki kavramın birbirinin yerine kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu bağlamda alış-veriş merkezleri ve marketlerde satılan pek çok marka maden suyunun pH değerleri incelenmiştir. Bu incelemeler sonucunda bazı maden sularının üzerinde pH değerlerine rastlanmamıştır. Piyasada satılan maden sularının pH değerleri 5,5 ile 7,6 arasında değişmektedir. Bunun doğal sonucu olarak öğrencilerin zihinlerinin karışması kaçınılmazdır. Bunun yanında bazı öğrencilerin birinci soruda cevap olarak “*maden suyundaki asit midedeki fazla yemeği eritir*” ifadesini kullandıkları görülmüştür. Tartışma sürecinde öğrencilerin “*erime*” kavramı ile “*yemeklerin sindirilmesi*” kastettikleri anlaşılmıştır. Bu durum öğrencilerin günlük dilde kullanılan ifadeleri sınıfa taşıdıkları şeklinde yorumlanabilir (Anagün ve diğ., 2010; Dede Er, 2013; Özmen, 2003 ve 2007; Ross ve Munby, 1991; Taşdemir ve Demirbaş, 2010; Toplis, 1998).

Öğrencilerin büyük çoğunluğunun “*madensuyu ve soda mideyi rahatlatır*”, “*sindirimi kolaylaştırır (hızlandırır)*” şeklindeki düşüncelerini günlük tecrübelerinden edindikleri söylenebilir. Tartışma sürecinde öğrencilerin “*annem ve babam yemekten sonra sindirimi hızlandırmak ve midelerini rahatlatmak için maden suyu (soda) içiyor*” şeklindeki açıklamaları bu düşünceyi desteklemektedir. Buna karşın bir öğrencinin “*maden suyunda baz olduğu için mideye iyi gelir*” şeklinde bilimsel olarak doğru cevap verdiği görülmüştür. Tartışma sırasında öğrenci “*yemeklerden sonra midede asit oranı artar, bunu azaltmak için baz gereklidir, bu da maden suyunun içindeki bazdır*” şeklinde açıklama yapmıştır. Bu açıklama, öğrencinin olayı anladığı ve var olan bilgilerden yola çıkarak yorum yapabildiğini göstermektedir. Ayrıca öğrencinin asit-baz kavramları ile ilgili ön bilgiye sahip olduğu

düşünülebilir (Özmen, 2007). Başka bir öğrenci *“maden suyu dişleri temizler”* şeklinde cevap vermiştir. Tartışma sırasında öğrenci *“dişlerde oluşan artıkların etkisinin ortadan kaldırılması”* olarak açıklamada bulunmasına rağmen *“artık madde”* ifadesini açıklayamaması, öğrencinin günlük hayatta karşılaştığı durumu bilimsel bilgiyle ilişkilendiremediği ya da herhangi bir bilimsel bilgiye sahip olmadığı şeklinde yorumlanabilir (Anagün ve diğ., 2010; Dede Er, 2013; Özmen, 2003; Özmen, 2007; Taşdemir ve Demirbaş, 2010).

Ön bilgileri araştırma sorularının ikincisine verilen cevaplarda ortaya çıkan temalar (Tablo 16, s.107) öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun, soda ve maden suyu ile ilgili *“doğallık-yapaylık”* ve *“maddelerin mineral değerlerine”* vurgu yapması, öğrencilerin maden suyu ile sodanın ayırımını yapabildiklerini göstermektedir. İki madde arasındaki farkı *“asitlik-bazlık”* kavramıyla açıklamaya çalışan öğrencilerden biri *“maden suyunu baz, sodayı asit”* olarak tanımlamıştır. Bu durum öğrencinin konu ile ilgili ön bilgiye sahip olabileceğini göstermektedir (Driver ve diğ., 1994; Özmen, 2007). Diğer öğrenciler hangisinin asit, hangisinin baz olduğu ile ilgili yorum yapamamıştır. Bu durum öğrencilerin günlük hayattan edindikleri tecrübeleri yorumlamakta zorlandıkları şeklindeki bulgularla örtüşmektedir (Ayas ve Coştu, 2001; Balkan Kıyıcı ve Aydoğdu, 2011; Coştu, Ünal ve Ayas, 2007; Göçmençelebi ve Özkan, 2009; Linn ve Chiu, 2013; Özmen, 2003; Ross ve Munby, 1991; Toplis, 1998). *‘Sadece isimleri farklıdır aslında aralarında fark yoktur’* şeklinde alternatif düşünceye sahip öğrencilerin böyle düşünmesinin sebebi, marketlerde soda denilince maden suyu veya gazoz gösterilmesi ve günlük dilde bu iki maddenin birbiri yerine kullanılıyor olması olabilir.

Ön bilgileri araştırma sorularının üçüncüsüne verilen cevaplarda ortaya çıkan temalar (Tablo 17, s.108) öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun arıların salgı maddeleri ile ilgili yorum yaptıklarını göstermiştir. Bu öğrencilerin bir kısmı *“eşek arısının iğnesinde zehir bulunur”* şeklinde düşünmektedir. Öğrencilerin böyle düşünmesinin sebebi tartışma sırasında *“bal arısı bal yapıyor ve biz bunu yiyoruz ama eşek arısı bal yapmıyor. Eğer bal arısının iğnesinde zehir olsaydı bal yiyemezdik”* şeklinde yaptıkları açıklamada ortaya çıkmıştır. Yine öğrencilerin bir kısmı zehir türlerinin farklı olduğunu ve bir kısmı da salgılanan zehirlerin miktarlarının farklı olduğunu ileri sürmüştür. Öğrencilerin zehir türlerinin farklı olduğunu düşünmesi beklenen bir durumdur. Öğrenciler, arıların salgı maddelerinde zehir olduğunu düşünmektedir. Ancak bir kısmı arıların salgılarındaki zehir miktarlarının farklı olduğunu ifade etmiştir. Literatürde karşılaşılmayan bu düşünce ile ilgili olarak tartışma sırasında öğrenciler, *“her ikisi de arı o yüzden zehirler aynıdır ama eşek arısının iğnesinde daha çok zehir bulunmaktadır”* şeklinde açıklama yapmıştır. Bu açıklama öğrencilerin olayla ilgili yeterli bilgiye sahip olmadıklarını göstermektedir. Bunun

yanında bazı öğrencilerin *“arıların türleri ve iğne yapıları farklıdır”* şeklindeki düşünceleri, öğrencilerin konu ile ilgili yüzeysel bilgiye sahip oldukları şeklinde yorumlanabilir. Asitlik-bazlık teması ile ilgili cevap veren bir öğrenci, her iki arı sokmasında kullanılan ilacın asit içerdiğini ancak eşek arısı sokmasındaki ilacın asit miktarının fazla olduğunu düşünmektedir. Tartışma sırasında *“eşek arısı sokmalarında kullanılan ilaçtaki asit miktarı fazla olur, çünkü asit yakıcıdır”* şeklinde ifade kullanmıştır. Bu durum öğrencinin, bal arısının salgısının asidik olduğunu bilmediğinin göstergesi olabilir. Başka bir öğrenci ise eşek arısı sokmalarında ilacın asit içerdiğinden bahsetmiş ancak eşek arısının salgısının bazik olduğu ile ilgili bir bilgiye sahip olmadığı ortaya çıkmıştır. Bu düşüncesini açıklarken günlük hayatta karşılaştığı bir durumu örnek göstermiştir. Grup tartışmasında *“öğretmenim, babaannem eşek arısı ısırınca oraya sirke sürüyor, sirke asitlidir”* şeklinde bir ifade kullanmasına rağmen babaannesinin sergilediği davranışın sebebini açıklayamamıştır. Öğrencinin bu olayla ilgili yüzeysel bilgi sahibi olduğu ve günlük hayattan edindiği tecrübeden alternatif düşünce geliştirdiği söylenebilir. Diğer bir öğrenci *“eşek arısının iğnesi asit içerir”* şeklinde ifade kullanmıştır. Bu iki öğrencinin geliştirdikleri alternatif düşünce, Ay (2008) tarafından belirtilen *“çevremizde gerçekleşen kimya ile ilgili olayların istenen düzeyde açıklanabilmesi için kimya bilgisinin yeterli seviyede olması gerekir ancak bu günlük olayların açıklanmasında tek başına yeterli değildir ve öğrencilerin yönlendirilmesi gerekir”* düşüncesiyle örtüşmektedir. Tartışma sırasında öğrencilerin daha önce böyle bir soru ile karşılaşmadıkları veya günlük hayatta karşılaştıkları olayları pek fazla sorgulamadıkları tespit edilmiştir. Bu durum, öğrencilerin öğrendikleri bilgileri günlük hayatla ilişkilendirmede zorlandıkları şeklinde yorumlanabilir (Ayas ve Coştu, 2001; Balkan Kıyıcı ve Aydoğdu, 2011; Coştu, Ünal ve Ayas, 2007; Göçmençelebi ve Özkan, 2009; Linn ve Chiu, 2013; Özmen, 2003; Ross ve Munby, 1991; Toplis, 1998).

Ön bilgileri araştırma sorularının dördüncüsüne verilen cevaplardan oluşan temalar (Tablo 18, s.109) öğrencilerin bazı alternatif düşüncelere sahip olduğunu ortaya çıkarmıştır. Soruyu öğrencilerin bir kısmı *“toprağın türü ve yapısındaki farklılık”*, bir kısmı *“toprağın içeriğinde bulunan maddelerin farklılığı”* ve bir kısmı *“topraktan farklı besin almaları”* ile açıklamaktadır. Bu öğrenciler, toprakta bulunan pigmentlerin veya minerallerin farklı olduğunu savunmaktadır. Ancak minerallerden ne kastettikleri sorulduğunda açıklama yapamamışlardır. *“Mineral”* kavramını *“toprakta bulunan maddeler”* olarak tanımlamaktadırlar. Bunun yanında bir öğrenci olayı modifikasyonla açıklamaya çalışmıştır. Bu açıklamanın sebebi, ilköğretim sekizinci sınıf fen ve teknoloji ders kitabında *“çuha çiçeğinin sıcak ve nemli ortamda kırmızı, soğuk ve nemsiz ortamda beyaz çiçek açması bir modifikasyon örneğidir”* şeklinde yer alan modifikasyon konusu ile ilgili örnek olabilir (MEB, 2012, s.40). Tartışma sırasında öğrenci ders kitabındaki örneği kanıt olarak

sunmuştur. İfade ettiği durum doğru olsa da öğrenciden beklenen, bu duruma sebep olan maddelerle (asit-baz) ilgili yorum yapmasıdır. Yine başka bir öğrenci “*çiçek tohumlarının farklı olması*” şeklinde çok açıklayıcı olmayan ifade kullanmıştır. Bu öğrenci, çevresel faktörlerin etkisini anlatmaya çalışmış (MEB, 2012, s.40) veya olayla ilgili fikir yürütememiş olabilir. Nitekim tartışma sırasında öğrenci başka bir açıklama sunamamıştır. Çiçek tohumlarının farklı olduğunu düşünmesi yanlıştır, çünkü soruda aynı bitkinin çiçek renginin farklı renkte olma sebebi sorulmaktadır. Tablo 18’deki (s.109) cevaplar incelendiğinde öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun olayı biyoloji kavramları (*adaptasyon, modifikasyon, çevre koşulları, çiçek tohumları, toprağın yapısı, tozlaşma vs.*) ile açıklamaya çalıştığı ve bu olayın “*asitlik-bazlık*” kavramları ile ilişkisini bilmediğini ortaya çıkarmıştır. Olayı asitlik-bazlık temasına uygun cevaplayan az sayıda öğrenci “*toprağın içindeki asitlik ve bazlık oranının farklı olmasından kaynaklanır*” şeklinde açıklamada bulunmuştur. Öğrencilerin açıklaması tam olarak beklenen cevap olmasa da kısmen anlama düzeyinde bir cevap olmuştur.

Ön bilgileri araştırma sorularının beşincisine verilen cevaplardan oluşan temalarda (Tablo 19, s.110) öğrencilerin bir kısmı kayganlıktan dolayı her iki maddenin baz olduğunu ifade etmiştir. Öğrencilerin bazların kaygan olduğu konusunda bilgi sahibi oldukları söylenebilir. Bu durum öğrencilerin konu ile ilgili ön bilgiye sahip olabileceği düşüncesi ile açıklanabilir (Driver ve diğ., 1994; Özmen, 2007). Olayı “*asitlik-bazlık*” kavramları ile ilişkilendiren öğrencilerden bir kısmının “*şampuan asidiktir*”, şeklinde alternatif düşünce taşıdıkları gözlenmiştir. Bu öğrenciler diş macunu ile ilgili yorum yapamazken şampuanın asidik olduğunu düşünmektedir. Bu durum öğrencilerin diş macunu ve şampuan hakkında yüzeysel bilgi sahibi oldukları şeklinde yorumlanabilir. Öğrencilerin bir kısmı “*asitlik-bazlık oranları farklıdır*”, “*diş macununda asit çözücü bulunur, şampuanda yumuşatma özelliği vardır*” şeklinde kısmen doğru düşünce içeren cevaplar yazmıştır. Bu durum öğrencilerin, günlük hayatta karşılaştığı durumları bilimsel bilgiyle ilişkilendiremediği ya da yeterli bilgiye sahip olmadığı şeklinde yorumlanabilir (Anagün ve diğ., 2010; Dede Er, 2013; Özmen, 2003 ve 2007; Taşdemir ve Demirbaş, 2010). Öğrenci, “*baz*” kavramını kullanmasa da tartışma sürecinde ağızda asit oluştuğunu ve diş macununun bu asidi çözecek madde içerdiğini söylemiştir. Öğrencinin “*baz*” kavramının tanımını bilmediği söylenebilir. Literatürde öğrencilerin “*asit*” kavramı ile ilgili daha çok bilgiye sahip oldukları ancak “*baz*” kavramını daha az tanıdıklarını ifade eden çalışmalar bulunmaktadır (Cross ve diğ, 1986; Ross ve Munby, 1991; Vidyapati ve Seetharamappa, 1995). Başka bir öğrenci, iki maddeden birinin asit diğerinin baz olabileceğini düşünmektedir. Öğrenci bu soru ile konu başlığı arasında ilişki kurmaktadır. Tartışma sırasında ‘*biri asit biri baz olmalı, çünkü konumuz asitler-bazlar, ama hangisinin asit olduğunu bilmiyorum*’ diye cevap vermiştir.

Öğrencilerin, soruyu “*asitler-bazlar*” konusunun dışında ve sadece gördükleri ile değerlendirdikleri anlaşılmıştır. Öğrencilerin, şampuan ve diş macunun içeriğini daha önce hiç merak etmedikleri ortaya çıkmıştır. Bu durum günlük hayatta kullandığımız pek çok ambalajın üzerinde yazan ifadeleri ve maddelerin içeriklerine çok fazla dikkat etmediğimiz bir göstergesi olabilir. Öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun her iki maddenin kullanım amacına vurgu yapması, öğrencilerin her iki maddenin içeriği ile ilgili bilgi sahibi olmadıkları şeklinde yorumlanmıştır (Anagün ve diğ., 2010; Dede Er, 2013; Özmen, 2003 ve 2007; Taşdemir ve Demirbaş, 2010).

Ön bilgileri araştırma sorularının altıncısına verilen cevaplar “*asitlik-bazlık*” ve “*uyarının amacı*” temaları etrafında toplanmıştır (Tablo 20, s.111). Bu öğrencilerin, kireç çözücülerin üzerindeki yazıyı daha önceden okuduğu veya soruyu düşünerek çıkarımda bulunduğu ya da bu durumla ilgili daha önceden herhangi bir yerden bilgi edinmiş olabileceği şeklinde yorumlanabilir. Bu durum öğrencilerin konu ile ilgili ön bilgiye sahip olabileceği düşüncesi ile desteklenmektedir (Driver ve diğ., 1994; Özmen, 2007). Bir kısım öğrenci, “*kireç çözücü ile bazı maddeler tepkimeye girebilir*” şeklinde genel bir ifade kullanmıştır. Öğrencilerin burada bazı maddeler ifadesi ile mermer yüzeyleri kast edip etmediği araştırılmıştır. Tartışma sırasında öğrencilerin mermer yüzeylerle ilgili bilgi düzeyinin yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin bir kısmı asitlerin yakıcı ve eritici olduğunu düşünmektedir. Öğrencilerin, “*kireç çözücü, mermer ve alüminyum eritebilir*” ve “*kireç çözücü yakıcı bir asit olduğu için mermeri eritir*” şeklindeki cevapları bu görüşü desteklemektedir (Tablo 20, s.111). Öğrencilerin “*tüm asitler, yakıcıdır veya eriticidir*” şeklinde alternatif düşüncelere sahip olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır (Demirci, 2011; Demircioğlu ve diğ., 2005; Hand ve Treagust, 1991; Nakhleh ve Krajcik, 1994; Özmen ve Demircioğlu, 2003). Bu soruda öğrencilerin cevapları literatürle tam örtüşmemektedir. Kireç çözücü için bu şekilde düşünmeleri sorun oluşturmamaktadır. Nitekim kireç çözücünün içerdiği asit bu özelliği taşımaktadır. Bunun yanında olayı uyarının amacı ile açıklamaya çalışan öğrencilerin kireç çözücülerle ilgili günlük deneyimlerinden veya kitle iletişim araçları vs. yollarla bilgi edinmiş olabileceğinin göstergesi olabilir. Her iki açıklamada da öğrencilerin bilimsellikten uzak günlük dil kullanmaları bazı ön bilgilere sahip oldukları ve günlük hayatta karşılaştıkları durumları sorgulamadıkları ya da sorgulama becerisine sahip olmadıkları şeklinde yorumlanmıştır (Anagün ve diğ., 2010; Dede Er, 2013; Özmen, 2003; Özmen, 2007; Taşdemir ve Demirbaş, 2010).

