



**T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ASİTLER VE BAZLAR KONUSUNDA ÖĞRENCİLERDE VAR OLAN
ALTERNATİF KAVRAMLARIN GİDERİLMESİNDE KULLANILAN ANALOJİ
VE KAVRAMSAL DEĞİŞİM METİNLERİNİN KAVRAMSAL DEĞİŞİMİ
SAĞLAMADA ETKİLİLİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Senem Seval TARIM

DENİZLİ 2017



**T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ASİTLER VE BAZLAR KONUSUNDA ÖĞRENCİLERDE VAR OLAN
ALTERNATİF KAVRAMLARIN GİDERİLMESİNDE KULLANILAN ANALOJİ
VE KAVRAMSAL DEĞİŞİM METİNLERİNİN KAVRAMSAL DEĞİŞİMİ
SAĞLAMADA ETKİLİLİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Senem Seval TARIM

Danışman

Doç. Dr. Serkan SEVİM

YÜKSEK LİSANS TEZİ ONAY FORMU

Bu çalışma, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi

Anabilim Dalı,

Fen Bilgisi Eğitimi

Bilim

Dalı'nda

jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

İmza

Başkan:Doç Dr. Memduh Sami TANER



Üye:Doç. Dr. Murat BALKIS



Üye:Doç. Dr. Serkan SEVİM (DANIŞMAN)



Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 28.07/2017

tarih ve 24/2. sayılı kararı ile onaylanmıştır.



Prof. Dr. Şükran TOK

Enstitü Müdürü

ETİK BEYANNAMESİ

Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı beyan ederim.

Senem Seval TARIM

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimimde ve çalışmamın yürütülmesinde derin bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, yardımını ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen değerli hocam Doç. Dr. Serkan SEVİM' e sonsuz teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Yüksek lisans eğitimim ve çalışmam sırasında bilgilerinden yararlandığım emeği geçen saygıdeğer hocalarıma teşekkür ederim.

Mülakat ve uygulama çalışmalarımı gerçekleştirmemde katkıda bulunan tüm öğrencilerime sevgi ve teşekkürlerimi sunuyorum.

Karşılaştığım sıkıntılarda desteğini ve yardımlarını esirgemeyen sevgili arkadaşım Nagehan Bitlisli Rüzgar' a teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitimim ve çalışmam süresince her türlü desteklerini benden esirgemeyen aileme teşekkür ederim.

Çalışmam süresince çoğu zaman yanında olamadığım biricik oğlum Kerem'e teşekkür ederim.

Senem Seval TARIM

ÖZET

Asitler ve Bazlar Konusunda Öğrencilerde Var Olan Alternatif Kavramların Giderilmesinde Kullanılan Analoji ve Kavramsal Değişim Metinlerinin Kavramsal Değişimi Sağlamada Etkililiğinin Karşılaştırılması

Senem Seval Tarım

Bu çalışma İlköğretim 8.sınıf fen bilimleri dersinde asitler ve bazlar konusunda öğrencilerde var olan alternatif kavramları tespit etme ve gidermede kullanılan analoji ve kavramsal değişim metinlerinin kavramsal değişimi sağlamada etkililiğinin karşılaştırılmasını amaçlamaktadır. Araştırmada çift deney gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmanın pilot uygulaması 2014-2015 eğitim öğretim yılında Denizli ili Merkeze bağlı bir ortaokulda 8.sınıfta öğrenim gören toplam 50 öğrenci ile (25'i analoji grubu, 25'i KDM grubu) araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Çalışmanın asıl uygulaması ise 2015-2016 eğitim öğretim yılında Denizli İli Merkezde bir ortaokulda 8.sınıfta öğrenim gören toplam 40 öğrenci ile (20'si analoji grubu, 20'si KDM grubu) yürütülmüştür. Mevcut 8.sınıflar rastgele analoji ve KDM grubu olarak belirlenmiş, asit ve bazlar konusu bir grupta analoji yöntemi kullanılarak işlenirken diğer grupta kavramsal değişim metinleri kullanılarak işlenmiştir. Her iki grupta dersler aynı deneylerle desteklenmiştir. Çalışmada veri toplama aracı olarak Demirci (2011)'in çalışmasında kullanılan, iki aşamalı çoktan seçmeli test formunda hazırlanan Asit Baz Kavram Testi (ABKT) ön test ve son test olarak kullanılmıştır. Asıl uygulamada ABKT'nin yanı sıra ön test sonuçlarının değerlendirilmesinden sonra kavramsal değişim performanslarına göre her bir gruptan 3'er öğrenci olmak üzere toplam 6 öğrenci ile yarı yapılandırılmış mülakatlar yürütülmüştür. Verilerin analizi için SPSS 17, paket programı kullanılmıştır. Verilerin analizinde her iki grubun ön test ve son test verilerine Shapiro Wilk testi uygulanarak dağılımın normalliği test edilerek normal dağılım göstermekte olduğu kabul edilmiş, parametrik testlerden bağımsız örneklem t-testi (Independent Samples T-Test) kullanılmıştır. Pilot uygulamada

her iki grupta yer alan öğrencilerin ABKT ön test puanları arasında bağımsız gruplar t testi yapılmış, gruplar arasında ABKT ön test puanları bakımından anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($t_{(48)}=1,453 :p>0,05$). Uygulamadan bir hafta sonra ABKT son test olarak uygulanmış, gruplar arasında son test puanları bakımından anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($t_{(48)}=5,834 :p<0,05$). Asıl uygulamada ise yine her iki grubun ön test ve son test verilerine Shapiro wilk testi uygulanarak dağılımın normalliği test edildikten sonra ABKT ön test puanları arasında bağımsız gruplar t testi yapılmış, gruplar arasında ABKT ön test puanları bakımından anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($t_{(38)}=-,334:p>0,05$). Uygulama sonrası son test puanları arasında bağımsız gruplar t testi yapıldığında her iki grup arasında ABKT son test puanları bakımından anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($t_{(38)} = 2,814: p<0,05$).

Bu veriler analogilerin ve kavramsal değişim metnlerinin öğrencilerdeki alternatif kavramlarda kavramsal değişimi sağlamadaki etkili olduğunu gösterirken, asit baz konusunda kavramsal değişimi sağlamada analogi yönteminin kavramsal değişim metnlerine göre daha etkili olduğunu da göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Fen eğitimi, kavramsal değişim yaklaşımı, alternatif kavram, analogi, kavramsal değişim metinleri, asit baz.

ABSTRACT

Comparison of The Effectiveness of The Conceptual Change of The Analogies and Conceptual Change Texts Used in The Elimination of The Alternative Concepts of Students in Terms of Acids and Bases

Senem Seval TARIM

The purpose of this study is to compare the efficiency of conceptual change text and analogy on the determination and remediation of eight grade students 'alternative concepts of within 'acids- bases' topic in 'particulate structure of matter' unit. In the study, quasi-experimental design with double experimental group was used. Pilot application was implemented by the researcher with 50 students (25 students as analogy group, 25 students as conceptual change text (CCT) group) who were studying in the 8th class in a secondary school affiliated to the Denizli province center in the academic year 2014-2015. The main application of the study was carried out with a total of 40 students (20 analogical groups and 20 KDM groups) attending the 8th class in a secondary school in Denizli Province in the academic year of 2015-2016. Groups were random determined as analogy and KDM group. Acid and bases were processed using the analogy method in a group and conceptual change texts were processed in the other group. In both groups the lessons were supported with the same experiments. Acid-Base Concept Test (ABCT) comprising of two-tiered multiple choice items was used to collect data which Demirci used in her study in 2011. In the main application, semi-structured interviews were conducted with a total of 6 students, 3 of them from each group, according to their conceptual exchange performances after the evaluation of pre-test results as well as ABCT. SPSS 17, package program was used for the analysis of the data. In the analysis of the data, both groups were accepted to have normal distribution by testing the normality of the distribution by applying the Shapiro Wilk test to the pre-test and post-test data and then independent t-test (Independent Samples T-Test) from parametric tests was used. In the pilot application, independent t test was performed

between the ABCT pre-test scores of the students in both groups, and there was no significant difference between the groups in terms of ABCT pre-test scores ($t_{(48)} = 1,453$: $p > 0,05$). One week after application, ABCT was administered as a final test, with a significant difference in post-test scores between groups ($t_{(48)} = 5,834$: $p < 0,05$). In the main application, both groups were tested for normality of distribution by applying Shapiro Wilk test to pre-test and post-test data of both groups. Then Independent groups t test was performed between the ABCT pre test scores and there was no significant difference between groups in terms of ABCT pre-test scores ($t_{(38)} = -,334$: $p > 0,05$). When independent groups t-test was done between post-test, there was a significant difference between the two groups in terms of ABCT post test scores ($t_{(38)} = 2,814$: $p < 0,05$).