5. 1. 1. 2. Öğrenme İstasyonları Tartışmalarından Elde Edilen Bulgulara Yönelik Tartışma

Bu bölümde öğrenme istasyonları öncesinde ve sonrasında öğrencilerle yapılan tartışmalardan elde edilen bulgular yorumlanmıştır. Öğrenme istasyonları öncesinde “*asitler ve bazlar zararlı mıdır?*” şeklindeki birinci soruya öğrencilerin az bir kısmı cevap vermiştir. Bu cevaplarda öğrencilerin bazıları asitlerin zararlı olduğunu söylerken, bazıları asitlerin zararlı, bazların yararlı olduğunu düşünmekte ve bazıları da hem asitlerin hem de bazların zararlı olduğunu ifade etmektedir. Tartışma sırasında öğrencilerin “*tüm asitler zararlıdır*” şeklinde ifadeler kullandıkları ve alternatif düşünceye sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Bu durum öğrencilerin günlük deneyimlerinden elde ettikleri “*asitler, yakıcıdır / maddeleri deler / eriticidir*” şeklindeki ön bilgilere sahip olmaları ve bu bilgileri genellemeleri ile açıklanabilir (Driver ve diğ., 1994; Özmen, 2007). Öğrencilerin bazların zararlı olduğunu düşünmelerinin sebebi asitlerle ilgili ön bilgilerinin bazlar için de genellemeleri olabilir. Öğrenme istasyonları sonrasında tüm öğrencilerin görüşlerinin “*asitlerin ve bazların hem yararı hem de zararı vardır*” şeklinde bilimsel dile dönüşmesi öğrenme istasyonlarında edindikleri tecrübelerinin etkili olması ile açıklanabilir. Bunun yanında etkinlikte yer alan aktivitelerin öğrencilerin öğrendikleri bilgileri günlük hayatla ilişkilendirmesinin öğrenme üzerinde olumlu etkisi olduğunun göstergesi olarak yorumlanabilir (Karslı ve Ayas, 2013; Taşdemir ve Demirbaş, 2010; Yıldırım ve Birinci Konur, 2014). Literatürde, öğrenmenin iyi gerçekleşmesi için bireylerin okulda öğrendiği bilgilerin günlük hayatta karşılaştıkları olaylarla ilişkilendirilmesinin gerekliliği ve önemine vurgu yapılmaktadır (Campbell ve Lubben, 2000; Yıldırım ve Birinci Konur, 2014).

Öğrenme istasyonlarının başlangıcında “*asitlerin ve bazların günlük hayatta kullanım alanları*” ile ilgili düşünceleri sorulduğunda öğrenciler; temizlik ürünleri, yiyecek ve içeceklerden örnekler sunmuşlardır. Öğrenme istasyonları tamamlanınca bu ürünlere sönmüş kireç örneği eklenmiştir. Öğrencilerin öğrenme istasyonlarında öğrendikleri bilgilerden çıkarım yaptıkları söylenebilir. Bu durum öğrenme istasyonlarında yapılan deneylerin sonuçlarının günlük hayatla ilişkilendirilmesi amacıyla gerçekleştirilen tartışmaların öğrenme üzerinde olumlu etkisi olduğu şeklinde yorumlanabilir (Karslı ve Ayas, 2013; Taşdemir ve Demirbaş, 2010; Yıldırım ve Birinci Konur, 2014). Özmen (2003), öğretim sürecinde öğrenilen bilgilerin günlük yaşamda ilişkilendirilebildiği ölçüde kalıcı olacağını ve karşılaşılan yeni durumları yorumlamada daha kolay kullanılabileceğini ifade etmektedir (Taşdemir ve Demirbaş, 2010).

Öğrenme istasyonlarının başlangıcında öğrenciler, “*asitli içeceklerin vücudumuza yaptığı olumsuz etkiler*” ile ilgili düşüncelerini açıklarken daha çok günlük dil kullanmaktadırlar. Örneğin; öğrenciler genellikle yemek borusu, mide ve mide zarının zarar

görmesi ile ilgili açıklamalar yaparken sadece bir öğrenci asitli içeceklerin diş minelerine zarar vereceğini ve dişlerin çürümesine sebep olacağını ifade etmiştir. Öğrenme istasyonları tamamlandıktan sonra daha bilimsel dil kullandıkları görülmektedir. Bu durum öğrenme istasyonlarındaki deneylerde yaptıkları gözlemlerin ve etkinlikteki tartışmaların öğrencilerin kavramları anlama düzeyini artırdığı şeklinde yorumlanabilir (Biernacka, 2006; Ebenezer vd., 2010; İyibil, 2011).

Öğrenme istasyonlarının başlangıcında *“asitlerin ve bazların önemi”* ile ilgili öğrencilerin yaklaşık yarısının yorum yapabildiği ve açıklamalarında *“yiyecek ve içeceklerde bulunur; temizlikte önemli görevi vardır; hem yararı hem de zararı var vs.”* gibi çok genel ifadeler kullandıkları görülmüştür. Öğrenme istasyonları tamamlandıktan sonra açıklamalarında günlük hayattaki asitler ve bazların önemini anlatan somut örnekler sunmaları, öğrenme istasyonlarında yaptıkları gözlemlerin ve etkinlikteki tartışmaların öğrencilerin kavramları anlama düzeyini artırdığı şeklinde yorumlanabilir (Kıryak, 2013; Wood, 2012; Wood ve diğ., 2013; Vural ve diğ., 2012b).

5. 1. 1. 3. Soru ve Gözlem Formlarından Elde Edilen Bulgulara Yönelik Tartışma

SGF'lerden elde edilen bulgulara göre, öğrenci performanslarında oldukça memnun edici bir sonuç ortaya çıkmasına rağmen (Tablo 24, s.116), bazı öğrenme istasyonlarında bazı öğrencilerin sorun yaşadığı söylenebilir. Bu durum şu şekilde yorumlanabilir.

B ve C istasyonlarında birkaç öğrencinin istisna durumlarını anlayamadıkları görülmüştür. B ve C istasyonlarında *“yapısında H içerdiği için NH₃ baz değildir; formülünde OH bulunduğu için CH₃COOH asit değildir ve yapısında H içermediği için CO₂ asit değildir”* (Tablo 25, s.117 ve Tablo 26, s.118) şeklinde birkaç öğrencide alternatif kavram gözlenmiştir. Öğrenciler, bu kavramlarla ilk defa karşılaştıkları için yapılandırmayı istenen düzeyde gerçekleştirememiş olabilirler (Anagün ve diğ., 2010; Dede Er, 2013; Özmen, 2003; Özmen, 2007; Taşdemir ve Demirbaş, 2010).

D istasyonunda tüm öğrencilerin çayın baz olduğunu düşünmelerinin sebebi çayın tadının acı olmasıdır (Tablo 27, s.119). Kabartma tozunun ve maden suyunun asit olduğunu ifade eden öğrencilerin olayı kabarcık çıkarma ile açıklamaya çalıştıkları tespit edilmiştir. Bu bulgu önceki çalışmalarda öğrencilerin *“soda asitlidir, çünkü gaz çıkışı oluyor”* cevabıyla örtüşmektedir (Demircioğlu ve diğ., 2012a; Nakhleh ve Krajcik, 1994; Vidyapati ve Seetharamappa, 1995). Sirke ve limon suyunun baz olduğunu söyleyen öğrencilerin böyle düşünmelerinin sebebi öğrencilerin bilgiyi yanlış yapılandırdıkları ve genelleme ifadesini dikkate almadıkları şeklinde yorumlanabilir. Literatürde öğrencilerin öğretim sonrasında da kavramları tam olarak anlamadıkları ve alternatif düşünceler

geliştirdikleri ifade edilmektedir (Keeley ve diğ., 2007; Koray ve diğ., 2007; McComas, 1998; Spencer 1997; Taşdemir ve Demirbaş, 2010).

E istasyonunda çamaşır suyunun asit olduğunu ifade eden birkaç öğrenci bulunmaktadır. Bunun sebebi öğrenciler deney esnasında çamaşır suyuna pH kâğıdını daldırdığında uzun süre beklemiş olmaları olabilir. Uzun süre beklenince çamaşır suyu pH kâğıdındaki renklerin açılmasına sebep olmaktadır. Bu durum öğrencileri yanıltmış olabilir.

F istasyonunda birkaç öğrenci, deneyin tahmin aşamasında mumun sönme sebebinin hava olduğunu yazmıştır (Tablo 28, s.120). Bu öğrenciler asitlerle karbonatlı bileşiklerin etkileşiminden CO₂ gazı çıktığını bilmedikleri için mumun sönmesine sebep olan şeyin hava olduğunu düşünmüş olabilirler. Günlük hayatta üflenerek mum söndürüldüğünü gözlemleyen öğrenciler, üflenen maddenin içerisinde CO₂ olduğunu bilmedikleri veya tahmin edemedikleri için olayı hava ile açıklamaya çalışmış olabilirler (Anagün ve diğ., 2010; Dede Er, 2013; Özmen, 2003 ve 2007; Taşdemir ve Demirbaş, 2010). Nitekim tartışmada bu düşüncüyü destekleyen görüş belirtilmiştir. Örneğin; *“öğretmenim, muma üflediğimizde rüzgâr oluşuyor bu rüzgâr mumu söndürür vb.”* şeklinde ifadeler kullanılmıştır.

I ve J istasyonlarında öğrencilerin yarısı sabunlu suyun nötr olduğunu düşünürken bir öğrenci asit olduğunu düşünmektedir (Tablo 29, s.121). Bu durum öğrencilerin pH ölçümlerini yanlış yapmalarından kaynaklanmaktadır. Aynı durum E istasyonunda da karşımıza çıkmıştır.

“O” istasyonunda öğrencilerin önemli bir kısmının nötrleşme olayını günlük hayata uyarlayamadıkları ve bu sebeple soruyu cevaplamak için günlük dil kullandıkları gözlenmiştir. Ross and Munby (1991), öğrencilerin günlük kavramları bilimsel kavramlardan daha kolay hatırladığını belirtmiştir. Tartışma sürecinde öğrencilerin *“olayları daha önce böyle düşünmemiştik ya da bunların ‘asit-baz’ ile ilgili olduğunu bilmiyorduk”* şeklindeki yorumları bu düşüncüyü desteklemektedir. Bu cevaplar literatürdeki *“öğrencilerin günlük hayatta karşılaştığı durumları bilimsel bilgiyle ilişkilendiremediği ya da herhangi bir bilimsel bilgiye sahip olmadığı”* şeklindeki yargı ile örtüşmektedir (Anagün ve diğ., 2010; Dede Er, 2013; Özmen, 2003; Özmen, 2007; Taşdemir ve Demirbaş, 2010).

5. 1. 1. 4. Ödevlerden Elde Edilen Bulgulara Yönelik Tartışma

Bu bölümde öğrenci ödevlerinden elde edilen bulgular tartışılmıştır. Öğrenciler, ödevlerde kısa ifadeler kullanmış olmalarına rağmen konuyu özetleyebilme becerileri kayda değer bulunmuştur (Şekil 16, s.126). Öğrencilerin biri hariç diğerlerinin ödev hazırlama ve becerisinin istenen düzeyde olduğu görülmüştür. Öğrencilerin çoğunluğunun ödevlerden tam puan alması bunun kanıtı olabilir (Tablo 32, s.125). Görselliği

önemsemeyen öğrenci ödevlerinde, içerikle ilgili önemli bir soruna rastlanmaması öğrencilerin içeriği görselliğe tercih etmeleri ile açıklanabilir. Bunun yanında ödevlerden birinde bir öğrencinin “*çay bazdır*” şeklinde alternatif düşüncesini değiştirmedeği tespit edilmiştir (Şekil 17, s.126). Bu öğrencinin “*çayın tadı*” ile ilişki kurduğu ancak istasyon kartındaki “*bazların tadı genellikle acıdır*” ifadesindeki genellemeyi gözden kaçırdığı söylenebilir. Özellikle asitlerin ve bazların tadı ile ilgili “D” istasyonu ve asitlerin ve bazların gücü ile ilgili “J” istasyonunda konunun üzerinde birkaç kez açıklama yapılmış olmasına rağmen öğrencinin düşüncesinde ısrar ettiği görülmüştür (Şekil 17, s. 126). Bu durum, “*öğretim sonrasında kavramların öğrenciler tarafından tam olarak anlaşılmadığı ve alternatif kavramlar geliştirdikleri*” ve “*öğrencilerin ön bilgilerinde ısrar ettiği*” şeklindeki düşünceler ile açıklanabilir (Keeley ve diğ., 2007; Koray ve diğ., 2007; McComas, 1998; Ross ve Munby, 1991; Spencer 1997; Taşdemir ve Demirbaş, 2010).

5. 1. 1. 5. Etkinlik Sürecinde Ortaya Çıkan Alternatif Kavramlara Yönelik Tartışma

Bu başlık altında etkinlik sürecindeki bulgulardan ortaya çıkan alternatif kavramlar (Tablo 33, s.127) literatürle örtüşen ve örtüşmeyen yönleri ile tartışılmıştır. Ancak bu alternatif düşüncelerin nedenleri önceki alt başlıklarda detaylı tartışıldığı için burada ayrıntıya girilmemiştir. Etkinlik süreci boyunca gerek ön bilgileri ortaya çıkarmayı amaçlayan sorular, gerek öğrenme istasyonları öncesi ve sonrasında yapılan tartışmalar, gerek SGF’lerdeki öğrenci cevapları ve gerek ödevlerde tespit edilen alternatif kavramların bazıları literatürle örtüşürken bazıları örtüşmemektedir (Tablo 33, s.127). Literatürde karşılaşılan alternatif kavramlar şu şekilde yorumlanabilir.

Öğrencilerin bir kısmının “*maden suyu asitlidir*” şeklinde alternatif düşünceye sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Öğrencilerle yapılan tartışmada öğrencilerin maden suyunun asitli olduğunu düşündükleri anlaşılmıştır. Öğrenciler, bunun sebebini “*gaz çıkışı*” ile açıklamaktadır. Bu bulgu önceki çalışmalarda öğrencilerin “*soda asitlidir, çünkü gaz çıkışı oluyor*” cevabıyla örtüşmektedir (Demircioğlu ve diğ., 2012a; Nakhleh ve Krajcik, 1994; Vidyapati ve Seetharamappa, 1995).

Öğrencilerin bir kısmı, ortanca bitkisinin bazı topraklarda pembe bazı topraklarda mavi renkte çiçek açması olayını modifikasyonla açıklamaya çalışmıştır. Bu açıklamanın sebebi, ilköğretim sekizinci sınıf fen ve teknoloji ders kitabında “*çuha çiçeğinin sıcak ve nemli ortamda kırmızı, soğuk ve nemsiz ortamda beyaz çiçek açması bir modifikasyon örneğidir*” şeklinde yer alan modifikasyon konusu ile ilgili örnekler olabilir (MEB, 2012, s.40). Tartışma sırasında öğrenci ders kitabındaki örneği kanıt olarak sunmuştur. İfade ettiği durum doğru olsa da öğrenciden beklenen, bu duruma sebep olan maddelerle (asit-

baz) ilgili yorum yapmasıdır. Yine bir öğrenci “*çiçek tohumlarının farklı olması*” şeklinde çok açıklayıcı olmayan ifade kullanmıştır. Bu öğrenci, çevresel faktörlerin etkisini anlatmaya çalışmış (MEB, 2012, s.40) olabilir. Nitekim tartışma sırasında öğrenci başka bir açıklama sunamamıştır.

Öğrencilerin cevaplarındaki “*asitler yakıcıdır veya eriticidir*” şeklindeki ifadelerinin tamamı alternatif düşünce olarak düşünülmemiştir. Nitekim temizlik ürünlerindeki asitlerin pek çoğunun bu tarz özelliklere sahip oldukları tartışılmaz. Ancak bu ifadeler yiyecek ve içeceklerdeki asitler için kullanıldığında hata oluşmaktadır. Öğrencilerin tüm asitler için “*yakıcı veya eritici*” ifadesini kullanması alternatif kavram geliştirdiklerinin bir göstergesi olarak değerlendirilmiştir (Demirci, 2011; Demircioğlu ve diğ., 2005; Hand ve Treagust, 1991; Nakhleh ve Krajcik, 1994; Özmen ve Demircioğlu, 2003).

ABKT'deki sorulara ön testte verilen cevaplar, öğrencilerin kavramlarla ilgili oldukça az bilgiye sahip olduklarını göstermiştir. Ön testte soruların çoğunu boş bırakmalarına rağmen son testte soruları doğru cevaplama oranı yaklaşık 5 kat artmış ve istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmuştur (Tablo 56, s.147). Etkinlik sonrası öğrenci cevaplarındaki ilerleme OBYM'nin öğrencilerin kavramsal anlamalarını ve akademik başarılarını arttırdığı şeklinde yorumlanabilir. Kavramsal anlamının ve akademik başarının ortaya çıkması etkinlik sürecindeki tartışmalardan ve OBYM'ye uygun geliştirilen materyallerin etkin uygulanmasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Bakırcı, 2014; İyibil, 2011; Kıryak, 2013). Bunun yanında OBYM'nin bütün aşamalarında değerlendirmeye yer verilmesi, uygulama sürecinin deney, gözlem, tartışma vb. etkinlikleri içermesi ve modelin üçüncü aşamasında konu ile günlük hayat arasında etkili bir ilişkinin kurulması da başarıyı artırmış olabilir (Bakırcı, 2014; Kıryak, 2013; Wood, 2012; Vural ve diğ., 2012b).

Ön test-son test sonuçları karşılaştırıldığında, son testte akademik başarıdaki artışın anlamlı olması (Tablo 56, s.147), kavramsal değişimin büyük oranda gerçekleşmesi (Tablo 57, s.148), cevaplarda kullanılan dilin daha fazla bilimsel bilgi içermesi, OBYM materyallerinin öğrencilerde bilimsel kavramların oluşmasını ve öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinde olumlu yönde değişim gerçekleşmesini sağladığı şeklinde yorumlanabilir (Biernacka, 2006; Ebenezer vd., 2010; İyibil, 2011; Kıryak, 2013; Wood, 2012; Wood ve diğ., 2013; Vural ve diğ., 2012b;). Ayrıca öğrenme istasyonları ve etkinlik sürecindeki tartışmaların kavramsal değişimde olumlu katkı sağladığı söylenebilir. Tartışma süreçlerinde öğrencilerin ikna oldukları ve fikirlerini değiştirdikleri gözlenmiştir.

ABKT'deki sorulara verilen cevapların geneline bakıldığında, öğrencilerin ‘*asit*’ kavramı ile ilgili bazı bilgilere sahip oldukları ancak ‘*baz*’ kavramı ile ilgili pek fazla bilgiye sahip olmadıkları göze çarpmaktadır (Cross ve diğ., 1986; Ross ve Munby, 1991). ABKT'nin onikinci sorusunda son testteki öğrenci cevaplarında yazılan madde sayısı ve

maddelerin frekansları artmış olmasına rağmen, asitler lehine bir durum söz konusudur. Asitlere verilen örneklerin frekansları hem ön testte hem de son testte bazların frekansından oldukça fazladır (Tablo 55, s.146). Bu durum Cross ve diğerleri (1986) ve Ross ve Munby'nin (1991) yaptıkları çalışmalarda öğrencilerin, asitlerle ilgili daha fazla bilgi sahip oldukları düşüncesi ile açıklanabilir. Buna karşın testin onbirinci sorusundan elde edilen bulgular, öğrencilerin bazların formüllerini daha kolay hatırladığı ve son testte hem asitler hem de bazlar lehine ciddi artış gerçekleştiği göze çarpmaktadır (Tablo 54, s.145). Bu çalışmada öğrencilerin, %83 oranında sodyum hidroksit (NaOH), potasyum hidroksit (KOH) ve sülfürik asit (H₂SO₄) maddelerinin formüllerini doğru hatırladıkları görülmüştür. Bu durum bazların formüllerinin daha kolay hatırladığı düşüncesi ile örtüşmektedir. Quertatani ve diğerleri (2007) yaptıkları bir çalışmada öğrencilerin bazların formüllerini daha kolay algıladıklarını ifade etmiştir. ABKT'deki cevaplar incelendiğinde (Tablo 57, s.148), öğrencilerin ön testte sahip olduğu alternatif düşüncelerden bazılarının literatürle örtüştüğü ve bazılarına ise literatürde rastlanmadığı tespit edilmiştir. Bu alternatif kavramlardan bir kısmı tamamen ya da kısmen giderilmiştir. Bu bulgu OBYM'nin kavramsal değişimi sağlamada etkili bir model olduğu şeklinde yorumlanabilir (Bakırcı, 2014; Ebenezer ve diğ., 2010; İyibil, 2011; Kıryak, 2013; Wood, 2012). Buna karşın öğrencilerin, sahip oldukları düşüncelerin doğruluğuna inandıkları için ya da öğretim sırasında yeterince ikna olmadıkları için bazı alternatif kavramlar giderilememiştir. Nitekim literatürde alternatif kavramların, yeni kavramların edinilmesinde zorluklar çıkardığı ve öğrencilerin yeni edinilecek kavrama yakın eski alternatif kavramlardan vazgeçmekte gönülsüz davrandığı şeklinde araştırmalara rastlanmıştır (Bakırcı ve Çalık, 2013; Galili ve Hazan, 2000; Tsai, 2003; Wessel, 1999; Yağbasan ve Gülçiçek, 2003). Bunun yanında ön testte görülmediği halde son testte ortaya çıkan alternatif kavramların sebebi, öğrencilerin ön testte sorulara cevap veremedikleri için bazı alternatif kavramların tespit edilememesi veya etkinlik sonrasında öğrencilerin bazı olayları tam kavrayamamış olmaları olabilir. Literatürde öğretim sonrasında bile kavramların öğrenciler tarafından tam anlaşılmadığı için öğrencilerin çeşitli düşünceler geliştirdikleri belirtilmektedir (Karslı ve Ayas, 2013; Keeley ve diğ., 2007; Koray ve diğ., 2007; McComas, 1998; Spencer 1997; aktaran Taşdemir ve Demirbaş, 2010). Ayrıca alternatif kavramların oluşmasının başka bir sebebi öğrencilerin deneylerdeki olaylarla ilgili kavramları mikroskobik düzeyde anlamakta zorlanmaları olabilir (Linn ve Chiu, 2013; Sheppard, 2006; Toplis, 1998; Yalçın Çelik ve diğ., 2013).

ABKT'de tespit edilen bazı alternatif kavramlar literatürle örtüşürken bazıları çelişmektedir, bazılarında da literatürde rastlanmamıştır. ABKT'de tespit edilen ve literatürle örtüşen alternatif düşünceler şu şekilde sıralanabilir.

- Asitler, yakabilir ve delebilir (Demirci, 2011; Demircioğlu ve diğ., 2004; Demircioğlu ve diğ., 2005; Hand ve Treagust, 1991; Özmen ve Demircioğlu, 2003),
 - Asitler metalleri eritir (Demirci, 2011; Demircioğlu ve diğ., 2005; Nakhleh ve Krajcik, 1994),
 - Asitlerin içinde hava kabarcıkları vardır (Nakhleh ve Krajcik, 1994),
 - pH asitleri ölçer (Cross ve diğ., 1986; Demirci, 2011; Ross ve Munby, 1991),
 - Asitler acıdır ve kabarcıklar çıkarır, bazlar hastanelik olmamıza neden olur (Nakhleh ve Krajcik, 1994; Ross ve Munby, 1991),
 - Asitler iletkendir, bazlar iletken değildir (Artdej ve diğ., 2010; Özdemir, 2011),
 - Asitler güçlü çözücü, bazlar zayıf çözücüdür (Nakhleh and Krajcik, 1994),
 - Asitler ve bazlar zararlıdır (Demircioğlu ve diğ., 2005; Guzzetti, Snyder ve Gamas, 1993; Özmen ve Demircioğlu, 2003; Tsai, 1999),
 - Asitler zararlıdır (Demircioğlu ve diğ., 2004; Demircioğlu ve diğ., 2005; Guzzetti ve diğ., 1993; Ross ve Munby, 1991; Tsai, 1999),
 - Asitlerin açılımında OH^- var ve bazların açılımında H^+ vardır (Ross ve Munby, 1991; Morgil ve diğ., 2002),
 - Asitler kırmızı turnusolu maviye çevirir, bazlar mavi turnusolu kırmızıya çevirir (Demirci, 2011; Morgil ve diğ., 2002; Özmen ve Demircioğlu, 2003),
 - Nötrleşme, iki maddenin (asit-baz) birbirini etkisiz hale getirmesidir (Demircioğlu ve diğ., 2004; Karanlı ve Ayas, 2013; Özmen ve Demircioğlu, 2003; Schmidt, 1991),
 - Nötrleşme, pH değeri 7 olmaktır (Karanlı ve Ayas, 2013),
 - Tuz ve su nötrleşmeye örnektir (Karanlı ve Ayas, 2013),
 - Nötrleşme sonucunda her zaman tuz ve su oluşur (Karanlı ve Ayas, 2013).

Vidyapati and Seetharamappa (1995), çalışmasında öğrencilerin “nötrleşme” ile ilgili %85 oranında alternatif düşüncelere sahip olduğunu belirtmektedir. Hand ve Treagust’un (1991) çalışmasında öğrencilerin “nötr” kavramını “yüksüz” kavramı ile eşleştirdiklerini belirtmiştir. Bu durum pilot uygulamada yedinci sınıf öğrencileri tarafından kullanılırken asıl uygulamada bu kavrama rastlanmamıştır. Bunun yanında ABKT’de tespit edilen ama literatürle örtüşmeyen “baz asidin tersidir” şeklindeki alternatif düşünce Hand ve Treagust’un (1991) “baz asitlerden oluşan şeydir” bulgusuyla çelişmektedir.

ABKT’de tespit edilen ve literatürde rastlanmayan alternatif düşünceler şu şekilde sıralanabilir.

- Nötr değilse ikisi de iletkendir,
- Asitler güçlü, bazlar zayıf iletkendir,
- Güçlü asitler ve bazlar elektriği iletir,

- Zayıf bazlar ve asitler elektriği iletmez,
- Çay ve kahve bazdır.

5. 2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine Yönelik Tartışma

Bu kısımda “OBYM'nin sekizinci sınıf düzeyindeki üstün yetenekli öğrencilerin ‘Asitler ve Bazlar’ konusu ile ilgili kavramları günlük hayatla ilişkilendirme becerileri üzerine etkisi nedir?” alt probleminin çözümüne yönelik elde edilen bulgular literatür bağlamında tartışılmıştır. ABGHİT sonuçları, OBYM'nin üstün yetenekli öğrencilerin asit-baz kavramlarını günlük hayatla ilişkilendirme becerilerini artırdığını göstermektedir (Tablo 80, s.166; Tablo 81, s.167). Ön test puanlarının düşük olması öğrencilerin asit-baz kavramlarını günlük hayata aktarmakta zorlandıklarını göstermektedir. Bu durum öğrencilerin bu konuyu daha önce öğrenmemiş olması ile açıklanabilir. Buna karşın öğrencilerin günlük yaşantılarından edindikleri bazı ön bilgilere sahip oldukları tespit edilmiştir.

Ön test-son test sonuçlarında son test lehine anlamlı bir fark oluşması (Tablo 80, s.166), cevapların anlama kategorisinde yoğunlaşması (Tablo 81, s.167) ve cevapların daha fazla bilimsel bilgi içermesi, OBYM materyallerinin öğrencilerde bilimsel kavramların oluşmasında, öğrencilerin kavramları günlük hayatla ilişkilendirme becerisinde olumlu yönde değişim sağladığı şeklinde açıklanabilir (Biernacka, 2006; Ebenezer vd., 2010; İyibil, 2011; Kıryak, 2013; Wood, 2012; Wood ve diğ., 2013; Vural ve diğ., 2012b).

Ön testte ABGHİT'teki sorulara verilen cevaplar, öğrencilerin “asit” kavramı ile ilgili bazı bilgilere sahip olduklarını ancak ‘baz’ kavramı ile ilgili pek fazla bilgiye sahip olmadıklarını göstermektedir. ABGHİT'in onbirinci sorusunda öğrenciler, asitlerin isimlerini daha kolay hatırlarken, bazlardan sadece amonyak'ı (NH_3) hatırladıkları göze çarpmaktadır. Benzer şekilde ABGHİT'in onikinci sorusunda asitler lehine bir durum söz konusudur. Cross ve diğerlerinin (1986) çalışmasında öğrencilerin, %93 oranında hidroklorik asit (HCl), %61 oranında sülfürik asit (H_2SO_4) ve %56 oranında asetik asit (CH_3COOH) örneğini verdiklerini, bazlarla ilgili %43'ünün ikiden fazla örnek veremediklerini tespit etmiştir. Benzer şekilde Vidyapati ve Seetharamappa (1995), araştırmasında öğrencilerin, asitler için %64 meyveler, %69,3 soda ve alkolsüz içecekler, %26,6 oranında sirke cevabı verdiklerini tespit etmiştir. Bizim araştırmamızda ise %76 oranında sitrik asit/limon, %72 oranında asetik asit (CH_3COOH), %48 oranında hidroklorik asit (HCl), %41 oranında nitrik asit (HNO_3) ve çamaşır suyu örnek olarak gösterilmiştir. Bu bulgular “*öğrenciler, asitlerle ilgili daha fazla bilgiye sahiptir*” şeklindeki düşünce ile örtüşmektedir (Cross ve diğ., 1986; Ross ve Munby, 1991). Ayrıca öğrenciler asitlerle ilgili günlük deneyimlerinden, sosyal çevreden, televizyon, gazete, dergi gibi görsel ve yazılı basından

bilgi edinmiş olabilir (Linn ve Chiu, 2013; Özmen, 2007; Şahin, 2010; Toplis, 1998). Baz kavramı günlük hayatta pek fazla kullanılan bir kavram olmaması sebebiyle öğrenciler, bu kavramla ilgili çok az bilgi sahibi olmuş olabilir. Öğrenciler, tartışma sırasında 'baz' kavramı için 'baz istasyonu, organik bazlar, DNA' gibi cevaplar vermiştir. Teknolojik ilerlemenin bir sonucu olarak cep telefonu kullanımının artması, telefon görüşmelerinin sağlanması için baz istasyonlarının kurulması ve baz istasyonlarının sağlığımıza olumsuz etkilerinin tartışılması gibi nedenlerle öğrencilerin 'baz istasyonu' ifadesini günlük deneyimlerinden edindikleri söylenebilir. Bunun yanında öğrencilerin 'baz' kavramını 'organik bazlar ve DNA' kavramları ile eşleştirmelerinin sebebi, araştırmanın yapıldığı dönemde öğrencilerin okullarında ilköğretim sekizinci sınıf fen ve teknoloji öğretim programında yer alan birinci üniteyi ('Hücre Bölünmesi ve Kalıtım' isimli birinci ünitenin dördüncü bölümünde yer alan 'DNA ve Genetik Kod' adlı bölüm) öğrenmiş olmaları ile açıklanabilir (MEB, 2012, s.38).

Tablo 81'e (s.167) göre öğrencilerin ön testte literatürle örtüşen ve örtüşmeyen alternatif düşüncelere sahip oldukları tespit edilmiştir. Bu alternatif kavramlardan bir kısmı tamamen giderilmiştir. Bu durum OBYM'nin kavramsal değişim için etkili bir model olduğu şeklinde yorumlanabilir (Bakırcı, 2014; Biernacka, 2006; Ebenezer veditiş., 2010; Kırıyak, 2013). Alternatif kavramların bir kısmının kısmen giderilmesi ya da bir kısmının giderilememesi, öğrencilerin sahip oldukları düşüncelerin doğruluğuna inanması ya da öğretim sırasında yeterince ikna olmaması ile açıklanabilir. Nitekim literatürde alternatif kavramların, yeni kavramların edinilmesinde zorluklar çıkardığı ve öğrencilerin yeni edinilecek kavrama yakın eski alternatif kavramlardan vazgeçmekte gönülsüz davrandığı şeklinde araştırmalara rastlanmıştır (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003). Bunun yanında ön testte görülmediği halde son testte ortaya çıkan alternatif kavramlar tespit edilmiştir. Bunun sebebi, öğrencinin ön testte sorulara cevap veremedikleri için bazı alternatif kavramların tespit edilememesi veya etkinlik sonrasında öğrencilerin bazı olayları tam kavrayamamış olmaları olabilir (Keeley ve diğ., 2007; Koray ve diğ., 2007; McComas, 1998; Spencer 1997; Taşdemir ve Demirbaş, 2010). Ayrıca öğrenciler, deneylerdeki olaylarla ilgili kavramları mikroskobik düzeyde anlamakta zorlanmış olabilir (Ayas ve Özmen, 1998; Linn ve Chiu, 2013; Nakhleh, 1992; Sheppard, 2006; Toplis, 1998; Yalçın Çelik ve diğ., 2013).

ABGHİT'de tespit edilen alternatif kavramlardan bazıları literatürle örtüşürken bazılarına literatürde rastlanmamıştır. ABGHİT'te tespit edilen ve literatürle örtüşen alternatif düşünceler şu şekilde sıralanabilir;

- Asitler, midemize zarar verir, çünkü asitler yakıcıdır ve salatanın içindeki mikropları öldürmesi için çünkü asit yakıcıdır (Demirci, 2011; Demircioğlu ve diğ., 2005; Hand ve Treagust, 1991; Özmen ve Demircioğlu, 2003),

- Asitler metalleri eritir, camı eritmez (Demircioğlu ve diğ., 2004; Nakhleh ve Krajcik, 1994; Özmen ve Demircioğlu, 2003),
- Yoğurt bazdır, midedeki asitle nötrleşir (Yadigaroglu ve Demircioğlu, 2012; Yiğit ve diğ., 2002),
- Mayalanmış süt vücuda yayılır ve bazlık gösterir (Yadigaroglu ve Demircioğlu, 2012),
- Kireç çözücülerin içinde baz vardır, seramiklerin çözünmesini sağlar (Demirci, 2011).

ABGHİT'te tespit edilen ve literatürde rastlanmayan alternatif düşünceler şu şekilde sıralanabilir;

- Sirkenin içinde baz vardır,
- Soğanın içindeki baz gözlerimizin yaşarmasını sağlar,
- Üzüm ve sirke arasında nötrleşme vardır,
- Sabun ve çamaşır suyu gibi maddelerde asit vardır.

5. 3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Yönelik Tartışma

Bu kısımda “OBYM'nin sekizinci sınıf düzeyindeki üstün yetenekli öğrencilerin kimya dersine yönelik tutumları üzerine etkisi nedir?” alt probleminin çözümüne yönelik elde edilen bulgular literatür bağlamında tartışılmıştır.

5. 3. 1. Kimya Dersi Tutum Ölçeğinden Elde Edilen Bulgulara Yönelik Tartışma

Bu kısımda KDTÖ'den elde edilen bulgular araştırmanın üçüncü alt problemi bağlamında tartışılmıştır. KDTÖ'den elde edilen (Tablo 82, s.168) bulgularda son test lehine anlamı bir fark oluşması, OBYM stratejisine uygun hazırlanan etkinliklerin ve materyallerin üstün yetenekli öğrencilerin kimya dersine yönelik tutumlarını olumlu yönde artırdığı şeklinde yorumlanabilir. Öğrencilerin, OBYM'nin her aşamasında bilgilerini gözden geçirme, öğrendiklerini tartışma ve müzakere etme şansı bulması bu etkiyi artırmış olabilir. Öztürk ve Dilek (2002) yaptıkları çalışmada, öğrencinin merkeze alındığı ve aktif katılımını sağlayabilen öğrenme ve öğretme ortamının öğrencilerin olumlu tutum geliştirmesine katkı sağladığını ifade etmişlerdir. Öğrencilerin öğrenme kapasitelerinin yüksek olması hem başarıyı artırmış hem de derse yönelik olumlu tutum geliştirmelerini sağlamıştır. Pehlivan ve Köseoğlu (2011), akademik başarının kimya dersine yönelik tutumu olumlu bir şekilde etkilediğini ve yüksek düzeydeki tutumun da akademik başarıyı yükselttiğini belirtmiştir. Ayrıca asitler ve bazlar konusunda yer alan deneylerin ve öğrenilen bilgilerin güncel

hayatla ilişkilendirilerek verilmesi akademik başarıya ve öğrenci tutumlarına olumlu yönde katkı sağladığı şeklinde yorumlanabilir. Özmen (2003), öğretim sürecinde öğrenilen bilgilerin günlük yaşamda ilişkilendirilebildiği ölçüde kalıcı olacağını ve karşılaşılan yeni durumları yorumlamada daha kolay kullanılabileceğini ifade etmektedir (Taşdemir ve Demirbaş, 2010). Literatürde bu araştırmayı destekleyen ve deneysel çalışmaların öğrencilerin fen bilimleri derslerine yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediğine dair çalışmalar bulunmaktadır (Akgün ve diğ., 2007; Pehlivan ve Köseoğlu 2011; Kuşdemir ve diğ., 2013; Emir, 2013).