These data shows that analogies and conceptual change texts are effective in providing conceptual change, also shows that the analogy method is more effective than the conceptual change texts in providing conceptual change of acid base.

Key Words: Science education, conceptual change, conceptual change text, alternative concept, analogy, acids and bases.

İÇİNDEKİLER

YÜKSEK LİSANS TEZİ ONAY FORMU	iii
ETİK BEYANNAMESİ	iv
TEŞEKKÜR	v
ÖZET	vi
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	x
TABLolar LİSTESİ	xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xvi
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ	xvii
BİRİNCİ BÖLÜM	1
GİRİŞ	1
1.1. Problem.....	2
1.2. Amaç	5
1.3. Önem	5
1.4. Varsayımlar.....	9
1.5. Sınırlılıklar	9
1.6. Tanımlar.....	10
İKİNCİ BÖLÜM	13
ALANYAZIM TARAMASI	13
2.1 Kavram Nedir?.....	14
2.2 Alternatif Kavram Nedir?	17
2.3 Kavramsal Değişim Yaklaşımı	18
2.3.1. Var Olan Kavramlarda Hoşnutsuzluk Söz Konusu Olmalıdır.	20
2.3.2. Yeni Sunulan Kavram Kolay Anlaşılır Olmalıdır.	21
2.3.3. Yeni Kavram Akla Yatkın, Mantıklı Olmalıdır.....	21
2.3.4. Yeni Kavram Verimli Olmalıdır.....	22

2.4 Kavramsal Değişim Metinleri.....	25
2.5 Kavramsal Değişim Metinleriyle İlgili Yapılan Çalışmalar	29
2.6 Analoji	56
2.7 Analojilerin Öğretimde Kullanılması	58
2.7.1. Analoji ile Genel Öğretim Modeli.....	58
2.7.2. Analoji ile Öğretme Modeli (Teaching- With- Analogies /TWA).....	59
2.7.3 Köprü Kuran Analojiler (Birleştirici Benzetmeler).....	61
2.7.4 Yapı Haritalama Teorisi	63
2.8 Analoji İle İlgili Yapılan Çalışmalar	78
2.9 Asit Bazlarla İlgili Yapılan Çalışmalar.....	94
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.....	120
YÖNTEM	120
3.1 Araştırmanın Modeli.....	120
3.2. Evren ve Örneklem	121
3.3. Verilerin Toplanması	121
3.3.1 Çalışmada Kullanılan Veri Toplama Araçları	121
3.4. Verilerin Analizi	131
3.4.1 Asit Baz Kavram Testinden Elde Edilen Verilerin Analizi.....	132
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM.....	134
BULGULAR.....	134
4.1 Pilot Çalışmadan Elde Edilen Bulgular	134
4.1.1 Asitler ve Bazlar Konusundaki Alternatif Kavramlar ve Alternatif Kavramlarda Gerçekleşen Kavramsal Değişim	139
4.2 Asıl Çalışmadan Elde Edilen Bulgular	152
4.2.1 Asıl Çalışmada Tespit Edilen Asitler ve Bazlar Konusundaki Alternatif Kavramlar ve Alternatif Kavramlarda Gerçekleşen Kavramsal Değişim ..	157
BEŞİNCİ BÖLÜM.....	172
TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER.....	172

5.1. Tartışma	172
5.1.1. Asit ve Bazlar Konusundaki Alternatif Kavramlara ve Kavramsal Değişime Yönelik Tartışmalar	172
5.1.2. ‘Asit ve Baz Tanımı’ Kategorisindeki Alternatif Kavramlardaki Değişim İle İlgili Tartışmalar	173
5.1.3 ‘Asit ve Bazların Özellikleri’ Kategorisindeki Alternatif Kavramlardaki Değişim İle İlgili Tartışmalar	176
5.1.4 ‘Nötrleşme ve pH’ Kategorisindeki Alternatif Kavramlardaki Değişim İle İlgili Tartışmalar	180
5.1.5. ‘Belirteç’ Kategorisindeki Alternatif Kavramlardaki Değişim İle İlgili Tartışmalar	182
5.1.6. ‘Asit yağmurları’ Kategorisindeki Alternatif Kavramlardaki Değişim İle İlgili Tartışmalar	183
5.1.7. ‘Toprağın asitliği’ Kategorisindeki Alternatif Kavramlardaki Değişim İle İlgili Tartışmalar	184
5.2. Sonuçlar	185
5.3. Öneriler	192
KAYNAKÇA	194
EKLER	217
Ek 1. Araştırmada Kullanılan Kavram Testi	218
Ek 2. Araştırmada Kullanılan Kavramsal Değişim Metinleri	228
Ek 3. Araştırmada Kullanılan Analogiler	242
Ek 4. Araştırmada Kullanılan Ders Planları	257
Ek 5. Mülakat Soruları.....	314
Ek 6. SPSS Sonuçları.....	328
Ek 7. Özgeçmiş	334

TABLolar LİSTESİ

Sayfa No:

Tablo 2. 1. Kavramsal değişim metninin kullanıldığı bir ders planı.....	51
Tablo 2. 2. Analoginin kullanıldığı bir ders planı.....	73
Tablo 2. 3. Asit baz konusunda literatürde rastlanan alternatif kavramlar ve bu alternatif kavramların tespit edildiği çalışmalar	112
Tablo 2. 4. Asit baz konusunda bu çalışmada rastlanan alternatif kavramlar.....	116
Tablo 3. 1 Çalışmada Uygulanan Yöntem	120
Tablo 3. 2. İki Aşamalı Teşhis Test Çeşitleri.....	122
Tablo 3. 3. Alternatif Kavramlar ve Bu Alternatif Kavramları Karşılayan Analogiler	125
Tablo 3. 4. ABKT’ de Veri Analizinde Kullanılan Puanlama Anahtarı	132
Tablo 3. 5. Soruların İçeriği	133
Tablo 4. 1. Her iki grupta ön test ve son test sonuçlarına uygulanan Shapiro- Wilk testi sonuçları	135
Tablo 4. 2. Analogi ve KDM gruplarında yer alan öğrencilerin ABKT ön test puanlarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları.....	135
Tablo 4. 3. Analogi ve KDM gruplarında yer alan öğrencilerin ABKT son test puanlarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları.....	136
Tablo 4. 4. Analogi grubunda konu alanlarına göre soruların dağılımı ve öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplar.....	137
Tablo 4. 5. KDM grubunda konu alanlarına göre soruların dağılımı ve öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplar.....	138
Tablo 4. 6. Analogi ve KDM grubundaki öğrencilerin Asit baz tanımı kategorisinde sahip olduğu alternatif kavramlar ve değişim yüzdeleri	141
Tablo 4. 7. Analogi ve KDM grubundaki öğrencilerin Asit ve bazların özellikleri kategorisinde sahip olduğu alternatif kavramlar ve değişim yüzdeleri	144

Tablo 4. 8. Analoji ve KDM grubundaki öğrencilerin Nötrleşme ve pH kategorisinde sahip olduğu alternatif kavramlar ve değişim yüzdeleri	148
Tablo 4. 9. Analoji ve KDM grubundaki öğrencilerin Belirteç kategorisinde sahip olduğu alternatif kavramlar ve değişim yüzdeleri	150
Tablo 4. 10. Analoji ve KDM grubundaki öğrencilerin asit yağmurları kategorisinde sahip olduğu alternatif kavramlar ve değişim yüzdeleri	151
Tablo 4. 11. Analoji ve KDM grubundaki öğrencilerin toprağın asitliği kategorisinde sahip olduğu alternatif kavramlar ve değişim yüzdeleri	151
Tablo 4. 12. Her iki grupta ön test ve son test sonuçlarına uygulanan Shapiro-Wilk testi sonuçları	153
Tablo 4. 13. Analoji ve KDM Grubunda Yer Alan Öğrencilerin ABKT Ön test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları	153
Tablo 4. 14. Analoji ve KDM Grubunda Yer Alan Öğrencilerin ABKT son test puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar T-Testi Sonuçları.....	154
Tablo 4. 15. Konu alanlarına göre soruların dağılımı ve analoji grubu öğrencilerinin sorulara verdikleri cevaplar sonucu yapılan puanlamaya göre sayı ve yüzdeler.....	155
Tablo 4. 16. Konu alanlarına göre soruların dağılımı ve KDM grubu öğrencilerinin sorulara.....	156
Tablo 4. 17. Analoji ve KDM grubundaki öğrencilerin Asit ve Baz tanımı kategorisinde sahip olduğu alternatif kavramlar ve değişim yüzdeleri	158
Tablo 4. 18. Analoji ve KDM grubundaki öğrencilerin Asit ve bazların özellikleri kategorisinde sahip olduğu alternatif kavramlar ve değişim yüzdeleri	160
Tablo 4. 19. Analoji ve KDM grubundaki öğrencilerin nötrleşme ve pH kategorisinde sahip olduğu alternatif kavramlar ve değişim yüzdeleri	166
Tablo 4. 20. Analoji ve KDM grubundaki öğrencilerin Belirteç kategorisinde sahip olduğu alternatif kavramlar ve değişim yüzdeleri	168

Tablo 4. 21. Analoji ve KDM grubundaki öğrencilerin asit yağmurları kategorisinde sahip olduğu alternatif kavramlar ve değişim yüzdeleri 169

Tablo 4. 22. Analoji ve KDM grubundaki öğrencilerin toprağın asitliği kategorisinde sahip olduğu alternatif kavramlar ve değişim yüzdeleri 170

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2. 1. Nötrleşme sonucu tuz ve su oluşumu	51
Şekil 2. 2. Kaynak Hedef İlişkisi	57
Şekil 2. 3. Analoginin şekilsel sunumu	60
Şekil 2. 4. Su ve elektrik devresi	60
Şekil 2. 5. Köprü kuran analogiler yaklaşımı	61
Şekil 2. 6. Etki-tepki kuvvetini açıklamak için kurulan bir analogi	62
Şekil 2. 7. Kitaplık ile Bohr atom modeli arasında kurulan analogi	64
Şekil 2. 8. Göz ile kamera arasında kurulan analogi	64
Şekil 2. 9. DNA modeli	65
Şekil 2. 10. Hücre ile fabrika arasında kurulan analogi	66
Şekil 4. 1. Pilot çalışmada her iki grupta ön test ve son test ortalama puan değişimi grafığı	134
Şekil 4. 2. Asıl çalışmada her iki grupta ön test ve son test ortalama puan değişimi grafığı	152

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

ABKT	: Asit Baz Kavram Testi
KDM	: Kavramsal Değişim Metni
ÖT	: Ön Test
ST	: Son Test
\bar{X}	: Aritmetik Ortalama
Sd	: Standart Sapma
N	: Kişi sayısı
%	: Yüzde
Sig.	: Significance (Anlamlılık)
t	: Bağımsız t testi değeri
df	: Serbestlik Derecesi
p	: Anlamlılık Düzey

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

Fen eğitiminin amaçlarından biri anlamlı öğrenmeyi sağlamaktır (Yürük ve Çakır, 2000). Anlamlı öğrenme, yeni karşılaşılan bilgilerin bireyin zihninde önceden var olan bilgiler ile yeniden yapılandırılmasıdır. Ancak bireyler önceden edindikleri bilgileri, karşılaştıkları yeni bilgiler ile zihinlerinde yeniden düzenlerken bilimsel bilgilerden farklı bir biçimde yapılandırabilmektedirler (Açıkgöz, 2006).

Öğretim sürecine başlamadan önce öğrencilerin sahip oldukları bilimsel bilgilerden farklı kavramların belirlenmesi ve bunların giderilmesi anlamlı öğrenme için önemlidir. Literatüre bakıldığında geleneksel yöntemlerin bu bilimsel bilgilerden farklı kavramları yani alternatif kavramları gidermede yetersiz olduğu tespit edilmiştir (Üce ve Sarıçayır, 2002; Köse, 2004; Çepni, Özsevgeç, Bayrı, 2007; Akgün ve Aydın, 2009). Alternatif kavramların giderilmesinde öğrenenlerin zihninde var olan bilgilerin yeni durumları açıklamada yetersiz kaldığı onlara hissettirilmeli ve bilimsel olarak doğru olmayan bilgilerin yeni bilgilerle uyumunun sağlanabilmesi için değiştirilmesi gerekir. Bu süreç kavramsal değişim süreci olarak adlandırılmaktadır (Smith, Blakeslee ve Anderson, 1993).

Kavramsal değişim yaklaşımını temel alan öğretim yöntemlerinin birçoğunda, alternatif kavramların tespiti ve giderilmesi amaçlanmaktadır. Kavramsal değişim metinleri alternatif kavramların giderilmesinde kullanılan yöntemlerden biridir. Bu metinler öğrencilerde öncelikle hoşnutsuzluk yaratarak, öğrencilerin sahip olduğu alternatif kavramların farkında olmalarını sağlar ve düşüncelerinin neden yanlış olduklarını örnekleri ve gerekçeleri ile açıklar, onlara önceki düşüncelerinin karşılaştıkları yeni durumları açıklamada yetersiz kaldığını hissettirerek bilimsel olarak doğru kabul edilen bilgiyi sunar (Ünal, 2007). Öğrencilerde var olan alternatif kavramları aktif hale getirebilmek amacıyla

kavramsal değişim metinlerine öncelikle bir soru ile başlanır. Daha sonra konu ile ilgili sıklıkla karşılaşılan alternatif kavramlara yer verilerek bunların neden yanlış oldukları açıklanır. Böylelikle öğrenciler, sahip oldukları alternatif kavramların farkına vararak kendi bilgilerinin yetersizliğini hissederler. Kavramsal değişim metinlerinin sonunda örnekler ile birlikte konuyla ilgili bilimsel bilgiler açıklanır (Chambers ve Andre, 1997). Böylece öğrencilerde kavramsal değişim gerçekleştirilmeye çalışılır.

Alternatif kavramların giderilmesinde kullanılan yöntemlerden bir diğeri de analogilerdir. Posner, Strike, Hewson ve Gertzog (1982) tarafından geliştirilen kavramsal değişim yaklaşımına göre öğrencilerin alternatif kavramlarının giderilebilmesi için kavramlar anlaşılır ve akla yatkın olmalıdır. Öğrencilerin bilimsel kavramları anlaşılır ve akla yatkın bulmasını sağlamak için öğrencilerin bilimsel kavram ve olayları bildikleri bir kavramla ilişkilendirerek, zihinlerinde canlandırabilmelerini sağlamak oldukça önemlidir. Bu da analogiler kullanılarak sağlanabilmektedir (Şahin, Gürdal ve Berkem, 2000). Analogiler; soyut kavramları somutlaştırarak anlamayı sağlayan, problem çözmeyi ve bilimsel düşünmeyi geliştiren, öğrenmede kavramsal değişimi kolaylaştıran önemli araçlardan biridir (Duit, 1991).

1.1. Problem

Bilgilerin kalıcılığını ve kullanılabilirliğini sağlayarak anlamlı öğrenmenin gerçekleştirilebilmesi için öğrencilerde ve öğretmenlerde var olan alternatif kavramların belirlenmesi ve giderilmesine yönelik yapılan çalışmaların birçoğunda yöntem ve materyaller geliştirilmiş ve kullanılmıştır.