5. 4. Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine Yönelik Tartışma

Bu kısımda “öğrencilerin OBYM materyalleri ve öğrenme ortamları ile ilgili düşüncesi nedir?” alt probleminin çözümüne yönelik elde edilen bulgular tartışılmıştır.

5. 4. 1. Materyal ve Etkinlik Değerlendirme Anketinden Elde Edilen Bulgulara Yönelik Tartışma

Bu kısımda MEDA’dan elde edilen bulgular araştırmanın dördüncü alt problemi bağlamında tartışılmıştır. MEDA’dan elde edilen bulgular, OBYM’nin ve bu modele uygun hazırlanan materyallerin genel anlamda beğenildiği şeklinde yorumlanabilir (Tablo 83, s.169; Tablo 84, s.170 ve Tablo 84, s.170). Öğrencilerin beğenmedikleri bölümlerle ilgili sundukları gerekçelerin, materyallerden değil öğrencilerin alışkanlıklarından kaynaklandığı şeklinde düşünülebilir. Örneğin; sirkenin tadını sevmeyenler “D” istasyonunu beğenmediklerini ifade etmişlerdir. Bu eleştiri OBYM veya materyallere yönelik bir eleştiri değildir. Benzer şekilde yazı yazmayı eleştirmeleri, öğrencilerin yazmaktan hoşlanmadıkları şeklinde yorumlanabilir (Vural ve diğ., 2012b). Nitekim öğrencilerden biri “*yazmaktan hoşlanmam, sorun söyleyeyim*” ve diğeri “*soruları video ile cevaplasak*” şeklinde çözüm önerileri sunarak bu görüşü desteklemektedir (Tablo 83, s.169; Tablo 84, s.170). MEDA’dan elde edilen bulgular öğrencilerin özellikle deney yaptıkları aşamalarda eğlendiklerini ve bu bölümleri daha çok beğendiklerini göstermektedir (Tablo 83, s. 169; Tablo 84, s. 170). Birkaç öğrencinin daha rasyonel değerlendirme yaptıkları görülmüştür. Örneğin; “*değişiklik yapmazdım, çünkü yapılması gerekir*” ya da “*değişiklik yapmazdım, çünkü sıkıcı olsalar bile aklımızda kalıyor*” şeklinde ifadeler kullanmaları kanıt olarak gösterilebilir (Tablo 84, s.170). Tablo 85’e (s.170) göre öğrencilerin hepsi etkinliği faydalı bulmuş ve açık bir şekilde gerekçelerini sunmuşlardır. Bu ifadeler, OBYM’nin ve hazırlanan materyallerin asitler ve bazlar konusunun öğretiminde uygulanabilir olduğunu, etkili ve

kalıcı öğrenmeye katkı sağladığını göstermektedir (Bakırcı, 2014; Biernacka, 2006; Ebenezer ve diğ., 2004; Ebenezer ve diğ., 2010; Kıryak, 2013; Wood, 2012).

Özetlemek gerekirse; etkinlik sırasında alternatif düşüncenin gerçekleşme sebebi, *“öğrencilerin deneylerdeki olaylarla ilgili kavramları mikroskobik düzeyde anlamakta zorlandıkları”* (Nakhleh, 1992; Linn ve Chiu, 2013; Yalçın Çelik ve diğ., 2013); *“kimya konularının doğasından kaynaklandığı”* (Sheppard, 2006); *“öğrencilerin günlük hayattan edindikleri tecrübelerin, öğrencilerde eksik veya hatalı fikirlerin oluşmasına sebep olduğu”* (Galili ve Hazan, 2000) şeklindeki görüşlerle açıklanabilir. Bunun yanında süreçte yapılan tartışmalar ve öğrenci performansını belirlemek için alternatif ölçme araçlarının kullanılmasının öğrencilerin gerçek düşüncelerinin tespit edilmesinde etkili olduğu söylenebilir. Nitekim süreçte yapılan tartışmalarla öğrenciler bilgiyi araştırma, paylaşma ve müzakere etme fırsatı bulmuştur. Bu durum *“tartışma sürecinin öğrencilerde kavramsal gelişim, kavramsal değişim ve eleştirel düşünme becerilerinin gelişmesine katkı sağladığı”* düşüncesi ile açıklanabilir (Bakırcı, 2014; Biernacka, 2006; Ebenezer ve Connor, 1998; Wood, 2012).

Araştırmamızın amacı ve alt problemleri dikkate alındığında OBYM'ye uygun yapılan öğretim etkinliklerinin öğrencilerin hoşuna gitmesi, akademik başarıyı ve kavramsal anlama düzeyini artırması, kavramsal değişimi gerçekleştirmede ve kimya dersine yönelik olumlu tutum geliştirmede katkı sağlaması OBYM'nin üstün yeteneklilerin fen eğitimi için etkili bir model olduğu şeklinde yorumlanabilir (Vural ve diğ., 2012b). Nitekim OBYM ile yapılan araştırmalar; modelin kalabalık olmayan sınıflarda uygulanabilir olduğunu (Bakırcı, 2014; Biernacka, 2006; Ebenezer ve diğ., 2004; İyibil, 2011; Kıryak, 2013), öğrencilerin anlamalarını artırdığını (Bakırcı, 2014; Biernacka, 2006; Ebenezer ve diğ., 2004; İyibil, 2011; Kıryak, 2013; Wood, 2012), hareketli ve eğlenceli bir ortam gerektirdiği için derse yönelik tutumu artırdığını (Ebenezer ve diğ., 2004; Wood, 2012; Wood ve diğ., 2013), kavramsal değişimlerini sağlamada etkili olduğunu (Bakırcı, 2014; Biernacka, 2006; Ebenezer ve diğ., 2004; Ebenezer ve diğ., 2010; Wood, 2012; Wood ve diğ., 2013), çok hazırlık gerektirdiği için öğretmeni yormasına rağmen öğretmenin gelişimine katkı sağladığını (Bakırcı, 2014; Ebenezer ve diğ., 2004; Wood, 2012) ve fen bilimleri derslerinde tüm konuların öğretimine uygun olmasa da kullanılabilir bir model olduğunu (Bakırcı, 2014) ifade etmektedir. Bizim araştırmamızın bulguları literatür ile örtüşmektedir ancak literatürde OBYM ile üstün yeteneklilerin eğitimi alanında çalışma olmaması yönüyle sonuçlarının önemli olduğu düşünülmektedir.

Wood (2012), OBYM'nin, akademik benlik, arkadaşlık, ahlaki destek, küresel düzeyde ahlaki karar verme becerisi kazandırmayı hedeflediğini belirtmiştir. Bu yönüyle OBYM'nin üstün yeteneklilerin eğitime önemli katkı sağlayacağı söylenebilir. Bu

araştırmada OBYM'nin; üstün yeteneklilerin fen eğitimine olumlu katkı sağladığı, öğretmenlerin mesleki gelişimini olumlu yönde etkilediği ve öğrenciler için eğlenceli bir öğrenme ortamı sunduğu görölmüştür.

OBYM'nin, bilimin doğasına vurgu yapması, alternatif ölçme değerlendirme tekniklerini tercih etmesi ve bilginin sosyal boyutunu önemsemesi yönüyle avantaj sağlayan bir model olduğu düşünölmektedir (Bakırcı, 2014; Biernacka, 2006; Ebenezer ve diğ., 2004; İyibil, 2011; Kıryak, 2013; Wood, 2012). Ancak öğretmenin iş yükünü artırması, her konuya uygun sosyobilimsel durum bulunamaması, kalabalık sınıflarda kullanılmasının zor olması ve materyal geliştirmenin uzmanlık gerektirmesi modelin sınırlılıkları arasında yer almaktadır.

Bu bölümde, araştırmanın problemleri doğrultusunda elde edilen bulgular tartışılmıştır. Bundan sonraki bölümde tartışmadan elde edilen sonuçlar ve öneriler sunulmuştur.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

6. 1. Sonuçlar

Bu araştırmanın amacı; “*asitler ve bazlar*” konusu ile ilgili olarak OBYM’ye uygun materyal geliştirmek, uygulamak ve bu materyallerin üstün yetenekli öğrencilerin kavramsal anlamalarına, kavramları günlük hayatla ilişkilendirme becerilerine ve kimya dersine yönelik tutumlarına etkisini incelemektir. Bu bölümde süreçte yaşananlar ve araştırmanın alt problemlerinin tartışılması ile ulaşılan sonuçlar yer almaktadır.

6. 1. 1. Araştırmanın Alt Problemlerine Yönelik Sonuçlar

1. Araştırmanın birinci alt problemine yönelik sonuçlar (ABKT) OBYM’ye uygun geliştirilen etkinliklerin ve materyallerin, öğrencilerin kavramsal anlamalarını artırdığı şeklindedir.

2. OBYM’nin birinci aşamasında ön bilgileri araştırma sorularının, üstün yetenekli öğrencilerin “asit-baz” kavramları ile ilgili ön bilgilerini ortaya çıkarmada etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

3. Ön bilgileri araştırma sorularında kullanılan görsel öğeler, öğrencilerin dikkatini çekmiştir ve öğrenciler tarafından beğenilmiştir.

4. Araştırma sonucunda ön bilgileri araştırma sorularında tespit edilen alternatif düşüncelerin bir kısmı literatürle örtüşürken bir kısmına literatürde rastlanmamıştır. Öğrencilerin bu düşünceleri günlük tecrübelerinden elde ettikleri ve bu tecrübelerini yeterince sorgulamadıkları sonucuna varılmıştır.

5. Öğrenme istasyonları öncesinde yapılan tartışmalarda öğrencilerin bazı alternatif düşüncelere sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Öğrenme istasyonlarındaki etkinliklerden sonra öğrencilerin büyük oranda alternatif düşüncelerden vazgeçmeleri, etkinlik sürecindeki deneylerin öğrencilerde kavramsal anlamayı ve kavramsal değişimi olumlu yönde artırması sonucunda gerçekleşmiştir.

6. Öğrencilerin öğrenme düzeyleri arttıkça kullandıkları günlük dil, bilimsel dile dönüşmüştür.

7. Öğrenciler, günlük hayatlarında karşılaştıkları olaylarla ilgili pek fazla sorgulama yapmamaktadır. Edindikleri tecrübelerden dolayı günlük dili kullanmayı tercih etmektedirler. Bu sebeple sınıfa bazı alternatif düşüncelerle gelmektedirler.

8. OBYM’nin alternatif kavramların giderilmesinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

9. SGF'lerden elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin genel olarak öğrenme istasyonlarındaki etkinliklerde ve gözlemlerde başarılı oldukları ortaya çıkmıştır. Bazı istasyonlarda öğrencilerin alternatif düşünceye sahip oldukları ve olayları günlük hayattan getirdikleri bilgilerle açıklamaya çalıştıkları ortaya çıkmıştır. Örneğin; bazı öğrencilerin asitlerle ilgili bazı özellikleri tüm asitler için genelleyerek alternatif düşünce geliştirdikleri tespit edilmiştir.

10. Öğrencilerin 'asit' kavramına daha aşina oldukları sonucuna varılmıştır.

11. Araştırmanın ikinci alt problemine yönelik sonuçlar (ABGHİT) OBYM'ye uygun geliştirilen etkinliklerin ve materyallerin, öğrencilerin asit-baz kavramlarını günlük hayatla ilişkilendirme becerilerini artırmıştır.

12. ABKT ve ABGHİT'te tespit edilen alternatif kavramların bir kısmına literatürde rastlanırken bir kısmına literatürde rastlanmadığı sonucuna varılmıştır.

Öğrencilerde *'tüm asitler yakıcıdır', 'asitler metalleri eritir', 'asitler acıdır ve kabarcık çıkarır', 'asitler ve bazlar zararlıdır', 'asitler kırmızı turnusolü maviye çevirir, bazlar mavi turnusolü kırmızıya çevirir', 'asitler iletken, bazlar iletken değildir', 'asitlerinin açılımında OH ve bazların açılımında H⁺ vardır', 'pH asitleri ölçer', 'asitler güçlü, bazlar zayıf iletken', 'nötrleşme, iki maddenin (asit-baz) birbirini etkisiz hale getirmesi', 'nötrleşme, pH değeri 7 olmaktır', 'tüm asitler ve bazlar zararlıdır', 'tuz ve su nötrleşmeye örnektir; nötrleşme sonucunda her zaman tuz ve su oluşur', 'yoğurt bazdır, midedeki asitle nötrleşir', 'mayalanmış süt vücuda yayılır ve bazlık gösterir', 'kireç çözücülerin içinde baz vardır, seramiklerin çözünmesini sağlar'* vb. şekilde literatürde bulunan alternatif kavramlar tespit edilmiştir.

Öğrencilerde, *'güçlü asitler ve bazlar elektriği iletir, zayıf asitler ve bazlar elektriği iletmez', 'çay ve kahve bazdır', 'sabun ve çamaşır suyu gibi maddelerde asit vardır', 'sirkenin içinde baz vardır', 'soğanın içindeki baz gözlerimizin yaşarmasını sağlar', 'üzüm ve sirke arasında nötrleşme vardır'* vb. literatürde rastlanmayan alternatif kavramlar tespit edilmiştir.

13. Araştırma sonrasında hem ABKT hem de ABGHİT'te öğrencilerde ortaya çıkan alternatif kavramların büyük bir çoğunluğunun giderilmiştir. Çünkü öğrenciler, etkinlik sırasındaki tartışmalarda ikna olmuştur.

14. Üstün yetenekli öğrencilerin, 'asitler ve bazlar' konusu ile ilgili öğrendikleri bilgileri günlük hayatta karşılaştıkları bazı olayları açıklamada kullanamadıkları sonucuna varılmıştır.

15. Süreç içinde olaylarla ilgili tartışma yapılması, öğrencilerin öğrenme istasyonlarında deneyim yaşamaları, etkinliklerin günlük hayatla ilişkilendirilmesi ve öğrencilerin anlama kapasitelerinin yüksek olması kavramsal anlamayı artırmıştır.

16. OBYM'nin her aşamasında; tartışma etkinliklerine yer verilmesinin, konu ile günlük olaylar arasındaki ilişkinin etkili kurulmasının, birden fazla öğretim tekniğine imkân tanınmasının hem kavramsal anlamayı hem de günlük hayatla ilişkilendirme becerisini olumlu yönde etkilediği sonucuna varılmıştır.

17. Araştırmanın üçüncü alt problemine yönelik sonuçlara göre (KDTÖ) OBYM'ye uygun geliştirilen etkinlikler ve materyaller, öğrencilerin kimya dersine yönelik tutumlarını olumlu yönde artırmıştır.

18. MEDA'dan elde edilen sonuçlara göre OBYM'ye uygun geliştirilen etkinlikler ve materyaller öğrenciler tarafından beğenilmiştir.

19. OBYM ile üstün yetenekli öğrencilerin '*asitler ve bazlar*' konusu ile ilgili tartışarak kalıcı ve anlamlı öğrenmeler gerçekleştirebilmektedir.

6. 2. Öneriler

Araştırmanın bu bölümünde araştırmanın sonuçlarına dayalı öneriler ve ileride yapılabilecek araştırmalara yönelik öneriler yer almaktadır.

6. 2. 1. Araştırmanın Sonuçlarına Dayalı Öneriler

1. Bu araştırmada geliştirilen OBYM materyalleri, 8.sınıf fen bilimleri dersinde ve 9. ve 10. sınıf kimya dersinde kullanılabilir. Bunun yanında bu materyaller diğer fen sınıflarında uygulanarak sonuçları karşılaştırılabilir.

2. Bu araştırmada ön bilgileri ortaya çıkarmak için kullanılan sorular son test olarak uygulanmamıştır. Bu sorular son test olarak uygulanıp etkinliğin kavramsal anlamaya ve değişime katkısı ölçmek için kullanılabilir.

3. Bu araştırmada, öğrencilere etkinliklerde grup çalışması yapma fırsatı verilirken soruları bireysel cevaplamaları sağlanmıştır. Böylece öğrencilerin gerçek düşüncelerine ulaşmak mümkün olabilir.

6. 2. 2. İleride Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler

1. Bu araştırma sonucunda ortaya çıkan ve literatürde rastlanmayan alternatif kavramlar ile ilgili çalışmalar yapılarak ne kadar yaygın rastlandıkları hakkındaki sonuçlar paylaşılabilir.

2. Üstün yetenekli öğrenciler yazmayı sevmedikleri için değerlendirme amacı ile alternatif ölçme-değerlendirme teknikleri, video kaydı vb. araçlar kullanılabilir.

3. Öğrenme istasyonlarında kullanılacak maddelerin ve malzemelerin öğretmen tarafından uygulama öncesi masa üzerinde hazır edilmesi, uygulamada süre sıkıntısı yaşanmasını önleyebilir.

4. Bu araştırmada OBYM'nin öğrencilerin kavramsal anlamalarına, günlük hayatla ilişkilendirme becerilerine ve derse yönelik tutumlarına etkisi araştırılmıştır. Bundan sonra yapılacak araştırmalarda OBYM'nin bilimin doğası, sosyo-bilimsel konularla ilişkilendirilmesi, yaratıcılığa etkisi, bilimsel süreç becerileri gibi boyutlarına yönelik ölçme araçları kullanılarak bu boyutlar da araştırılabilir.