Fen bilimlerinde gelişen teknoloji ile birlikte bilimde ve teknolojideki yenilikleri araştırmaya istekli olma, bilgiye ulaşma, sorgulama, proje geliştirme gibi becerileri kazandırmak fen öğretiminin temel amaçlarındandır. Bu nedenle ülkemizde fen öğretiminde yapılandırmacı yaklaşım temel alınarak, programın içeriği düzenlenmiş, öğrenciyi aktif kılan çeşitli yöntem ve tekniklere yer verilmiştir.

Fen programlarının sarmal yapısı gereği, fen kavramlarının öğrenci zihninde doğru yapılanması daha ileri seviyedeki kavramların anlaşılmasında temel oluşturmaktadır (Sevim, 2007). Yapılan çalışmalarda görülmüş ki öğrenciler fen derslerine bilimsel bilgilerden uzak kavramlar ve inanışlar ile gelmektedirler (Chambers ve Andre,1997; Driver ve Easley, 1978; Gilbert, Osborne ve Fensham, 1982). Literatürde bu kavramlar ‘kavram yanılgısı’ (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) gibi çeşitli ifadeler ile adlandırılmaktadır. Bu ifadeler detayda küçük farklılıklara sahip olmalarına rağmen genelde aynı anlamı ifade etmektedirler. Bu çalışmada da alternatif kavram ifadesi kullanılacaktır.

İlgili literatür incelendiğinde kavram öğretimi üzerine yapılan çalışmaları iki gruba ayırabiliriz. Birincisi kavram öğretiminin ilk aşamasını oluşturan, öğrencilerde ve öğretmenlerde var olan alternatif kavramların tespit edilmesi amacıyla yapılan çalışmalar (Büyükkasap ve Samancı, 1998; Canpolat, Pınarbaşı, Bayrakçeken, Geban, 2000; Altınyüzük, 2008), diğeri ise bu alternatif kavramların giderilmesine yönelik kavramsal değişim yaklaşımına uygun strateji ve modellerinin geliştirildiği çalışmalardır. (Wang ve Andre, 1991; Geban ve Bayır, 2000; Ünlü, 2000; Köse, 2004; Başer ve Çataloğlu, 2005; Dilber, 2006; Sevim, 2007; Ünal, 2007; Durmuş, 2009; Okur, 2009; Birinci Konur, 2010; İpek ve Çepni, 2010; Çetingül ve Geban, 2011; Demirci,2011; Akyürek ve Afacan, 2013; Bakırcı ve Çalık, 2013; Özdemir ve Dindar,2013; Sevim, 2013)

1980’lerden itibaren bilim adamları tarafından öğrencilerde var olan alternatif kavramların giderilmesine yönelik çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalar incelendiğinde alternatif kavramların giderilmesinde kullanılan modellerden biri, yapılandırmacı yaklaşımı temel alan kavramsal değişim modelidir (Posner, Strike, Hewson ve Gertzog, 1982; Strike ve Posner, 1992; Duit, 1999). Kavramsal değişim modeli, bilginin zihinde yapılandırılma sürecini Piaget’in bilişsel yaklaşımına göre açıklamaktadır. Buna göre birey

yeni karşılaştığı bilgileri içselleştirir. Bu durum karşılaşılan yeni bilginin var olan bilgiler ile açıklanmaya çalışılması yani özümsemesidir. Bireyin zihnindeki bilgiler yetersizse, yeni karşılaşılan bilgi için bilişsel yapının değiştirilmesi, bireyin zihnindeki bilgilerin yeniden yapılandırılması gerekmektedir. Bu durum da kavramsal değişimi ifade etmektedir. Bireyin ilgili zihinsel yapısı tümüyle yeniden düzenlendiğinde kavramsal değişim gerçekleşmiş olur (Piaget, 1970; Brown ve Palincsar, 1986; Glasersfeld, 1989).

Piaget'in bilişsel yaklaşımında yer alan özümleme, düzenleme ve dengeleme süreçlerini temel alarak 1980'li yıllarda Posner ve arkadaşları alternatif kavramların öğrenmedeki etkisini belirlemek amacıyla kavramsal değişim yaklaşımını ortaya atmışlardır (Ercan, Taşdere ve Ercan, 2010; Şahin, İpek ve Çepni, 2010).

Öğrencilerde tespit edilen bu alternatif kavramları gidermek ve kavramsal değişimi sağlamak için ise analogiler, kavramsal değişim metinleri, bilgisayar destekli öğretim araçları, animasyonlar, kavram haritaları, anlam çözümleme tabloları, çalışma yaprakları gibi çeşitli stratejiler kullanılmaktadır (Geban ve Bayır, 2000; Demircioğlu, Demircioğlu ve Ayas, 2004; Erdem, Yılmaz, Atav ve Gücüm, 2004; Pekdağ, 2010).

İlgili literatür incelendiğinde kavramsal değişim stratejilerinin geleneksel yaklaşım ile karşılaştırılmasına yönelik birçok çalışma (Wang ve Andre, 1991; Geban ve Bayır, 2000; Ünlü, 2000; Bilgin ve Geban, 2001; Duru, 2002; Sağırlı, 2002; Demircioğlu ve Özmen, 2003; Gülçiçek Yüksel, 2004; Önder ve Geban, 2006; Sevim, 2007; Kayhan, 2009; Sarı ay, 2011) bulunmasına rağmen, kavramsal değişim stratejilerinin kendi aralarında karşılaştırılmalı olarak kullanıldığı çalışmaların (Okur, 2009; Kaya, 2010; Sevim, 2013) kısıtlı olduğu görülmüştür.

Bu çalışmada da 'fen eğitiminde kavramsal değişimi gerçekleştirmede kavramsal değişim yaklaşımına uygun olarak hazırlanmış kavramsal değişim metinleri ve analogilerin öğrencilerde var olan alternatif kavramların giderilmesindeki etkisinin karşılaştırılması' araştırılmıştır.

1.2. Amaç

Bu çalışmada, Denizli ili merkeze bağlı bir ortaokulda 8. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi müfredatında asitler ve bazlar konusundaki temel kavramları nasıl algıladıklarını tespit etmek, bu konu ile ilgili alternatif kavramlarını belirlemek ve bu alternatif kavramları düzeltmek için kullanılan kavramsal değişim stratejilerinden kavramsal değişim metinleri ve analogilerin öğrenci başarılarına ve var olan alternatif kavramları gidermedeki etkilerinin karşılaştırılıp incelenmesi amaçlanmaktadır.

1.3. Önem

1970-1980'li yıllardan itibaren yapılan çalışmalar (Brown ve Clement, 1989; Gilbert, Osborne ve Fensham, 1982; Hewson ve Hewson, 1983), öğrencilerin kendilerince doğru gördükleri ancak bilimsel bilgiler ile uyum olmayan alternatif kavramlara sahip olduğunu ortaya koymuştur (Sevim, 2007). Öğrencilerde alternatif kavramların oluşmasında temel nedenlerden biri kavramların soyut olmasıdır. Fen bilimlerinde özellikle kimyada birçok soyut kavram yer almakta ve öğrenciler bu kavramları anlamakta zorluk çekmektedirler. Bu da öğrencilerde fen derslerine karşı bir ön yargı ve isteksizlik oluşturmaktadır. Bu nedenle öğrenmeyi kolaylaştıracak, var olan alternatif kavramların tespiti ve giderilmesine yönelik güncel öğrenme yaklaşımlarına uygun materyallerin geliştirilmesi ve kullanılması gerekmektedir.

Kavramlar bireylerin zihnindeki düşünce yapılarının somutlaştırılmış biçimidir. Kavramlara öğrenciler tarafından yüklenen anlamlar öğrenmede önemli bir etkidir. Alternatif kavramların yeni öğrenilecek bilgileri önemli ölçüde etkileyeceği düşünülürse alternatif kavramların öğretim sürecinde dikkate alınması ve kavramsal değişime yardımcı öğretim yöntemlerine yer verilmesi büyük önem taşımaktadır (Dilber, 2006)

Bu çalışmanın da örneğini yaşları ortalama ondört olan ikinci kademe öğrencileri oluşturmaktadır. Bu öğrenciler somut işlemler döneminden soyut işlemler

dönemine henüz geçiş yaptıkları için soyut kavramları öğrenmekte zorlanmaktadırlar. Bu nedenle kavramların somutlaştırılarak anlatılması, günlük hayat bilgilerinden ve çeşitli benzetmelerden yararlanılması öğretimi kolaylaştıracaktır (Kaptan ve Arslan, 2002).