5. OBYM'ye uygun hazırlanan bu etkinlikler normal öğrenciler ile üstün yetenekli öğrencilere uygulanarak gruplar arasında karşılaştırma yapılabilir.



7. KAYNAKLAR

- Abraham, M. R., Grzybowski, E. B., Renner, J. W. and Marek, E. A. (1992). Understandings and misunderstandings of eighth graders of five chemistry concepts found in textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*, 29,105-120.
- Acar, B. (2008). Lise kimya “asitler ve bazlar” konusunda yapılandırmacılığa dayalı bir aktif öğrenme uygulaması. Yayınlanmamış doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Acar Şeşen, B. and Tarhan, L. (2011). Active-learning versus teacher-centered instruction for learning acids and bases. *Research in Science & Technological Education*, 29(2), 205-226.
- Acar Şeşen, B. ve Karadaş, A. (2011, Temmuz). Tahmin-gözlem-açılmaya dayalı laboratuvar etkinliklerinin öğrencilerin kimya dersine karşı tutumlarına etkisi. II. Ulusal Kimya Eğitimi Kongresi, Bildiri Özetleri Kitabı, 42. Erzurum: Atatürk Üniversitesi.
- Ağgöl Yalçın, F. and 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.
- Ağgöl Yalçın, F. ve Bayrakçeken, S. (2011, Temmuz). Titrasyon konusunun öğretimi için 5e öğrenme modeline uygun olarak geliştirilmiş bir etkinlik örneği. II. Ulusal Kimya Eğitimi Kongresi, Bildiri Özetleri Kitabı, 107. Erzurum: Atatürk Üniversitesi.
- Akar, E. (2005). Effectiveness of 5E learning cycle model on students' understanding of acid-base concepts. Unpublished thesis of master, Sciences of Middle East Technical University, Ankara.
- Akarsu, F. (2001). İstanbul bilim sanat merkezi (bilsen) için bir öğrenme modeli. *Gifted and Talented International*, 15(2), 124-129.
- Akçam, M. (2007). İlköğretim fen bilgisi derslerinde yaratıcı etkinliklerin öğrencilerin tutum ve başarılarına etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Akengin, H. ve İbrahimoğlu, Z. (2010). Sosyal bilgiler dersinde karikatür kullanımının öğrencilerin akademik başarısına ve derse ilişkin görüşlerine etkisi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(2), 1-19.

- Akgün, A., Aydın, M. ve Öner Süngür, M. (2007). İlköğretim bölümü öğrencilerinin fen derslerine yönelik tutumlarının çeşitli değişkenlere göre incelenmesi. *Atatürk Üniversitesi, Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 1-14.
- Akgün, A. ve Aydın, M. (2009). Erime ve çözünme konusundaki kavram yanılgılarının ve bilgi eksikliklerinin giderilmesinde yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı grup çalışmalarının kullanılması. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(27), 190-201.
- Akkanat, H. (1999). Üstün veya özel yetenekliler. *Milli Eğitim Bakanlığı Dergisi, Sayı: 103*
- Akkuzu, N. ve Uyulgan, M.A. (2013, Eylül). Organik kimya laboratuvarında tabu oyunu: fonksiyonel gruplar. III. Ulusal Kimya Eğitimi Kongresi, Özetler Kitabı, 38. Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Akkutay, Ü. (1984, Eylül). *Osmanlı eğitim sisteminde enderun sistemi*. I. Üstün Yetenekli Çocuklar Kongresi Seçilmiş Makaleler Kitabı, 63, 85-96. İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları.
- Akyol, B., Karaşahin, A. ve Kahyaoğlu, H. (2011, Temmuz). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen bilgisi konularını günlük hayatla ilişkilendirme becerileri. II. Ulusal Kimya Eğitimi Kongresi, Bildiri Özetleri Kitabı, 110. Erzurum: Atatürk Üniversitesi.
- Alkan, C., Deryakulu, D. ve Şimşek, N. (1995). *Eğitim Teknolojisine Giriş: Disiplin, Süreç, Ürün* (ss.54-56). Ankara: Önder Matbaası. 20.04.2015 tarihinde <http://www.sirinkaradeniz.com/dersler/kuram.pdf> adresinden edinilmiştir.
- Altınyüzük, C. (2008). İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersi kimya konularındaki kavram yanılgıları. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, İnönü Üniversitesi, Malatya.
- Altun, T. ve Vural, S., (2012). Bilim ve sanat merkezinde (BİLSEM) görev yapan öğretmen ve yöneticilerin mesleki gelişim ve okul gelişimine yönelik görüşlerinin değerlendirilmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(42), 152-177.
- Altun, E., Aldemir, Y. ve Kılınç Alpat, S. (2012, Haziran). Analitik kimya laboratuvarında geleneksel ölçme değerlendirme tekniğinde uygulama farklılığının öğrencilerin başarısına etkisi. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Özetler Kitabı, 322. Niğde: Niğde Üniversitesi.
- Anagün, Ş. S., Ağır, O. ve Kaynaş, E. (2010). İlköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde öğrendiklerini günlük yaşamlarında kullanım düzeyleri. 9. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu, Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Elazığ.
- Anderson L.W. and Keeves, J. P. (Eds.). (1988). *Attitudes and their measurement in educational research, methodology and measurement: An international handbook*. New York, Pergamon Press.

- Arı, E. (2008). Yapılandırmacı yaklaşım ve öğrenme stillerinin genel kimya laboratuvar uygulamalarında öğrencilerin başarıları bilimsel işlem becerileri ve tutumları üzerine etkisi. Yayınlanmamış doktora tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Artdej, R., Ratanaroutai, T., Coll, K. and Thongpanchang, T. (2010). Thai grade 11 students' alternative conceptions for acid–base chemistry. *Research in Science & Technological Education*, 28(2), 167-183.
- Ataman, A., (1996). *Üstün zekâlı ve üstün yetenekli çocuklar, eğitimimize bakışlar*. İstanbul: Kültür Koleji Eğitim Vakfı Yayınları.
- Ataman, A. ve Darga, H. (2012, Kasım). Üstün yetenekli ilköğretim birinci sınıf öğrencilerinin proje ödevi performanslarının değerlendirilmesi. 3. Türkiye Üstün Yetenekli Çocuklar Kongresi Bildiri Özetleri Kitabı, 80. Ankara: Hacettepe Üniversitesi.
- Atasoy, Ş., Tekbiyık, A. ve Gülay, A. (2013). Beşinci sınıf öğrencilerinin ses kavramını anlamaları üzerine kavram karikatürlerinin etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10(1), 176-196.
- Ayala, C. C., Shavelson, R. J., Yin, Y. and Schultz, S. E. (2002). Reasoning dimensions underlying science achievement: the case of performance assessment. *Educational Assessment*, 8(2), 101-121.
- 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 Coştu, B. (2001, Eylül). Lise I öğrencilerinin buharlaşma, yoğunlaşma ve kaynama kavramlarını anlama seviyeleri. Yeni Binyılın Başında Türkiye'de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, İstanbul: Maltepe Üniversitesi.
- Ayas, A. ve Özmen, H. (1998, Eylül). Asit-baz kavramlarının güncel olaylarla bütünleştirilme seviyesi: Bir örnek olay çalışması. III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 153-159, Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Aydın Ceran, S. (2010). Yaratıcı düşünme teknikleri ile geliştirilen fen etkinliklerinin öğrenci başarıları ve tutumuna etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Ay, S. (2008). Lise seviyesinde öğrencilerin günlük yaşam olaylarını açıklama düzeyi ve buna kimya bilgilerinin etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Aykutlu, I. ve Şen, A. İ. (2012). Üç aşamalı test, kavram haritası ve analogi kullanılarak lise öğrencilerinin elektrik akımı konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 37(166), 275-288.

- Ayvacı, H. Ş. (2007). Bilimin doğasının sınıf öğretmeni adaylarına kütle çekim konusu içerisinde farklı yaklaşımlarla öğretilmesine yönelik bir çalışma. Yayımlanmamış doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Bahar, M. (2003). Misconceptions in biology education and conceptual change strategies. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 3(1) 55-64.
- Bahar, M., Nartgün, Z., Durmuş, S. ve Bıçak, B. (2006). *Geleneksel-alternatif ölçme ve değerlendirme*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Bak, Z. ve Gökdere, M. (2004, Eylül). Atom modelleri ve yapısı konusunda çoklu zeka kuramına uygun etkinlik geliştirme çalışması. I. Üstün Yetenekli Çocuklar Kongresi Bildiriler Kitabı, 64, 229-246. İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları.
- Bakırcı, H. (2014). Ortak bilgi yapılandırma modeline göre öğrenme ortamının tasarlanması, uygulanması ve modelin etkililiğinin araştırılması: ışık ve ses ünitesi örneği. Yayımlanmamış doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Bakırcı, H. ve Çepni, S. (2012, Haziran). Fen ve Teknoloji Öğretimi İçin Yeni Bir Model: Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde Üniversitesi. 10.02.2013 tarihinde <http://kongre.nigde.edu.tr/xufbmek> adresinden edinilmiştir.
- Bakırcı, H. ve Çepni, S. (2013, Eylül). 2013 yeni fen bilimleri dersi öğretim programı temelinde ortak bilgi yapılandırma modelinin irdelenmesi. III. Ulusal Kimya Eğitimi Kongresi Özetler Kitabı, 102. Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Balakrishnan, V. and Cornforth, S. (2013). Using working agreements in participatory action research: working through moral problems with malaysian students. *Educational Action Research*, 21(4), 582-602.
- Balkan 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.
- Balkan-Kıyıcı, F. (2008). Fen bilgisi öğretmen adaylarının günlük yaşamları ile bilimsel bilgileri ilişkilendirebilme düzeyleri ve bunu etkileyen faktörlerin belirlenmesi. Yayımlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Banerjee, A. C. (1991). Misconception of students and teachers in chemical equilibrium. *International Journal Of Science Education*, 13(4), 487-494.
- Barba, R. H. (1998). *Science in the multicultural classroom. A guide to teaching and learning*. Allyn and Bacon, Needham Heights, MA.
- Baştaş, A. (2009a, Mart). Öğrenme istasyonlarında kütle merkezi kavram geliştirme uygulaması. Üstün Yetenekli Çocuklar II. Ulusal Kongresi Özetler Kitabı, 46. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.

- Baştaş, A. (2009b, Mart). Üstün yeteneklilerin eğitiminde çok amaçlı bir etkinlik tekniği: sistem düşünce. Üstün Yetenekli Çocuklar II. Ulusal Kongresi Özetler Kitabı, 47. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Bayburtoğlu, G. M., Alpat, Ş. ve Akkuzu, N. (2012, Haziran). 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 Özetler Kitabı, 161. Niğde: Niğde Üniversitesi.
- Bayram, K. ve Koçak, N. (2012, Eylül). Öğretmen adaylarının genel kimya dersindeki akademik başarıları, akılda tutma düzeyleri ve kimya dersine karşı tutumları üzerine animasyonların etkisi. 21. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi Bildiri Özetleri Kitabı, 82. İstanbul: Marmara Üniversitesi.
- Benek, İ. ve Kocakaya, S. (2012). İstasyonlarda öğrenme tekniğine yönelik öğrenci görüşleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(3), 2146-2199.
- Biernacka, B. (2006). Developing scientific literacy of grade five students: a teacher-researcher collaborative effort. Unpublished thesis of doctoral, The University of Manitoba, Kanada.
- Bilen, K. ve Aydoğdu, M. (2012). Tahmin et-Gözle-Açıkla (TGA) stratejisine dayalı laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve bilimin doğası hakkındaki düşünceleri üzerine etkisi. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(1):49-69.
- Bilen, K. ve Köse, S. (2012). Yapılandırmacı öğrenme teorisine dayalı etkili bir strateji: Tahmin-Gözlem-Açıklama (TGA) bitkilerde büyüme ve gelişme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 123-136.
- Bilgili, A. E. (2004, Eylül). Bir Türk eğitim geleneği olarak enderun'un yeniden inşası. I. Üstün Yetenekli Çocuklar Kongresi Bildiriler Kitabı, 64, 31-45. İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları.
- Bilgin, İ. ve Yahşi, D. (2006, Eylül). Farklı laboratuvar yaklaşımlarının ilköğretim 8.sınıf öğrencilerinin asit-baz konularındaki kavramları anlamalarına etkisinin incelenmesi. VII. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiri Özetleri Kitabı, 1032-1036. Ankara: Gazi Üniversitesi.
- Blosser, P. (1987). Science misconceptions research and some implications for the teaching of science to elementary school students. Retrieved from <http://www.ericdigests.org/pre-925/science.htm> 10.02.2013.
- Boran, A. İ. ve Aslaner, R. (2008). Bilim sanat merkezlerinde matematik öğretiminde probleme dayalı öğrenme. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(15), 15-32.

- Bou Jaoude, S. and Attieh, M. (2008). The effect of using concept maps as study tools on achievement in chemistry. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 4(3), 233-246.
- Bozkurt, O., Aydın, H., Yaman, S., Uşak, M. and Gezer, K. (2005). Sixth, seventh and eighth year students' knowledge levels about greenhouse effect, ozone layer and acid rain. *Mediterranean Journal of Educational Sciences*, 10(2), 81-95.
- Bozkurt, H. (2008). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin sahip olduğu bazı duyuşsal değişkenlerin yeni müfredata göre hazırlanmış fen konularındaki kimya başarısına katkısı. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Bradley, J. D. and Mosimege, M. D. (1998). Misconceptions in acids and bases: a comparative study of student teachers with different chemistry backgrounds. *South African Journal of Chemistry*, 51, 137-147.
- Brown, J. S., Collins, A. and Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18(1), 32-42.
- Bruner, J. (1985). Models of the learner. *Educational Researcher*, 14(6), 5-8.
- Bulunuz, N. and Jarrett, O. S. (2010). The effects of hands-on learning stations on building american elementary teachers' understanding about earth and space science concepts. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 6(2), 85-99.
- Burhan, Y. (2008). Asit ve baz kavramlarına yönelik karikatür destekli çalışma yapıklarının geliştirilmesi ve uygulanması. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Bybee, R. W. (1997). *Achieving Scientific Literacy: From Purposes to Practices*. Portsmouth. UK: Heinemann.
- Bybee, R. W. (2003). Why the seven E's? Retrived from <http://www.miamisci.org/ph/lpintro7e.html> 19.08.2013.
- Canpolat, N., Pınarbaşı, T., Bayrakçeken, S. ve Geban, Ö. (2004). Kimyadaki bazı yaygın yanlış kavramalar. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1), 135-146.
- Ceylan, H. (2008). İlköğretim Fen ve teknoloji dersinde altıncı sınıf öğrencilerine elektrik konusunun öğretiminde kavramsal değişim yaklaşımının öğrenci başarısına ve tutumuna etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Cohen, L., Manion, L. and Morrison, K. (2000). *Research Methods in Education*. London: Routledge Falmer.
- Coştu, B., Ayas, A., Açıklar, E. ve Çalık, M. (2003). Çözünürlük konusu ile ilgili kavramlar ne düzeyde anlaşılıyor? *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 24(2), 13-28.

- Coştu, B. (2008). Learning science through the PDEODE teaching strategy: Helping students make sense of everyday situations. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 4 (1), 3-9.
- Coştu, B., Ayas, A. and Niaz, M. (2009). Promoting conceptual change in first year students' understanding of evaporation. *Chemistry Education: Research and Practice*, 11, 5–16.
- Coştu, B., Ayas, A. ve Niaz, M. (2011). Investigating the effectiveness of a POE-based teaching activity on students' understanding of condensation. *Instructional Science*, 40(1), 47-67.
- Coştu B., Ünal, S., ve Ayas, A. (2007). Günlük yaşamdaki olayların fen bilimleri öğretimde kullanılması. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 8(1), 197-207.
- Creswell, J. and Plano Clark V. (2007). *Designing and conducting mixed methods research*. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Cross, D., M., Amouroux, R., Chastrette, M., Leber, J. ve Fayol, M. (1986). Conceptions of first-year university students' of the constituents of matter and the notions of acids and bases. *European Journal of Science Education*, 8(3), 305-313.
- Cross, D., Chastrette, M. ve Fayol, M. (1988). Conceptions of second-year university students of some fundamental notions in chemistry. *International Journal of Science Education*, 10(3), 331-336.
- Çağlar, D. (1972, Eylül). Üstün Zekâlı Çocukların Özellikleri. I. Üstün Yetenekli Çocuklar Kongresi Seçilmiş Makaleler Kitabı, 63, 111-125. İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları.
- Çakan, S. H. (2006). Çoklu zekâ teorisinin kimya eğitiminde uygulanması. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Çakır, Ö.S., Uzuntiryaki, E. and Geban, Ö. (2002, April). Contribution of conceptual change texts and concept mapping to students' understanding of acids and bases. Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching, New Orleans, LA, ED 464832; SE 066117.
- Çalık, M., Ayas, A. ve Ünal, S. (2006). Çözünme kavramıyla ilgili öğrenci kavramlarının tespiti: bir yaşlar arası karşılaştırma çalışması. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(3), 309-322.
- Çalık, M., Ayas, A. and Coll, R. K. (2010). Investigating the effectiveness of teaching methods based on a four-step constructivist strategy. *Journal of Science Education and Technology*, 19(1), 32-48.
- Çalık, M. and Coll, R. K. (2012). Investigating socioscientific issues via scientific habits of mind: Development and validation of the scientific habits of mind survey. *International Journal of Science Education*, 34(12), 1909-1930.