Alternatif kavramların belirlenmesinde ve giderilmesinde kullanılan birçok yöntem arasında kavram haritaları, kelime ilişkilendirme testleri, kavram karikatürleri, bilgisayar destekli öğretim araçları, animasyonlar, çalışma yaprakları, kavramsal değişim metinleri, analogiler yer almaktadır. İşte bu çalışmanın öğrencilerin fen bilimleri dersinde kavramsal değişim stratejilerinden biri olan kavramsal değişim metinlerinin ve analogilerin var olan alternatif kavramları gidermedeki etkisini karşılaştırması bakımından önemli olduğu düşünülmektedir. Bu çalışmanın öğrencilerin asit baz konusu kavramları ile ilgili alternatif kavramları, ön bilgi ve görüşlerini tespit edeceğinden ve var olan alternatif kavramları düzeltmede yöntemler sunacağından fen bilimleri öğretmenlerine faydalı bilgiler sağlayacağı düşünülmektedir.

Literatürde kavramsal değişim metinleri ile ilgili yapılmış çalışmalara bakıldığında bunların büyük çoğunluğunda kavramsal değişim metinlerinin geleneksel yöntemle karşılaştırıldığı (Geban ve Bayır, 2000; Ünlü, 2000; Gülçiçek Yüksel, 2004; Gürefe, Yarar, Pazarbaşı ve Es, 2014) bir kısmında da kavramsal değişim metinlerinin başka bir yöntemle desteklendiği durumların geleneksel yöntemle karşılaştırıldığı (Ünal, 2007; Demirci, 2011) tespit edilmiştir. Kavramsal değişim yaklaşımlarının kendi aralarında karşılaştırılmalarını konu alan çalışma sayısının ise kısıtlı olduğu görülmüştür (Balcı, 2005; Okur, 2009; Durmuş ve Bayraktar, 2010; Kaya, 2010; Çalık, Taylor ve Okur, 2011; Sevim, 2013). Bu nedenle bu tür karşılaştırmaların yapıldığı daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulduğu düşünülmektedir. Böylelikle kavramsal değişimi sağlamada hangi tekniğin daha etkili sonuçlar vereceği de belirlenebilir.

Aşağıda kavramsal değişim yaklaşımına dayalı tekniklerin kendi aralarında karşılaştırıldığı birkaç çalışma sonucuna yer verilmiştir.

Balcı (2005), '8. Sınıf Öğrencilerinin Fotosentez ve Bitkilerde Solunum Kavramlarını Öğreniminin 5E Öğrenme Modeli ve Kavramsal Değişim Metinleri Kullanılarak Geliştirilmesi' isimli çalışmada 5E modeli ile öğrenim gören 1.deney grubu ve kavramsal değişim metinleri ile öğrenim gören 2. deney grubu öğrencilerinin başarısını geleneksel yöntemle öğrenim gören öğrencilerin başarısı ile karşılaştırmıştır. Aynı zamanda, öğretim yöntemlerinin öğrencilerin fen bilgisi dersine yönelik tutumlarına etkisi de araştırılmıştır. Çalışma, Ankara'da bir ilköğretim okulunun üç ayrı sınıfında bulunan 101 sekizinci sınıf öğrencisi ile 2003-2004 eğitim yılının güz döneminde yapılmıştır. Sonuçlar deney gruplarının fotosentez ve bitkilerde solunum konularını anlamada kontrol grubundan daha başarılı olduğunu göstermiştir. Hem 5E Öğrenme Modeline dayalı öğretim yöntemi hem de kavramsal değişim metinlerine dayalı öğretim yöntemi 8. Sınıf öğrencilerinin fotosentez ve bitkilerde solunum konularında sahip oldukları alternatif kavramları gidermede etkili olmuştur. Sonuçlar ayrıca deney ve kontrol grupları arasında öğrencilerin fen bilgisi dersine karşı tutumları açısından anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir.

Okur (2009), tarafından yapılan çalışmada ise geleneksel yöntemle öğrenim gören kontrol grubu ile kavramsal değişim metni ile öğrenim gören bir grup öğrencinin, analogiler ile desteklenmiş çalışma yaprağı ile öğrenim gören bir grup öğrencinin ve tüm materyallerin birlikte kullanıldığı model ile öğrenim gören bir grup öğrencinin başarı düzeyleri karşılaştırılmıştır. Çalışma sonunda ise deney gruplarındaki öğrencilerin başarısının kontrol grubundaki öğrencilerin başarısından daha yüksek olduğu ve deney grupları arasında ise tüm materyallerin birlikte kullanıldığı model ile öğrenim gören öğrencilerin daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Durmuş ve Bayraktar (2010), tarafından yapılan çalışmada ise kavramsal değişim metinleri ile öğrenim gören 1. deney grubu ve deney yöntemi ile öğrenim gören 2. deney grubu öğrencilerinin başarısı geleneksel yöntemle öğrenim gören öğrencilerin başarısı ile karşılaştırılmıştır. Her iki çalışmada da geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören

kontrol grubu öğrencileri ile deney gruplarındaki öğrencilerin başarıları arasında anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Fakat bu iki farklı yöntem ile öğrenim gören öğrencilerin başarıları kendi aralarında karşılaştırıldığında her iki çalışmada da iki deney grubu öğrencilerinin başarıları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Çalık, Taylor ve Okur (2011), çalışmalarında ses yayılımı konusunda farklı kavramsal değişim yöntemlerini karşılaştırmayı amaçlamışlardır. Çalışma, Karadeniz Bölgesinde bir ilköğretim okulunda 11-12 yaş arası 80 beşinci sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Bir sınıf kontrol grubu olarak atanırken diğerleri deney grubu olarak belirlenmiş, bir grupta kavramsal değişim metinleri, bir grupta bilgisayar animasyonları ile sunulan analogiler, bir diğerinde ise kavramsal değişim metni, analogi ve animasyonların kullanılmıştır. 10 soruluk iki aşamalı test uygulamadan bir hafta önce ön test olarak uygulama sonrası ise son test olarak uygulanmıştır. Test 3 hafta sonra gecikmeli son test olarak tekrar uygulanmıştır. Deney grupları ve kontrol grubun arasında yapılan son testte anlamlı bir farklılık elde edilmiştir ($p < 0.05$). Fakat kavramsal değişim metni, analogiler ve bilgisayar animasyonlarının bileşiminin kullanıldığı deney grubunda, son test ve gecikmiş son test sonuçlarına bakıldığında kavramsal değişimde en iyi performansı gösterdiği görülmüştür ($p < 0.05$). Bu sebeple çalışma birden fazla kavramsal değişim stratejilerinin beraber kullanımının kavramsal değişimde daha iyi sonuç verdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Sevim (2013), çalışmasında kimyasal bağlar ve moleküller arası bağlar konusunda öğrencilerin sahip olduğu alternatif kavramları tespit etmek ve kavramsal değişimde kavramsal değişim metinleri ve analogilerin etkisini tespit ve karşılaştırma amaçlı yaptığı çalışmada, her iki grupta uygulama sonrası yapılan son testte aritmetik ortalamasının arttığı ve alternatif kavramlarda kavramsal değişimin gerçekleştiği ancak aritmetik ortalamalardaki artışlara bakıldığında analogilerin uygulandığı grubun kavramsal değişim metinlerinin uygulandığı gruba göre daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

1.4. Varsayımlar

1. Yöntemin uygulanma sürecinde araştırmacı taraflı davranmamıştır.
2. Araştırmada kullanılan ölçme araçları, hazırlanırken başvurulan uzman görüşleri yeterlidir.
3. Seçilen örneklem, o kademedeki bütün öğrencilerini yansıtmaktadır.
4. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrenciler, birbirlerini etkilememişlerdir.
5. Araştırmaya katılan öğrenciler, veri toplama aracındaki soruları objektif, hiçbir etki altında kalmadan ve içtenlikle yanıtlamışlardır.
6. Araştırmaya katılan öğrenciler, Türkiye'nin diğer illerindeki ilköğretim okullarında okumakta olan öğrencilerle benzer özelliklere sahiptir.
7. Araştırmada deney gruplarındaki öğrencilerin veri toplama aracındaki sorulara verdikleri cevaplar gerçeği yansıtmıştır.
8. Deney gruplarındaki öğrencilerin öğrenmelerine etki edebilecek sınıf dışı etkenler eşit derecede etki etmiştir.
9. Öğrencilerin kavram testinde yer alan sorulara verdikleri yanlış cevaplar, onların bu konudaki alternatif kavramlarının bir göstergesidir.