- Çalık, M. (2013). Effect of technology-embedded scientific inquiry on senior science student teachers' self-efficacy. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 9(3), 223-234.
- Çaycı, B. (2007). Kavram değiştirme metinlerinin kavram öğrenimi üzerindeki etkisinin incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(1), 87-102.
- Çeken, R., Akbüber, C., Güler, S. Z. ve Tüven, E. (2009a, Mart). Örgün ve bireysel eğitimde üstün yeteneklilerin ihtiyacının karşılanmasında basit fen aktiviteleri. *Üstün Yetenekli Çocuklar II. Ulusal Kongresi, Özetler Kitabı*, 86, Eskişehir.
- Çeken, R., Akbüber, C., Güler, S. Z. ve Tüven, E. (2009b, Mart). Elektroskop ile İlgili Basit Fen Aktivitelerinin Üstün Zekâlı Öğrencilerin Başarı Düzeylerine Etkisi. *Üstün Yetenekli Çocuklar II. Ulusal Kongresi, Özetler Kitabı*, 63, Eskişehir.
- Çepni, S., Ayas, A., Ekiz, D. ve Akyıldız, S. (2008). *Öğretim ilke ve yöntemleri*, Trabzon: Birinci Baskı, Celepler.
- Çepni, S., Gökdere, M. ve Küçük, M. (2002, Eylül). Zihinsel alanda üstün yetenekli öğrencilere yönelik purdue modeline dayalı fen alanında örnek etkinlik geliştirme. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı, 68. Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Çepni, S. (2009). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş (Geliştirilmiş 4.Baskı)*. Trabzon.
- Çepni, S., Özmen, H. ve Bakırcı, H. (2012, Haziran). Ortak bilgi yapılandırma modeline uygun materyal geliştirilmesi: Işığın madde ile etkileşimi ve yansıma örneği. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde Üniversitesi. 10.02.2013 tarihinde <http://kongre.nigde.edu.tr/xufbmek> adresinden edinilmiştir.
- Çepni, S., Yeşilyurt, M. ve Coştu, B. (2002, Eylül). Hal değişimi ile ilgili kavram yanılgılarının giderilmesinde bilgisayar destekli rehber materyallerin kullanılması. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Çetin Dindar, A., Aydemir, N., Kırbulut, Z. D., Boz, Y., Yılmaz, P. ve Çakmak, M. (2012, Haziran). Eğitsel oyunlarla asit ve baz konularına yönelik ölçme-değerlendirme materyali hazırlama: kimya sarmalı. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Özetler Kitabı, 707. Niğde: Niğde Üniversitesi.
- Çetingül, P. İ. ve Geban, Ö. (2005). Kavramsal değişim metodu kullanarak asit-baz konusunun anlaşılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 69-74.
- Çetingül, İ. and Geban, Ö. (2011). Using conceptual change texts with analogies for misconceptions in acids and bases. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 112-123.

- Çetin Teke, E., Pehlivan, M., Hacıeminoğlu, E. ve Teke, H. (2013, Haziran). Karikatürle zenginleştirilmiş fen ve teknoloji dersinin öğrenci başarısı ve tutumları üzerine etkisi. 4th International Conference on New Trends in Education and Their Implications, Paper Abstracts, 211. Antalya-Turkey: Pegem Academy Publishing.
- Çil, A. (2005). Kimya eğitiminde proje tabanlı öğrenmenin incelenmesi ve öneriler. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Çökelez, A. and Dumon, A. (2009). A comparative study of french and turkish students' ideas on acid-base. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1, 536-537.
- Dabrowski, K. (1996). *Multilevelness of emotional and instinctive functions*. Lublin: Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego.
- Davaslıgil, Ü. (1990, Eylül). Üstün çocuklar. I. Üstün Yetenekli Çocuklar Kongresi, Seçilmiş Makaleler Kitabı, 63, 211-218. İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları.
- Davaslıgil, Ü. (1991). Üstün olma niteliğini kazanma. *Eğitim ve Bilim*, 5(82), 62-67.
- Davis, G. and Rimm, S. (1998). *Education of the Gifted and Talented*. USA, MA: Allyn and Bacon.
- Dede Er, T., Şen, Ö.F., Sarı, U. ve Çelik, H. (2013). İlköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi bilgilerini günlük hayatta ilişkilendirme düzeyleri. *Journal of Research in Education and Teaching*, 2(2), 209-216.
- Demirci, Ö. (2011). 8. sınıf öğrencilerinin asitler ve bazlar konusuyla ilgili yanılgılarını gidermede animasyon destekli kavramsal değişim metinlerinin etkililiğinin araştırılması. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Karadeniz 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. (2003). Lise II asitler ve bazlar ünitesi ile ilgili rehber materyal geliştirilmesi ve uygulanması. Yayınlanmamış doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- 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 (1), 36-51.
- Demircioğlu, H., Demircioğlu, G. ve Ayas, A. (2004). Kavram yanılgılarının çalışma yapılarıyla giderilmesine yönelik bir çalışma. *Milli Eğitim Dergisi*, 163, 120-130.
- Demircioğlu, G., Özmen, H. ve Ayas, A. (2001, Eylül). Kimya öğretmen adaylarının asitler ve bazlarla ilgili yanlış anlamalarının belirlenmesi. Yeni Binyılın Başında Türkiye'de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, 451-457. İstanbul: Maltepe Üniversitesi.

- Demircioğlu, G., Özmen, H. ve Ayas, A. (2002). Lise 2 Kimya öğrencilerinin asit ve bazlarla ilgili önbilgileri ve karşılaşılan yanlışlar. 5. Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Demircioğlu, G. ve Özmen, H. (2003). Asitler ve bazlar konusundaki öğrenci yanlış anlamalarının değerlendirilmesinde kavramsal değişim metinlerinin etkisi. *Milli Eğitim Dergisi*, 159, 111-159.
- Demircioğlu, G., Özmen, H. ve Ayas, A. (2004). Asit ve baz kavramları üzerine bir araştırma çerçevesinde kimyada karşılaşılan kavram yanlışları. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 4, 1, 57-80.
- Demircioğlu, F. N., Özdemir, S., Özmen, H., Cındıl, T. ve Yıldız, M. F. (2012, Haziran). Fen bilgisi öğretmen adaylarını asit-baz kavramlarıyla ilgili yanlışlarının tespiti. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde Üniversitesi.10.02.2013 tarihinde <http://kongre.nigde.edu.tr/xufbmek> adresinden edinilmiştir.
- Demircioğlu, G., Vural, S. ve Demircioğlu, H. (2011a, Haziran). Üstün yetenekli öğrencilerin 'erime ve donma' kavramlarını anlamaları üzerine 5E modeline dayalı materyallerin etkisi. I. Ulusal Kimya Eğitim-Öğretim Kongresi, Özetler Kitabı, 27. İstanbul: İstanbul Üniversitesi.
- Demircioğlu, H., Vural, S. ve Demircioğlu, G. (2011b, Temmuz). 5E modeline dayalı olarak geliştirilen etkinliklerin üstün yetenekli öğrencilerin anlamaları üzerine etkisi. II. Ulusal Kimya Eğitimi Kongresi, Özetler Kitabı, 31. Erzurum: Atatürk Üniversitesi.
- Demircioğlu, H., Vural, S. ve Demircioğlu, G. (2012a). "REACT" stratejisine uygun hazırlanan materyalin üstün yetenekli öğrencilerin başarısı üzerine etkisi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2), 101-144.
- Demircioğlu, H., Vural, S. ve Demircioğlu, G. (2012b, Eylül). Üstün yetenekli öğrencilerin zihinsel modelleri: Maddenin tanecikli yapısı. 21. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Bildiri Özetleri Kitabı, 457. İstanbul: Marmara Üniversitesi.
- Demircioğlu, H., Vural, S. ve Demircioğlu, G. (2012c, Kasım). Üstün yetenekli öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı konusundaki zihinsel modelleri. 3. Türkiye Üstün Yetenekliler Kongresi, Bildiri Özetleri Kitabı, 56. Ankara: Hacettepe Üniversitesi.
- Demircioğlu, H. ve Vural, S. (2013a). Üstün Yetenekli öğrencilerin öğrenme istasyonlarındaki performanslarının değerlendirilmesi. *Eğitim-Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 32, 278-289.
- Demircioğlu, H. ve Vural, S. (2013b, Eylül). Üstün yetenekli öğrencilerin kimyasal reaksiyon türleri ile ilgili düşünceleri: Örnek olay incelemesi. III. Ulusal Kimya Eğitimi Kongresi, Özetler Kitabı, 31. Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi.

- Demircioğlu, H., Vural, S. ve Boz, I. (2013, September). Periyodik cetvelde atomların yerini bulmada farklı bir bakış açısı: Örnek olay incelemesi. 3rd International Conference on Talent Development & Excellence (ICTDE), Abstracts, 135. Antalya: European Talented Centre, Budapest.
- Demirkaya, H. (2008). Sınıf öğretmeni adaylarının küresel ısınma kavramını algılamaları ve öğrenme stilleri: Fenomenografik bir analiz. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 8, 727- 752.
- Demirörs, F. (2007). Lise I. sınıf öğrencileri için ohm yasası konusunda öğrenme istasyonları'nın geliştirilmesi ve uygulanması. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Doğan, Z. (2007). İlköğretim düzeyindeki öğrencilerde ve üstün yeteneklilerde kavram gelişimi: buharlaşma, yoğunlaşma ve kaynama kavramları. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Dole, J. A. (2000). Readers, texts and conceptual change. *Learning, Reading ve Writing Quaterly*, 16, 99-118.
- Drechsler, M. and Driel, V. J. (2008). Experienced teachers' pedagogical content knowledge of teaching acid-base chemistry. *Research in Science Education*, 38, 611-631.
- Driver, R. (1990). The construction of scientific knowledge in school classroom. In Miller, R. (Eds.), *Doing science: Images of science in science education*. 83-106. New York: Falmer Place
- Driver, R. & Easley, J. (1978). Pupils and paradigms: a review of literature related to concept development in adolescent science students. *Studies in Science Education*, 5, 61-84.
- Duit, R. (2003). Conceptual change: A powerful framework for improving science teaching and learning. *International Journal Science Education*, 25(6), 671–688.
- Düzen, E. ve Tufan, T. (2013, Eylül). 10. Sınıf öğrencilerinin kimyasal türleri ile ilgili akademik başarı ve tutumlarına takımla öğrenme yönteminin etkisi. III. Ulusal Kimya Eğitimi Kongresi, Özetler Kitabı, 81. Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Ebenezer, J. V. and Erickson, L. G. (1996). Chemistry students' conception of solubility: A phenomenography. *Science Education*, 80(2), 181-201.
- Ebenezer, J. V. and Connor, S. (1998). *Learning to teach science: A Model for the 21st Century*. Prentice-Hall, Simon and Schuster/ A Viacom Company, Upper Saddle River, NJ.

- Ebenezer, J. V. and Fraser, M. D. (2001). First year chemical engineering students' conception of energy in solution process: Phenomenographic categories for common knowledge construction model. *Science Education*, 85, 509-535.
- Ebenezer, J., Chacko S. and Immanuel, N. (2004, December). Common knowledge construction model for teaching and learning science: application in the Indian context. An International Conference to Review Research on Science, Technology and Mathematics Education, International Centre, Dona Paula, Goa, India, pp.25-27. Retrived from <http://www.hbcse.tifr.res.in/episteme/episteme-1/themes/jazlinEbnezerfinalpaper.pdf> 12.01.2012.
- Ebenezer, J., Chacko, S., Kaya, O. N., Koya, S. K. and Ebenezer, D. L. (2010). The effect of common knowledge consruction model sequence of lessons on science achivement and relational conceptual change. *Journal of Research in Science Teaching*, 47, 25-46.
- Einsenkraft, A. (2003). Expanding the 5E model the science teacher. *Published by the National Science Teachers Association*, 70(6), 56-59.
- Ekiz, D. (2003). Eğitimde araştırma yöntem ve metotlarına giriş; Nitel, nicel ve eleştirel kuram metodolojileri. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Ekmekçiöğlü, E. (2007). Ortaöğretim kimya dersinde asit-baz konusunun anlamlı öğrenme kuramı ve kavram haritası ile öğretiminin başarıya etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Enç, M. (1979). *Üstün beyin gücü gelişimi ve eğitimleri (1.Bölüm)*. Ankara Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Yayınları, No: 83.
- Ercan, F. (2013). Fen alanında üstün yetenekli öğrencilerin tanılanmasına yönelik bir model geliştirme önerisi. Yayınlanmamış doktora tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Erdemir, N. ve Bakırcı, H. (2009). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen branşlarına karşı tutumlarının gelişim ve değişimi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(1), 161-170.
- Erden Çalışır, Z. ve Çalışkan, D. (2003). Gıda katkı maddeleri ve insan sağlığı üzerine etkileri. *Ankara Eczacılık Fakültesi Dergisi*, 32(3) 207-206.
- Erduran, S. (2003). Examining the mismatch between pupil and teacher knowledge in acid-base chemistry. *School Science Review*, 84(308), 81-87.
- Ersoy, A. ve Avcı, N. (2001, Eylül). Üstün zekâlı ve üstün yetenekliler. I. Üstün Yetenekli Çocuklar Kongresi, Seçilmiş Makaleler Kitabı, 63, 195-210. İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları.

- Fan, L. and Zhu, Y. (2008). Using performance assessment in secondary school mathematics: An empirical study in a singapore classroom. *Journal of Mathematics Education*, 1(1), 132-152.
- 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(3), 463-484.
- Fensham, P. J. (1988). Approaches to the teaching of STS in science education, International. *Journal of Science Education*, 10(4), 346-356.
- Freeman, J. (1992). Education of gifted in a changing Europe. *Roepers Review*, 144, 198-200.
- Frydenberg, E. and O'mullane, A. (2000). Nurturing talent in the australian context: A reflective approach. *Roepers Review*, 22(2), 78-85.
- Furio-Mas, C., Calatayud, M. L., Guisasola, J. and Furio-Gomez, C. (2005). How are the concepts and theories of acid-base reactions presented? chemistry in textbooks and as presented by teachers. *International Journal of Science Education*, 27(11), 1337-1358.
- Gagne, R. M. (1985). *The conditions of learning (4th ed.)*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Gardner, H. (1993). *Multiple Intelligences*. New York: Basic Books.
- Geban, Ö., Taşdelen, U. ve Kirbulut, Z. D. (2006, Eylül). Kavramsal değişim yaklaşımına dayalı ortak grup çalışmalarının asit-baz kavramlarını anlamaya etkisi. VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Bildiri Kitabı, 1022-1026. Ankara: Gazi Üniversitesi.
- Genç, H., Demirkaya, H. ve Karasakal, G. (2010). İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin orman kavramını algılamaları: Fenomenografik bir araştırma. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 1, 34-48.
- George, D. (1995). *Gifted education: Identification and provision*. David Falcon Publishers.
- Gilbert, J. K. and Newberry, M. (2007). The characteristics of the gifted and exceptionally able in science. Online: www.eBookstore.tandf.co.uk. p.15-31.
- 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.
- Gonzalez, F. M. (1997). Diagnosis of Spanish Primary School Students' Common Alternative Science Concepts. *School Science and Mathematics*, 97(2), 68-74.

- Göçmençeşlebi İlköğrencü Ş. ve Özkan, M. (2009). İlköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin fen bilgisi biyoloji konularını günlük yaşamla ilişkilendirme düzeylerinin başarıya etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(2), 525-530.
- Gökçek, N. (2007). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin asit-baz konusundaki başarılarına çoklu zekâ kuramının etkisinin araştırılması. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Gökdere, M., Küçük, M. ve Çepni, S. (2004). Eğitim teknolojilerinin üstün yetenekli öğrencilerin fen eğitiminde kullanımı üzerine bir çalışma: Bilim sanat merkezleri örnekleme. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(2), 149-157.
- Graf, E. (2000) Naturwissenschaften in Unterricht-Chemie, 58-59,11, s 6-9.
- Grigorenko, E. ve Clenkenbeard, P. (1994). An inside view of gifted education in Russia. *Roeper Review*, 16(3),167-171.
- Gürbüz, F., Turgut, Ü. ve Salar, R. (2013). 7E Modelinin 6. sınıf fen ve teknoloji dersi yaşamımızdaki elektrik ünitesinde akademik başarı ve kalıcılığa etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10(3), 80-94.
- Hall, M. A. and Zentall, S. S. (2000). The effects of a learning station on the completion and accuracy of math homework for middle school students. *Journal of Behavioral Education*, 10(2), 3, 123–137.
- Hand, B. (1989). Student understandings of acids and bases: A two year study. *Research in Science Education*, 19(1), 133-144.
- Hand, B., Treagust, D. F. and Vance, K. (1997). Student perceptions of the social constructivist classroom. *Science Education*, 81(5), 561-575.
- Harrison, A. G. and Treagust, D. F. (2001). Conceptual change using multiple interpretive perspectives: Two case studies in secondary school chemistry. *Instructional Science*, 29, 45–85.
- Hewson, P. W. (1992). *Conceptual change in science teaching and teacher education, national center for educational research, documentation, and assessment*. Madrid, Spain.
- Hewson, M. G. ve Hewson, P. W. (2003). Effect of instruction using students' prior knowledge and conceptual change strategies on science learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 40,86-98.
- Hırça, N., Çalık, M. ve Seven, S. (2011). 5E modeline göre geliştirilen materyallerin öğrencilerin kavramsal değişimine ve fizik dersine karşı tutumlarına etkisi: İş, güç ve enerji ünitesi örneği. *Türkiye Fen Eğitimi Dergisi*, 8, 1-10.
- Hunter, C., Mccosh, R. and Wilkins, H. (2003). Integrating learning and assessment in laboratory work. *Chemistry Education Research and Practice*, 4(1), 67-75.