1.5. Sınırlılıklar

- Bu araştırmanın pilot uygulaması Denizli ili Merkeze bağlı bir ortaokulda 2014-2015 eğitim öğretim yılında, asıl uygulaması ise yine Denizli ili Merkezde bulunan bir ortaokulda 2015-2016 eğitim-öğretim yılında öğrenim görmekte olan 8. sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.

- İçerik olarak 2005 yılında uygulamaya konulan 8.sınıf Fen Bilgisi Öğretim Programının ‘Maddenin yapısı ve özellikleri’ ünitesinin ‘Asitler ve Bazlar’ konusu ile sınırlıdır.
- Araştırmada elde edilen bulgular; her iki deney grubunda bulunan öğrencilerden elde edilen veriler ile sınırlıdır.
- Uygulama süresi 10 ders saati ile sınırlıdır.
- Kavramsal değişim yaklaşımına uygun hazırlanan kavramsal değişim stratejilerinden ‘kavramsal değişim metinleri ve analogi’ stratejilerinin uygulanmasıyla sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

Kavram: Benzer özelliklere sahip olay, fikir ve objeler grubuna verilen ortak isimdir. (Kaptan, 1999). Çepni (2007) kavramları, somut eşya, varlık veya durumlar olarak değil, onları belirli özelliklerine göre gruplandırdığımızda zihnimize oluşturdukları soyut düşünce birimleri olarak tanımlamaktadır.

Kavram Öğrenme: Kavram öğrenme, bireyin doğumu ile başlayıp, yaşamı boyu süren, yeni öğrenmelere temel oluşturan bir olgudur (Ülgen, 2001).

Kavram Yanılgıları: Kavram yanılgıları daha çok öğretim sürecindeki etkileşimden kaynaklanan, okulda ya da okul dışında öğrencinin eğitimi süresince oluşan yanılgılardır (Bilgin ve Geban, 2001; Sevim, 2007)

Alternatif kavramlar: Bilim adamlarının kabul ettiklerinden farklı olan öğrenci kavramaları, alternatif kavramlar olarak isimlendirilmiştir.

Kavramsal Değişim: Kavramsal değişim öğretim öncesi sahip olunan kavramdan, bilimsel olarak doğru kabul edilen kavrama geçişi belirtir. Vosniadou (1994)’e göre

kavramsal değişim öğrencilerin var olan bilgilerini kullanarak zihinlerinde model sentezlemeleri için kullandıkları bir yoldur. Disessa (2002)'ye göre kavramsal değişim, parçalı yapıdaki ön bilginin tekrar organize edilmesidir. Hewson (1981)'e göre ise kavramların sahip olduğu statülerin değişmesidir.

Kavramsal Değişim Süreci: Alternatif kavramların giderilmesi ve anlamlı öğrenmenin gerçekleştirilebilmesi için, mevcut bilgilerin ele alınması ve yeni bilgilerle uyum sağlamak amacıyla bu yanlış bilgilerin değiştirilmesi gerekir. Bu süreç, kavramsal değişim süreci olarak adlandırılmaktadır (Smith ve diğ., 1993). Kavramsal değişim süreci, öğrencilerde var olan bilgilerin üzerine yenilerinin eklenmesine ek olarak öğrencilerin sahip olduğu alternatif kavramların doğru kavramlar ile değiştirilmesini içermektedir (Hewson ve Hewson, 1983; Smith ve diğ., 1993; Chambers ve Andre, 1997).

Kavramsal Değişim Yaklaşımı: İlk olarak Posner, Strike, Hewson ve Gertzog (1982) tarafından ortaya atılmış, daha sonra Strike ve Posner tarafından 1992 yılında gözden geçirilerek eklemeler yapılan bir modeldir. Öğrencilerin bilimsel olmayan bilgilerinin düzeltilmesinde kullanılan bir yaklaşımdır. Kavramsal değişim stratejisi Piaget'in özümleme, düzenleme ve dengeleme ilkeleri üzerine kurulmuştur. Piaget' nin teorisine göre birey yeni karşılaştığı bir durumu, zihninde var olan bilgiler ile açıklamaya çalışır. Bu aşamaya özümleme denir. Yeni karşılaşılan durumu birey zihninde önceden var olan bilgiler ile açıklayamazsa o zaman bir dengesizlik durumu yaşanır. Bu dengesizlik durumu da bireyi yeni durumu anlaması ve zihnindeki bilgileri yeniden düzenleme yoluna gitmesi için harekete geçirir. Bu yeni zihinsel yapının düzenlenme aşamasına da düzenleme denir (Wang ve Andre, 1991). Yani kavramsal değişim, bireydeki var olan kavramların yeniden yapılandırılmasıdır.

Kavramsal Değişim Metinleri: Alternatif kavramları gidermek amacıyla kullanılan, Roth (1985) tarafından ortaya atılan, öğrencilerin sahip oldukları alternatif kavramların farkında olmalarını sağlayan, bu düşüncelerin neden yanlış olduğunu örnekleri

ve gerekçeleri ile açıklayan, onlara önceki düşüncelerinin karşılaştıkları yeni durumları açıklamada yetersiz kaldığını hissettirerek bilimsel olarak kabul edilen doğru kavram veya fikri sunan metinlerdir (Guzzetti, Snyder ve Glass, 1992; Chambers ve Andre, 1997). Yani kavramsal değişim metinleri öğrencilerin zihnindeki bilgilerin yeniden düzenlenmesini sağlamaktadır. Kavramsal değişim metinleri kullanılırken konuyla ilgili yaygın alternatif kavramlar belirtilirken bunların neden yanlış olduğu açıklanır. Böylece öğrenciler sahip oldukları alternatif kavramların farkına varma fırsatı bulur ve kendi bilgilerini sorgulayarak bilgilerinin yetersiz olduğunu görürler (Pınarbaşı ve Canpolat, 2002; Özmen ve Demircioğlu, 2003)

Analoji: Analoji, bilinmeyen bir olayı bilinen bir olayın koşullarında düşünerek, iki olay arasında karşılaştırma yaparak ve ilişkiler kurarak, bilinmeyen olayı anlama sürecidir (Günay Bilaloğlu, 2005). Yani öğretilecek yeni kavram ile benzer özellikleri taşıdığı düşünülen, birey tarafından bilinen başka bir kavramın karşılaştırılması olarak tanımlanabilir. Burada bilinen durum, kaynak; bilinmeyen durum ise hedef olarak adlandırılır (Kılıç, 2007). Analoji kullanımı ile az bilinen kavramları ya da olayları daha çok bilinen kavram ve olaylara benzeterek somutlaştırma yapılmaktadır (Gülçiçek, 2004). Analoji ile öğretimde öğretim ilkelerinden olan bilinenden bilinmeyene, yakından uzağa ilkelerini kullanmak esastır.

İKİNCİ BÖLÜM

ALANYAZIM TARAMASI

Günümüzde bilgi değişen ve gelişen Dünya ile çok hızlı değişmektedir. Bu durumdan fen bilimleri de payını almaktadır. Yapılan deneysel çalışmalar sonucu bilginin ezberci zihniyet, yani öğretmenin bilgi aktaran, öğrencinin bu bilgiyi sorgulamadan direk alan konumunda olduğu öğrenim ile istenilen başarıya ulaşamadığı ifade edilmiştir. Bu sebeple öğrencileri bilim adamı gibi davranmaya yönelten öğretim yöntemlerine geçiş yapılması gerekli görülmüştür. Öğrencilerin yeni kavramlar öğrenirken, kavramın ne ifade ettiğini, bilgiyi nerede kullanacaklarını sorgulamaları beklenmektedir. Bu sebeple fen programları yeniden düzenlenirken kavram öğretimine ağırlık verilmiştir (Konur, 2010).

Öğrencilerde gerçekleşen kavramsal öğrenmeyi geliştirmek için pek çok araştırmacı, öğrencilerin bilimsel kavramlarla ilgili olarak hangi kavramlara sahip olduklarını, bu kavramları nasıl yorumladıklarını araştırmışlardır (Demircioğlu ve diğ., 2004). Yapılan birçok araştırma sonucunda, öğrencilerin büyük çoğunluğunun kavramları bilimsel anlamlarından farklı yorumladığı ve çeşitli alternatif kavramlar geliştirdikleri ortaya çıkmıştır. Yani öğrenciler okul hayatına çevreden edindikleri doğru bilgilerin yanında, doğru olmayan bilgiler ile başlamaktadırlar (Büyükkasap ve Samancı, 1998; Demircioğlu ve diğ. 2004; Dilber, 2006). Buna bağlı olarak ilgili literatür incelendiğinde son yıllarda fen eğitiminde, yurt içinde ve yurt dışında yapılan çalışmaların başında öğrencilerin sahip oldukları alternatif kavramların tespit edilmesine yönelik araştırmalar gelmektedir. Bu alanda bu kadar fazla çalışma yapılmasının sebeplerinden biri alternatif kavramların öğrencinin başarısına etki eden faktörlerin başında gelmesidir. Öğrencilerde ve öğretmenlerde var olan alternatif kavramların belirlenmesi ve düzeltilmesine yönelik çalışmaların yapılması eğitimde son derece önemlidir. Fakat öncelikle ‘kavram nedir?’ sorusuna cevap aranmalıdır.

2.1 Kavram Nedir?

Kavram teriminin araştırmacılara göre değişen çeşitli tanımlamaları bulunmaktadır. Kavramlar bilginin yapıtaşlarını oluştururlar. Çevremizdeki her şeyi, olayları ve nesnelere, canlıları ve cansızları, benzerlikleri ve farklılıkları dikkate alarak gruplandırdığımızda gruplara verdiğimiz isimler kavram olarak ifade edilir (Bruner, Goodnow, Austin, 1956). Eğer birçok nesne, olay ve durumlar gruplandırılmasaydı, her biri ayrı ayrı isimlendirilseydi karmaşık bir bilgi yığını oluşacak ve insanlar bu bilgi karmaşasının içinde dünyayı anlamakta zorlanacaktı. Kavramların işte bu noktada bu karmaşıklığı en aza indirerek öğrenmeyi kolaylaştırdığı söylenebilir. Kavramlar bilginin esası, temelidir. Kavramların erken yaşlardan hatta doğumdan itibaren zihnimize oluşturduğumuz düşünce birimleri olduğu söylenebilir. Ancak kavramlar, bireyin zihninde sadece öğrenme ortamında öğretmenler tarafından sunulan bilgiler aracılığıyla oluşturulmaz. Çünkü kavramlar tanımla ğretilebilecek basit bilgi parçaları değildir. Kavramlar kişinin deneyimleri sonucu kazandığı bilgiler bütünüdür (lgen, 2001).

Kavramlar ğrencilerin öğrenme ortamına gelmeden önce karşılaştıkları durumları çevrelerindeki kişiler ile etkileşimleri sonucunda yorumlamaları ile de oluşabilmektedir. 1970 yıllarından sonra öğrencilerin karşılaştıkları olayları, bilimsel olarak kabul edilenlerden farklı olarak anlamlandırdıkları tespit edilmiştir (Ebenezer ve Fraser, 2001).

Öğrencilerin yaptıkları bu anlamlandırmalara; kavram yanılığları, n kavramlar, alternatif yapılar, saf inanışlar veya çocukların bilimi gibi isimler verilmiştir (Ayas ve oştu, 2001). Bu terimler genel olarak aynı şeyleri ifade etmektedirler ancak farklı terimlerin kullanılması öğrencilerin fikirlerinin özgünlüğünü vurgulamasındandır (oştu, 2006). Bu araştırmada kavram yanılığı terimini kullanmak yerine son yıllarda kullanılması tercih edilen alternatif kavram terimi kullanılacaktır.

Klasik yaklaşımın tersine, yapısal (ereve) teori yaklaşımı n kavramlar ve kavram yanılığları arasında ayırım yapar. n kavramlar, çocukların okulda verilen

öğretimden önce fiziksel dünya ile ilgili günlük deneyimleri sonucu oluşturdukları kavramlardır. Kavram yanılgıları ise, öğrencilerin okuldaki öğretimi içerisinde oluşturduğu hatalı yorumlardır (Vosniadou, 2013). Bu nedenle insanlar kavramları kendi yaşantı ve doğrularına göre yorumladıklarından kavramlar bireyden bireye değişebilir. Fen eğitiminde yapılan araştırmaların çoğu öğrencilerin fen kavramlarını bilimsel olarak kabul edilenlerden farklı olarak yorumladıklarını ortaya koymuş ve bu farklı düşüncelerin öğretim öncesinde öğretmenler tarafından tespitinin yapılıp öğretimin buna göre önceden düzenlenmesinin önemine dikkat çekmiştir (Çalık ve Ayas, 2005).

Alternatif kavramlar fen dersi öğretim amaçlarına ulaşabilmek için öğrenci ve öğretmenler için olumsuz bir etkidir. Bu nedenle öğrencilerin zihninin boş olduğu düşünülmemeli aksine onların önceden zihinlerinde şekillendirdikleri bilgilere, düşüncelere sahip oldukları kabul edilip, ön bilgileri belirlenmeli daha sonra kavramsal değişim adımları uygulanmalıdır.

Committee of Undergrade Science Education (Cuse, 1997) öğrencilerde var olan alternatif kavramları kaynaklarına göre şöyle sınıflandırmıştır:

1. Ön yargılı düşünceler: Günlük deneyimlere dayanır. Örneğin; bir kişi, ‘akmak’, ‘akışkan olma’ kavramları ile ilgili olarak zihninde, yeryüzündeki suların akarsular halinde aktığını gözleyerek bir şema oluşturmuşsa yer altı sularının da aynı şekilde aktığı çıkarımına varacaktır. Bir diğer örnek, birçok insan sıvıların sadece kaynamaya başladıktan sonra buharlaşabildiğini düşünür. Çünkü günlük yaşamda kaynayan suyun buharlaştığını görmektedir. Bu örnekler günlük deneyimler sonucu edinilen ön yargılı düşüncelerden kaynaklı alternatif kavramlardan birkaçıdır.

2. Bilimsel olmayan inançlar: Öğrencilerin bilimsel eğitim dışında, dine, batıl inanışa ya da küçük yaşlarda büyüklerinden dinlediklerine göre öğrendikleridir. Bazı öğrenciler dünya hakkındaki bilgileri efsaneler ve din öğretimi ile öğrenirler. Bu yüzden dini bilgiler ile bilimsel bilgiler kimi zaman örtüşmeyebilir. Bir diğer örnek, bazı

öğrenciler göktaşlarının atmosfere hızlı bir şekilde girmesi sonucu sürtünmeden dolayı oluşan parıldamayı yıldız kayması sanmakta, bu olayın da bir insanın ölmesi sonucu meydana geldiğini düşünmektedir.