- İdin, Ş., Aydoğdu, C. ve Seren, S. (2012, Haziran). İlköğretim 8. sınıf fen ve teknoloji dersi asit bazın tahribatları isimli etkinliğin laboratuvar kullanım tekniklerine uygunluğu üzerine bir araştırma. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde Üniversitesi. 10.02.2013 tarihinde <http://kongre.nigde.edu.tr/xufbmek> adresinden edinilmiştir.
- İhsanoğlu, E., Yüce, N., Kut, G., Okay, O., Hafız, N. ve Ocak, A. Y. (1999). *Osmanlı Medeniyeti Tarihi (1. Cilt, 251)*. İstanbul: Feza Gazetecilik Yayınları.
- İpek, T. P. (2006). Benzeştirmelerle verilen kavramsal değişim metinlerinin asit ve bazlar konusunda kavramsal değişim yaratmaya etkisi. Yayınlanmamış doktora tezi, Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- İpek, H. and Çalık, M. (2008). Combining different conceptual change methods within four-step constructivist teaching model: A sample teaching of series and paralel circuits. *International Journal of Environmental and Science Education*, 3(3), 143-153.
- İşbilir, E. (2010). Investigating pre-service science teachers' quality of written argumentations about socio-scientific issues in relation to epistemic beliefs and argumentativeness. Unpublished master thesis, Middle East Technical University, Ankara.
- İyibil, Ü. (2011). A new approach for teaching 'energy' concept: the common knowledge construction model. *Western Anatolia Journal Of Educational Sciences*, 1-8.
- Jack, B. M., Liu, C. J., Chiu, H. L. and Tsai, C.Y. (2012). Measuring the confidence of 8th grade taiwanese students' knowledge of acids and bases. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 10(4), 889-905.
- Kala, N., Yaman, F. and Ayas, A. (2012). The effectiveness of predict–observe–explain technique in probing students' understanding about acid–base chemistry: A case for the concepts of pH, pOH and strength. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 555-574.
- Kan, A. ve Akbaş, A. (2005). Lise öğrencilerinin kimya dersine yönelik tutum ölçeği geliştirme çalışması. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(2), 227-237.
- Kanlı, E. ve Emir, S. (2009, Mart). Fen ve teknoloji öğretiminde probleme dayalı öğrenmenin üstün ve normal zihin düzeyindeki öğrencilerin başarı düzeylerine etkisi. Üstün Yetenekli Çocuklar II. Ulusal Kongresi, Özetler Kitabı, 64. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Kant, C. ve Kızıloğlu, T. (2003). Asit Yağmurlarının Canlılar Üzerine Etkileri. *Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 34(2), 217-221.

- Karaer, H. (2007). Yapılandırıcı öğrenme teorisine dayalı bir laboratuvar aktivitesi (kromatografi yöntemi ile mürekkebin bileşenlerine ayrılması). *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(2), 591-602.
- Karamustafaoğlu, S., Ayas, A. ve Coştu, B. (2002, Eylül). Sınıf öğretmeni adaylarının çözeltiler konusundaki kavram yanılgıları ve bu yanılgıların kavram haritası tekniği ile giderilmesi. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Özetler Kitabı, 664-671. Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Karamustafaoğlu, S. ve Ayas, A. (2002). Farklı öğrenim seviyelerindeki öğrencilerin 'metal, ametal, yarı metal ve alaşım' kavramlarını anlama düzeyleri ve kavram yanılgıları. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15, 151-162.
- Karslı, F. ve Ayas, A. (2013). Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının kimya konularında sahip oldukları alternatif kavramlar. *NEF-EFMED*, 7(2), 284-313.
- Karslı, F. and Çalık, M. (2012). Can freshman science student teachers' alternative conceptions of 'electrochemical cells' be fully diminished? *Asian Journal of Chemistry*, 24(2), 485-491.
- Kaya, B. (2009). Araştırma temelli öğretim ve bilimsel tartışma yönteminin ilköğretim öğrencilerinin asitler bazlar konusunu öğrenmesi üzerine etkilerinin karşılaştırılması. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Kearney, D. M. and Treagust, D. F. (2001). Constructivism as a referent in the design and development of a computer program which uses interactive digital video to enhance learning in physics. *Australian Journal of Educational Technology*, 17(1), 64-79.
- Keeley, P., Eberle, F. and Tugel, J. B. (2007). *Uncovering student ideas in science: 25 more formative assessment probes*. National Science Teachers Association.
- Keser, Ö. F., Çakır, M. ve Başak, H. M. (2009, Mart). Üstün yetenekli öğrencilerin elektrik konusundaki kavramsal düzeylerinin belirlenmesi. Üstün Yetenekli Çocuklar II. Ulusal Kongresi, Özetler Kitabı, 34. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Kılavuz, Y. (2005). The effects of 5e learning cycle model based on constructivist theory on tenth grade students' understanding of acid-base concepts. Unpublished master thesis, Middle East Technical University, Ankara.
- Kılıç, E. (2004). Durumlu öğrenme kuramının eğitimdeki yeri ve önemi. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3), 307-320.

- Kılıç, R. (2010). Ülkemizde üstün yeteneklilerle ilgili yapılan çalışmalar. I. Uluslararası Üstün Yetenekliler Eğitimi Sempozyumu, Koç Üniversitesi, İstanbul. 10.03.2013 tarihinde www.ustunyeteneklilersempozyumu.org/drruhikilic.adresinden edinilmiştir
- Kırbağ Zengin, F., Keçeci, G., Kırılmazkaya, G. ve Şener, A. (2011, September). 5th International Computer and Instructional Technologies Symposium, Firat University, Elazığ-Turkey.
- Kırbaşlar, F.G., Avcı, F. ve Özsoy Güneş, Z. (2012, Haziran). 6-8. Sınıf fen ve teknoloji ders kitaplarındaki karışım, çözelti, çözünme, asit ve baz kavramlarının araştırılması. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Özetler Kitabı, 245. Niğde: Niğde Üniversitesi, Eğitim Fakültesi.
- Kıryak, Z. (2013). Ortak bilgi yapılandırma modeli'nin 7. sınıf öğrencilerinin su kirliliği konusundaki kavramsal anlamalarına etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Kıyıcı, G. ve Yumuşak, A. (2005). Fen bilgisi laboratuvarı dersinde bilgisayar destekli etkinliklerin öğrenci kazanımları üzerine etkisi: Asit-baz kavramları ve titrasyon konusu örneği. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(4), 130-134.
- Koray, Ö., Akyaz, N. ve Köksal, M. S. (2007). Lise öğrencilerinin "çözünürlük" konusunda günlük yaşamla ilgili olaylarda gözlenen kavram yanlışları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15 (1), 241-250.
- Kozcu Çakır, N., Şenler, B. ve Göçmen Taşkın, B. (2007). İlköğretim II. kademe öğrencilerinin fen bilgisi dersine yönelik tutumlarının belirlenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(4), 637-655.
- Köse, S., Ayas, A. ve Uşak, M. (2006). The effect of conceptual change texts instructions on overcoming prospective science teachers' misconceptions of photosynthesis and respiration in plants. *International Journal of Environmental and Science Education*, 1(1), 78-103.
- Köse, S., Coştu, B. ve Keser, Ö. F. (2003). Fen okullarındaki kavram yanlışlarının belirlenmesi: TGA yöntemi ve örnek etkinlikler. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 43-53.
- Köseoğlu, F., Budak, E. ve Kavak, N. (2002, Eylül). Yapılandırıcı öğrenme teorisine dayanan ders materyali ile öğretmen adaylarına asit-baz konusu ile ilgili kavramların öğretilmesi. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.

- 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. Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi.
- Kuşdemir, M., Ay, Y. ve Tüysüz, C. (2013). Probleme dayalı öğrenmenin 10. sınıf "karışımlar" ünitesinde öğrenci başarısı, tutum ve motivasyona etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7(2), 195-224.
- Kutlu, Ö., Doğan, C. H. ve Karakaya, İ. (2008). *Öğrenci başarısının belirlenmesi: Performansa ve port folyoya dayalı durum belirleme*. Ankara: Pegema Yayıncılık.
- Küçük, M. (2002). Hizmet-içi aksiyon araştırması kurs programının fen bilgisi öğretmenlerine uygulanması: Bir örnek olay çalışması. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Küçük, Z. (2011). Zenginleştirilmiş 5E modelinin 7. sınıf öğrencilerinin kavramsal değişimine etkisi: Elektrik akımı örneği. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Liew, C. W. (1995). A Predict-Observe-Explain teaching sequence for learning about students' understanding of heat and expansion of liquids. *Australian Science Teachers Journal*, 41(1), 68-72.
- Liew, C. W. and Treagust, D. F. (1998). The effectiveness of predict-observe-explain tasks in diagnosing students' understanding of science and in identifying their levels of achievement. Paper Presented at the Annual Meeting of The American Educational Research Association, San Diego.
- Linn, J. W. and Chiu, M. H. (2005, August). Portraying science in the classroom: A case study about teacher's pedagogical content knowledge influenceing in students' understanding of acids and bases. The Asian Chemical Congress, Seoul, Korea.
- Linn, J. W. and Chiu, M. H. (2007). Exploring the characteristics and diverse sources of students' mental models of acids and bases. *International Journal of Science Education*, 29(6), 771-803.
- Linn, J. W. and Chiu, M. H. (2010). The mismatch between students' mental models of acids/bases and their sources and their teacher's anticipations there of. *International Journal of Science Education*, 32(12), 1617-1646.
- Linn, J. W. and Chiu, M. H. (2013). A national survey of students' conceptions and their sources of chemistry in Taiwan: examples of chemical equilibrium and acids/bases. *Chemistry Education and Sustainability in the Global Age*, 171-183.

- Liu, C. J., Hou, I. L., Chiu, H. L. and Treagust, D. F. (2013). An exploration of secondary students' mental states when learning about acids and bases. *Research in Science Education*. Retrived from <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11165-013-9373-y>. 02.09.2013.
- Masson, S. ve Abad, J. Z. (2006). Integrating history of science in science education through historical microworlds to promote conceptual change. *Journal of Science Education and Technology*, 15(3), 257-258.
- McClary, L. and Talanquer, V. (2011). College chemistry students' mental models of acids and acid strength. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(4), 396-413.
- 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*, 1-25.
- McComas, W. F. (1998). The nature of science in science education: Rationales and strategies. Kluwer Academic Publishers.
- McComas, W., Clough, M. and Almazroa, H. (1998). The role and character of the nature of science in science education. *Science & Education*, 7(6), 511-532.
- Maden, S. ve Durukan, E. (2010). İstasyon tekniğinin yaratıcı yazma becerisi kazandırmaya ve derse karşı tutuma etkisi. *TÜBAR-XXVIII*, s.299-312.
- Marton, F. (1986). Phenomenography: A research approach to investigating different understanding of reality. *Journal of Tough*, 21(3), 28-49.
- Mergen, H. H. (2011). İlköğretim 5. Sınıf sosyal bilgiler dersinde öğrenme istasyonları uygulamasının akademik başarıya ve kalıcılığa etkisi, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyonkarahisar.
- Metin, M. (2011). Effects of teaching material based on 5e model removed pre-service teachers' misconceptions about acids-bases. *Bulgarian Journal of Science and Education Policy (BJSEP)*, 5(2), 274-302.
- Milgram, R. (2000). Identifying and enhacing talent in Israil: A high national prioroty. *Roeper Review*, 22(2), 108-110.
- Milli Eğitim Bakanlığı, (1991). Üstün yetenekli çocuklar ve eğitimleri komisyon raporu, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı, (2005). İlköğretim fen ve teknoloji dersi (6, 7, 8. sınıflar) öğretim programı, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı, (2012, Komisyon). İlköğretim fen ve teknoloji dersi 8. sınıf ders kitabı (5. Baskı), Devlet Kitapları, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı, (2013). İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7, 8. sınıflar) öğretim programı, Ankara.

- Morgil, İ., Yılmaz, A. ve Yörük, N. (2002). Fen eğitiminde istasyonlarda öğrenme ile ilgili bir uygulama. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Morgil, İ., Yılmaz, A. ve Yavuz, S. (2002). Kimya Eğitiminde İstasyonlarda Öğrenme Modeli. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 110-117.
- Morgil, İ., Yılmaz, A., Şen, O. ve Yavuz, S. (2002). Öğrencilerin asit- baz konusunda kavram yanılgıları ve farklı madde türlerinin kavram yanılgılarını saptama amacıyla kullanılması. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Morgil, İ., Yavuz, S., Oskay, Ö. Ö. ve Arda, S. (2005). Traditional and computer-assisted learning in teaching acids and bases. *Chemistry Education Research and Practice*, 6(1), 52-63.
- Nakleh, D. R. (1992). Why some students don't learn chemistry? Chemical misconception. *Journal Of Chemical Education*, 69(3), 191-196.
- Nakhleh, M. B. ve 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*, 34(10), 1077-1096.
- Niaz, M. (2002). Facilitating conceptual change in students' understanding of electrochemistry. *International Journal Science Education*, 24(4), 425-439.
- NRC (National Research Council) (1996). National Science Education Standards. Washington, D.C, National Academy Press. Retrived from <http://www.nap.edu/openbook.php>, 10.02.2013.
- Ocak, G. (2010). The effect of learning stations on the level of academic success and retention of elementary school students. *The New Educational Review*, 146-156.
- Osborne, R. J. and Cosgrove, M. M. (1983). Children's conceptions of the changes of state of water. *Journal of Research in Science Teaching*, 20(9), 825-838.
- Oversby, J. (2000). Is it a weak acid or a weakly acidic solution? *School Science Review*, 81(297), 89-91.
- Öğretme, M. (2003, Eylül). Farklılaştırılmış fizik derslerini 9. sınıf üstün yetenekli öğrenciler üzerindeki etkisi. I. Üstün Yetenekli Çocuklar Kongresi, Bildiriler Kitabı, 63, 351. İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları.
- Ömeroğlu, E. (1993, Eylül). Okul öncesinde üstün çocuklar ve eğitimi. I. Üstün Yetenekli Çocuklar Kongresi Seçilmiş Makaleler Kitabı, 63, 277-282. İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları.
- Osborne, R. and Wittrock, M. C. (1983). Learning science: A generative process. *Science Education*, 67(4), 489-508.

- Özdemir, H. (2011). Tahmin Et-Gözle-Açıkla stratejisine dayalı laboratuvar uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarını asitler-bazlar konusunu anlamalarına etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- Özdemir, H., Köse, S. ve Bilen, K. (2012, Haziran). Fen bilgisi öğretmen adaylarının kavram yanılgılarını gidermede Tahmin et-Gözle-Açıkla stratejisinin etkisi; asit-baz örneği. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde Üniversitesi.10.02.2013 tarihinde <http://kongre.nigde.edu.tr/xufbmek> adresinden edinilmiştir.
- 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. (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*, 159, 111-119.
- Özmen, H. ve Yıldırım, N. (2005). Çalışma yapraklarının öğrenci başarısı üzerine etkisi: asitler ve bazlar örneği. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 2(2), 124-143.
- Özmen, H. (2007). The effectiveness of conceptual change texts in remediating high school students' alternative conceptions concerning chemical equilibrium. *Asia Pacific Education Review*, 8(3), 413-425.
- Özmen, H., Demircioğlu, H. ve Demircioğlu, G. (2009). The effects of conceptual change texts accompanied with animations on overcoming 11th grade students' alternative conceptions of chemical bonding. *Computers & Education*, 52(3), 681-695.
- 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), 1-24.
- Özmen, H., Demircioğlu, G., Burhan, Y., Naseriazar, A. and Demircioğlu, H. (2012). Using laboratory activities enhanced with concept cartoons to support progression in students' understanding of acid-base concepts. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 13(1), 8, 1-29.
- Öznacar, M. D. (2009, Mart). Hazır bulunuşluk düzeyi belirleme etkinlikleri, üstün yetenekli çocuklar. Üstün Yetenekli Çocuklar II. Ulusal Kongresi, Özetler Kitabı, 33. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.

- Pabuçcu, A. (2008). Improving 11th grade students' understanding of acid-base concepts by using 5E learning cycle model. Unpublished PhD Thesis, Middle East Technical University, Ankara.
- Palmer, D. H. (2002). Investigating the relationship between refutational text and conceptual change. *Wiley Periodicals, Inter Science Education*, 87, 663-684.
- Patthey, G. G. and Thomas-Spiegel, J. (2013). Action research for instructional improvement: the bad, the ugly, and the good. *Educational Action Research*, 21(4), 468-484.
- Pehlivan, H. ve Köseoğlu, P. (2011). Fen lisesi öğrencilerinin kimya dersine yönelik tutumları ile akademik benlik tasarımlarının incelenmesi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 90-102.
- Pınarbaşı, T. ve Canpolat, N. (2011). Üniversite öğrencilerinin saf suyun nötralliği ile ilgili anlayışları. *Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 4(2), 185-196.
- Outertatani, L., Dumon, A., Trabelsi, M. A. and Soudani, M. (2007). Acids and bases: the appropriation of the arrhenius model by tunisian grade 10 students. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 5, 483-506.
- Rahayu, S., Chandrasegaran, A. L., Treagust, D. F., Kita, M. and Ibnu, S. (2011). Understanding acid–base concepts: evaluating the efficacy of a senior high school student-centred instructional program in Indonesia. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9(6), 1439-1458.
- Read, J. R. (2004). Childrens' Misconceptions and Conceptual Change in Science Education. Retrived from; <http://acell.chem.usyd.edu.au/Conceptual-Change.Cfm>. 15.01.2012.
- Renmin Y. W. and Raymond R. (1998). Student concept changes in acids and bases. 20p. Paper Presented at the Annual Meeting of the National Science Teachers Association (Las Vegas, NV).
- Renzulli, J. S. (1986). The treating conception of giftedness: A developmental model for creative productivity. Vonception of Giftedness Press Syndicate of University of Cambridge.
- Roberts. R. and Gott, R. (2006). Assessment of performance in practical science and pupil attributes. *Assessment in Education*, 13(1), 45-67.
- Ross, B. ve Munby, H. (1991). Concept mapping and misconceptions: A study of high-school students' understandings of acids and bases. *International Journal of Science Education*, 13(1), 11-23.
- Sadler, T. D. (2009). Situated learning in science education: Socio-scientific issues as contexts for practice. *Studies in Science Education*, 45(1), 1-42.

- Sağlam, Y., Karaaslan, E. H. ve Ayas, A. (2011). The impact of contextual factors on the use of students' conceptions. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9(6), 1391-1413.
- Schmidt, H. J. (1991). A label as a hidden persuader: chemists' neutralization concept. *International Journal Of Science Education*, 13(4), 459-472.
- Schmidt, H. J. (1997). Students' misconceptions-looking for a pattern. *Science Education*, 81,123-135.
- Selvi, M. ve Yakışan, M. (2004). Üniversite birinci sınıf öğrencilerinin enzimler konusu ile ilgili kavram yanılgıları. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 173-182.
- Shavelson, R. J. , Baxter, G. P. and Pine, J. (1991). Performance Assessment in Science. *Applied Measurement in Education*, 4(4), 347-362.
- Sidekli, S., Er, H., Yavaşer, R. ve Aydın, E. (2014). Sosyal bilgiler öğretiminde alternatif bir yöntem: Karikatür. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(2), 151-163.
- Sisovic, D. ve Bojovic, S. (2000). Approaching the concepts of acids and bases by cooperative learning. *Chemistry Education Research and Practice*, 1, 2, 263-275.
- Smolleck, L. and Hershberger, V. (2011). Playing with science: An investigation of young children's science conceptions and misconceptions. *Current Issues in Education*, 14 (1), 1-32.
- Solmaz, H. (2009, Mart). Fizik oyunları, üstün yetenekli çocuklar. Üstün Yetenekli Çocuklar II. Ulusal Kongresi, Özetler Kitabı, 87. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Spencer, S. (1997). Preconceptions and misconceptions of teaching composition to the incarcerated. Retrived from: <https://archive.org/stream/ERICED412536#page/n0/mode/1up>.03.10.2014.
- Stenberg, R. J (1997). *A triarchic view of giftedness: Theory and practice*. In N. Coleangelo & G. A. Davis (Eds.), *handbook of gifted education* (pp. 43–53). Boston, MA: Allyn and Bacon.
- Süzen, S. (2007). Aktif öğrenme teknikleriyle desteklenmiş fen ve teknoloji eğitiminin öğrenme ürünlerine etkisi. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Şahin, Ç. (2010). İlköğretim 8. sınıf kuvvet ve hareket ünitesinde zenginleştirilmiş 5E öğretim modeline göre rehber materyal tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi. Yayınlanmamış doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Şenel, T., Yıldırım, N., Er Nas, S. ve Çepni, S. (2007). Süreç odaklı değerlendirmede kullanılabilecek bir analitik rubriğin geliştirilmesi: yaşamımızdaki elektrik ünitesi örneği. İstek Vakfı Okulları 3. Fen ve Matematik Öğretmenleri Sempozyumu, İstanbul.

- Şenel, T. (2008). Fen ve teknoloji öğretmenleri için alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerine yönelik bir hizmet içi eğitim programının etkililiğinin araştırılması. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Şenel Çoruhlu, T., Er Nas, S. ve Çepni, S. (2008). Fen ve teknoloji öğretmenleri için alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerine yönelik bir hizmet içi eğitim programından yansımalar: Trabzon örneği. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 2(2), 1-22.
- Taber, K.S. (2007a). *Science education for gifted learners?* Online: www.eBookstore.tandf.co.uk.
- Tamer, P. İ. (2006). Effect of conceptual change texts accompanied with analogies on promoting conceptual change in acid and base concepts. Unpublished doktoral thesis, Middle East Technical University, Ankara.
- Tarhan, L. and Acar Sesen, B. (2012). Jigsaw cooperative learning: acid–base theories. *Chemistry Education Research Practice*, 13, 307-313.
- Tay, B. ve Akyürek Tay, B. (2006). Sosyal bilgiler dersine yönelik tutumun erişiyeye etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(1), 73-84.
- Tekin, S., Kolomuç, A. ve Ayas, A. (2004). Kavramsal değişim metinlerini kullanarak çözünürlük kavramını daha etkili öğretebilir miyim? *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 1(2), 85-102.
- Tekin, S. (2008a). Kimya laboratuvarının etkililiğinin aksiyon araştırması yaklaşımıyla geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(2), 567-576.
- Tekin, S. (2008b). Tahmin-Gözlem-Açıklama stratejisinin fen laboratuvarında kullanımı: kükürdün molekül kütlesi nedir? *Erzincan Eğitim Dergisi*, 10(2), 173-184.
- Toros, H. (2000). İstanbul'da asit yağmurları, kaynakları ve etkileri. Yayınlanmamış doktora tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Toplis, R. (1998). Ideas about acids and alkalis. *School Science Review*, 80(291), 67-70.
- Toprak, F. ve Çelikler, D. (2013). Genel kimya laboratuvarında 3E, 5E öğrenme halkalarının kullanılmasının fen bilgisi öğretmen adaylarının fen, kimya ve laboratuvara karşı tutum ile algılarına etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(26), 1-21.
- Tortop, H. S. ve Çakmak, S. (2009, Mart). Üstün yetenekli öğrencilerin fen eğitiminde üç boyutlu kavram haritalarının kullanımı. Üstün Yetenekli Çocuklar II. Ulusal Kongresi, Özetler Kitabı, 85.Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Treagust, D. F. (1988). Development and use of diagnostic tests to evaluate students' misconceptions in science. *International Journal of Science Education*, 10(2), 159-169.

- Türksoy, E. ve Taşlıdere, E. (2012, Eylül). Aktif öğrenme teknikleri ile desteklenmiş fen ve teknoloji dersinin 5. sınıf öğrencilerinin yaşamımızdaki elektrik ünitesi ile ilgili akademik başarı ve tutumlarına etkisi. 21. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Bildiri Özetleri Kitabı, 368. İstanbul: Marmara Üniversitesi.
- Urban, C. and Sekowski, A. (1993). Programs and practices for identifying and nurturing giftedness and talent in Europe. *International Handbook of Research and Development of Giftedness and Talent*, 779-796.
- Urhahne, D., Nick, S., Poepping, A. C. and Schulz, A. J. (2013). The effects of study tasks in a computer-based chemistry learning environment. *Journal of Science Education and Technology*, Online ISSN 1573-1839. 10.09.2013.
- URL-1. <http://www.ustunzekalilar.org/haberler/311-bilim-sanat-merkezleri>. Bilim sanat merkezlerinin sayısı ve işleyişi. 22.03.2016
- URL-2. <http://www.istanbulhaber.com.tr/karadeniz-ormanlarinda-asit-yagmuru-tehdidi>. Asit yağmurları. 10.09.2013.
- URL-3. <http://www.dmi.gov.tr/FILES/genel/sss/asityagmurlari.pdf>. Asit yağmurları ve etkileri. 10.09.2013.
- Uzuntiryaki, E. (1998). Effect of conceptual change approach accompanied with concept mapping on understanding of solution. Unpublished master thesis, Middle East Technical University, Ankara.
- Uzuntiryaki, E., Çakır, Ö. S. ve Geban, Ö. (2001). Kavram haritaları ve kavramsal değişim metinlerinin öğrencilerin asit-bazlar konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesine etkisi. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 281-284. İstanbul: Maltepe Üniversitesi.
- Uzuntiryaki, E. ve Geban, O. (2005). Effect of conceptual change approach accompanied with concept mapping on understanding of solution concepts. *Instructional Science*, 33, 311–319.
- Üce, M. ve Sarıçayır, H. (2002). Üniversite 1. sınıf genel kimya dersinde asit-baz konusunun öğretiminde kavramsal değişim metinleri ve kavram haritalarının kullanılması. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Dergisi*, 16,163-170.
- Üce, M. (2003). Ortaöğretim kimya eğitiminde asitler ve bazlar konusunun öğretiminde klasik ve deneysel yöntemlerin başarıya ve kimya tutumuna etkisinin karşılaştırılması. *Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimler Dergisi*, 18(18), 93-104.

- Ültay, N. ve Çalık, M. (2011a, Temmuz). REACT stratejisine yönelik bir uygulama örneği: asit ve bazlar örneği. Ulusal 2. Kimya Eğitimi Kongresi, Erzurum: Atatürk Üniversitesi.
- Ültay, N. ve Çalık, M. (2011b). 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. (2012). Asit ve baz konusuyla ilgili REACT stratejisine ve 5E modeline göre etkinliklerin geliştirilmesi, uygulanması ve karşılaştırılması. Yayınlanmamış doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Ünal, S., Coştu, B. Ayas, A. (2010). Secondary school students' misconceptions of covalent bonding. *Journal of Turkish Science Education*, 7(2), 3-29.
- Ünlü, P. (2008). An application of the three stage-purdue model in physics education in Turkey. *Journal of Applied Sciences*, 8(22), 4137-4144.
- Ürek, R. ve Tarhan, L. (2005). Kovalent bağlar konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde yapılandırmacılığa dayalı bir aktif öğrenme uygulaması. *Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*. 28, 168-177.
- Walsh, L. (2009). A phenomenographic study of introductory physics students: approaches to problem solving and conceptualisation of knowledge. Unpublished thesis of doctoral, Dublin Institute of Technology.
- Watson, J. R. (2001). Progression in high school students' conceptualizations about reactions in solution. *Science Education*, 85, 568- 585.
- White, R. T. and Gunstone, R. F. (1992). *Probing understanding*, The Falmer Press, London.
- Wilson, J. M. (1998). Differences in knowledge networks about acids and bases of year-12, undergraduate and postgraduate chemistry students. *Research in Science Education*, 28(4), 429-446.
- Wood, L. C. (2012). Conceptual change and science achievement related to a lesson sequence on acids and bases among African American alternative high school students: A teacher's practical arguments and the voice of the "other". Unpublished doctoral thesis, Wayne State University, Canada.
- Wood, L. C., Ebenezer, J. and Boone, R. (2013). Effects of an intellectually caring model on urban African American alternative high school students' conceptual change and achievement in chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*, Retrived from www.rsc.org/cepr. 21.05.2013.
- Vidyapati, T. J. and Seetharamappa J. (1995). Higher secondary school students' concepts of asids and bases. *School Science Review*, 77(278), 82-84.

- Vosniadou, S. (2007). Conceptual change and education. *Human Development*, 50, 47-54.
- Vural, S. (2010). Yapılandırmacı yaklaşıma uygun geliştirilen etkinliklerin üstün yetenekli öğrencilerin kavramları anlamalarına etkisi: Erime, donma, buharlaşma, kaynama ve yoğunlaşma. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Vural, S., Demircioğlu, G. ve Demircioğlu, H. (2012a, Mayıs). Üstün yetenekli öğrencilerin 'kaynama' kavramını anlamaları üzerine 5E modeline dayalı etkinliklerin etkisi. IV. Uluslar Arası Türkiye Eğitim Araştırmaları Kongresi, Tam Metin Bildiriler Kitabı, 565-578. İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi.
- Vural, S., Demircioğlu, H. ve Demircioğlu, G. (2012b, Mayıs). Genel bilgi yapılandırma modeline uygun geliştirilen bir öğretim materyalinin üstün yetenekli öğrencilerin asit-baz kavramlarını anlamaları üzerine etkisi (pilot çalışma). IV. Uluslar Arası Türkiye Eğitim Araştırmaları Kongresi, Tam Metin Bildiriler Kitabı, 610-621. İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi.
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Yadigaroğlu, M. ve Demircioğlu, G. (2012). Kimya öğretmen adaylarının kimya bilgilerini günlük hayattaki olaylarla ilişkilendirebilme düzeyleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 165-171.
- Yager, R. (1991). The constructivist learning model towards real form in science education. *The Science Teacher*, 58(6), 52-57.
- Yahşi, D. (2006). Farklı laboratuvar yaklaşımlarının ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin asit-baz konularındaki kavramları anlamalarına ve kavram yanılgılarının giderilmesine etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Yalçın Çelik, A., Turan Oluk, N., Üner, S., Ulutaş, B. ve Akkuş, H. (2013, Eylül). Kimya öğretmen adaylarının mikroskopik çizimleri: asitlik kavramı. III. Ulusal Kimya Eğitimi Kongresi, Özetler Kitabı, 51, Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Yaman, F., Demircioğlu, G. ve Ayas, A. (2006, Eylül). Yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı geliştirilen etkinliklerin öğrencilerin asit ve baz kavramlarını anlamaları üzerine etkileri. VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Bildiriler Kitabı, 1017-1021. Ankara: Gazi Üniversitesi.
- Yaman, F. ve Ayas, A. (2013, Eylül). Bilgisayara dayalı tahmin-gözlem-açıklama (TGA) etkinliği üzerine bir araştırma; asitlerde kuvvetlilik ve konsantrasyon kavramları örneği. III. Ulusal Kimya Eğitimi Kongresi, Özetler Kitabı, 123. Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi.

- Ye, R. and Wells, R. R. (1998, April). Student concept changes in acids and bases. Annual Meeting of the National Science Teachers Association, Las Vegas, NV.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2005). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri (Genişletilmiş 5. Baskı)*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldız, V. G., Yıldırım, A. ve İlhan, N. (2006, Eylül). Üniversite kimya öğrencilerinin asitler ve bazlar hakkındaki bilgilerini günlük hayatla ilişkilendirebilme düzeyleri. VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Bildiriler Kitabı, 1144-1147. Ankara: Gazi Üniversitesi.
- Yılmaz, H. ve Huyugüzel Çavaş, P. (2006). 4-E öğrenme döngüsü yönteminin öğrencilerin elektrik konusunu anlamalarına olan etkisi. *Türk-Fen Eğitim Dergisi*, 3(1), 1-18.
- Yiğit, N., Devicioğlu, Y. ve Aycacı, H. Ş. (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, Ankara.
- Yilgen, A., Arı, Ü. ve Baykara, O. (2012, Eylül). Kuantum öğrenme modelinin öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi. 21. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Bildiri Özetleri Kitabı, 136. İstanbul: Marmara Üniversitesi.
- Yurd, M. (2007). İlköğretim 5. sınıf fen ve teknoloji dersinde probleme dayalı öğrenme yöntemi ile bil-iste-öğren stratejisi kullanılarak geliştirilen bil-iste-örnekle-öğren stratejisinin öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilmesine ve derse karşı tutumlarına etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay.
- Yürük, N. (2007). The effect of supplementing instruction with conceptual change texts on students' conceptions of electrochemical cells. *Journal of Science Education Technology*, 16, 515–523.
- Yüzbaşıoğlu, A. ve Atav, E. (2004). Öğrencilerin günlük yaşamla ilgili biyoloji konularını öğrenme düzeylerinin belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 27, 276-285.

8. EKLER





Ek.12. Araştırma İzin Belgesi

T.C.
ORDU VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

10.10.2012*025138

Sayı : B.08.4.MEM.4.52.20.00-044/
Konu : Tez Çalışması.

VALİLİK MAKAMINA

İlgi: a) Millî Eğitim Bakanlığına Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 07.03.2012 tarihli ve 3616 sayılı yazısı (GENELGE 2012/13)
b) Karadeniz Teknik Üniversitesi Rektörlüğünün 28.09.2012 tarihli ve 1096 sayılı yazısı.

Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı doktora Programı öğrencisi Selma VURAL' ın "Genel Bilgi Yapılandırma Modeline Uygun Geliştirilen bir Öğretim Materyalinin Üstün Yetenekli Öğrencilerin Asit-Baz Kavramlarını Anlamaları Üzerine Etkisi" Konulu Tez Çalışmasını İlimiz Merkez İlçe Bilim ve Sanat Merkezi 8. Sınıf Öğrencileri ile yapma isteği ilgi (b) yazı ve eklerinden anlaşılmaktadır.

Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı doktora Programı öğrencisi Selma VURAL' ın "Genel Bilgi Yapılandırma Modeline Uygun Geliştirilen bir Öğretim Materyalinin Üstün Yetenekli Öğrencilerin Asit-Baz Kavramlarını Anlamaları Üzerine Etkisi" konulu tez çalışması yapma isteği Müdürlüğümüz Araştırma Değerlendirme Komisyonu tarafından ilgi (a) Genelge hükümleri doğrultusunda incelenmiş olup; Komisyonca Uygun bulunmuştur.

Söz konusu Tez çalışmasını Eğitim Öğretimi aksatmamak kaydıyla Bilim ve Sanat Merkezi 8.sınıf Öğrencileri ile 01.11.2012-31.12.2012 tarihleri arasında yapması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir

Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.


Nevzat TÜRKKAN
Millî Eğitim Müdürü

OLUR
09/10/2012

Abdülhak DEMİR
Baş Yardımcısı



Saray Mah. Ulu Konak Cad. No:5 52089 ORDU
Telefon : (0 452) 223 16 29 / (401) Faks : (0 452) 225 01 44



9. ÖZGEÇMİŞ ve İLETİŞİM BİLGİLERİ

01.01.1974 yılında Trabzon iline bağlı Sürmene ilçesinde dünyaya geldi. Babasının memuriyeti dolayısıyla ilkokul, ortaokul ve lise eğitimini Samsun'da tamamladı. 1992 yılında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Kimya Öğretmenliğini kazandı. Lisans eğitimini tamamladıktan sonra Samsun ili Bafra ilçesinde 1996-1998 yılları arasında özel sektörde Kimya ve Fen Bilgisi Öğretmeni olarak çalıştı. 1999 yılında Tekirdağ Mahramlı İlköğretim Okulunda Fen Bilgisi Öğretmeni olarak memuriyete başladı. 2000 yılında Tekirdağ Bilim ve Sanat Merkezine, 2002 yılında Ünye Fatih Meydan İlköğretim Okuluna, 2003 yılında Ordu Bilim ve Sanat Merkezine atandı. Bu kurumda çalışırken 2005 yılında Karadeniz Teknik Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Kimya Eğitimi Biiim Dalında yüksek lisansa başladı. Yüksek Lisans eğitimini 2010 yılında tamamladıktan sonra aynı yıl aynı üniversitenin aynı bilim dalında doktora eğitimine başladı. 2007 yılında Ordu Bilim ve Sanat Merkezinde alan değişikliği yaparak Kimya Öğretmenliğine geçiş yaptı. Halen aynı kurumda Kimya Öğretmeni olarak çalışmaktadır. Evli ve bir çocuk annesi olup orta derece İngilizce bilmektedir.

İLETİŞİM BİLGİLERİ:

Adres: Selma VURAL,

Dr. M. Hilmi Güler Bilim ve Sanat Merkezi, Kimya Öğretmeni, Ordu.

E-mail: selmavural55@hotmail.com