3. Kavramsal yanlış anlamalar: Bilimsel bilgiler öğrencilere doğrudan verilmeye çalışıldığında öğrencilerin zihinlerinde karışıklığa sebep olabilmektedir. Öğrenciler zihinlerinde meydana gelen bu karışıklığı gidermek için kendilerine doğru gelen hatalı modeller oluşturabilirler. Örneğin, sürtünme kuvvetini kısmen bilen öğrenciler, hareket halindeki otomobillerin tekerlekleriyle yol arasında sürtünmenin sadece durmaya çalışırken olduğunu düşünebilirler.

4. Dil yanılgıları: Kelimelerin günlük yaşamda kullanıldıkları anlam ile bilimsel anlamları farklı olduğunda ortaya çıkar. Örneğin erime ve çözünme kavramlarına bakıldığında, günlük hayatta çaya şeker atıldığında ‘erime’ ifadesi kullanılmaktadır. Bu nedenle öğrenciler çözünme ve erime kavramlarını karıştırmaktadırlar. Aynı şekilde, günlük hayatta ‘buz çözüldü’ denilirken, bilimsel olarak ‘buz eridi’ denilmektedir. Yine, ‘ısı’ kelimesi günlük konuşma dilinde genellikle ‘sıcaklık’ olarak kullanılmaktadır.

5. Gerçeklere dayanan alternatif kavramlar: Bireylerin erken yaşta kendilerine öğretilenlerden yola çıkarak yapılandıkları ve yetişkinlikte değiştirmekte zorlandıkları kavramlardır. Örneğin, çocuklar büyürken onlara Güneşin doğduğu ve battığı söylenir. Bu ifade de onlar da Güneşin, Dünyanın etrafında döndüğü izlenimini verir. Dolayısıyla, çocuklar zihinlerinde Güneşin her zaman Dünyanın etrafında döndüğü algısını oluştururlar. Ancak, okulda öğretmenleri öğrencilere Dünyanın Güneş etrafında döndüğünü söylerler. Daha sonra öğrenciler, o zamana kadar kendilerine mantıklı gelen bir zihinsel oluşumu silmek ve onu sezgisel olarak mantıklı gelmeyen bir modelle yer değiştirmek gibi bir durumla karşı karşıya kalırlar. Bu da onlar için hiç de kolay değildir.

2.2 Alternatif Kavram Nedir?

Bilimsel bilgiler ile uyuşmayan fikirler literatürde çoğunlukla alternatif kavram olarak isimlendirilmektedir. Bu çalışmada da bilimsel olarak kabul edilenlerden farklı olan öğrenci kavramaları alternatif kavram olarak isimlendirilmiştir.

Alternatif kavramlar daha önce de belirtildiği gibi öğrenmeyi olumsuz olarak etkilemektedir. Birçok alternatif kavramın konu anlatıldıktan sonra bile yok olmadığını, değişimlerinin zor olduğunu ifade eden çalışmalar mevcuttur (Şahin ve Çepni, 2012). Bu nedenle, öğretim sürecinde alternatif kavramların tespit edilmesi kadar bu alternatif kavramların giderilmesine yönelik çalışmaların yapılması da çok önemlidir. Literatürde alternatif kavramların tespit edilmesine ve bu kavramların giderilmesine yönelik birçok çalışma mevcuttur. Alternatif kavramların giderilmesinde kavramsal değişim metinleri (Çelikten, İpekçioğlu, Ertepinar ve Geban, 2012; Durmuş ve Bayraktar, 2010; Sarı Ay, 2011), analogi (Aykutlu Çıldır, 2009; Kobal, 2011), animasyon (Özmen, Demircioğlu ve Demircioğlu, 2009) gibi öğretim yöntem ve teknikleri sıklıkla kullanılmaktadır. Ayrıca son zamanlarda yapılan çalışmalar çalışma yaprağı, kavramsal değişim metinleri, animasyon, analogi ve kavram karikatürlerinin bir arada kullanılarak alternatif kavramların giderilmesine etkisini araştırmaktadır (Çalık, Okur ve Taylor, 2011; Şahin, 2010, Şahin ve Çepni, 2012).

Alternatif kavramların oluşma sebeplerinden bazıları bilgi eksikliği, öğrencilerin önceki deneyimleri, kavramların yeterince somutlaştırılmaması, yanlış ilişkilendirmeler yapma, öğretmenlerin konuyu sunuş biçimi ve ders kitapları olarak sayılabilir (Coştu, Ayas ve Ünal, 2007)

2.3 Kavramsal Değişim Yaklaşımı

Kavramsal değişim yaklaşımı yapısalcı yaklaşıma dayalı olarak geliştirilmiştir. Her iki yaklaşımda da ön bilgilerin önemi vurgulanmaktadır. Her iki yaklaşımda da öğrenciler aktiftir, çünkü yeni bilgi mevcut bilginin üzerine yapılandırılmaktadır (Treagust ve Duit 2008). Günümüz fen eğitimi de öğrencinin var olan ön bilgileri ile yeni bilgileri harmanladığı, öğrenmede öğretmenin değil öğrencinin daha aktif olduğu bir yaklaşıma dayalıdır. Bu nedenle bireyin sahip olduğu ön bilgiler bu noktada oldukça önemlidir. Ancak öğretmenler öğrencilerin zihnini boş olarak görebilmekte ve kendi zihnindeki bilgileri öğrenciye aynen aktararak doldurabileceklerini düşünebilmektedirler. Oysaki bilgileri, öğrenci zihninde kendisi yapılandırır (Öner Armağan, 2011).

Piaget'e göre, bilgiler yapılandırılmadan önce bilimsel kavramların bireylerde bulunan kavramsal yapı içindeki karşılığı bulunup, bunların yerine doğru kabul edilen kavramlar yerleştirilmelidir. Bu durum kavramsal değişim süreci olarak ifade edilmektedir. Smith ve diğ. (1993)'ne göre, kavramsal değişim süreci, öncelikle mevcut bilgilerin farkına varılması, alternatif kavramların tespit edilmesi ve yeni bilgilerin anlamlandırılması için yanlış bilgilerin doğrularıyla değiştirilmesidir. Posner ve diğ. (1982)'ne göre ise, öğrencilerin zihnindeki bilgilerin, bilimsel olanlarıyla değiştirilme sürecidir ve iki aşamadan oluşmaktadır. Bunlardan ilki, öğrenciler yeni bir durumla karşılaştıklarında zihinlerindeki var olan kavramlarını kullanırlar ve bu kavramsal değişimin ilk aşaması olup özümleme olarak adlandırılır. Ancak bazı durumlarda, yeni kavramların açıklanmasında ve anlaşılmasında, mevcut kavramlar yetersiz kalabilir. Bu durumda öğrenciler var olan kavramlarını ya yeniden düzenler ya da bunları yeni kavramlarla değiştirirler. Bu durum da kavramsal değişimin ikinci aşaması olup düzenleme olarak adlandırılır (Çaycı, 2007).

Kavramsal değişim, alternatif kavramlar tarafından yönlendirilen öğrenci zihnindeki düşüncelerin tamamen değişmesi, bunun da eksik ya da yanlış kavramların doğruları ile düzeltilerek üzerine yeni bilgiler eklenmesi ile yapılmasıdır (Hewson, 1992).

Fen eğitiminde kavramsal çalışmalar 1970’li yıllarda başlamıştır ve 1970’lerin sonlarına doğru öğrencilerin alternatif kavramlara sahip oldukları fark edilmiştir (Sevim, 2007). Posner ve arkadaşları alternatif kavramları değiştirmek için Piaget’in özümleme, düzenleme ve dengeleme ilkelerini destekleyen kavramsal değişim yaklaşımını geliştirmişlerdir. 1980’lerde kavramsal değişim yaklaşımları ile öğrencilerin sahip olduğu alternatif kavramlardan, bilimsel olarak kabul edilen fen kavramlarına doğru geçişin olduğu görülmüştür. 1990’lı yıllardan sonra kavramsal değişim sürecinde epistemolojik ve ontolojik inançların etkisi üzerinde duran çalışmalar yapılmıştır (Chi, Slotta ve Leeuw, 1994; Vosniadou, 1994).

Posner ve diğ. (1982) ile Hewson (1981) kavramsal değişimi epistemolojik yönden, Chi ve diğ. (1994) ile Vosniadou (1994) ise kavramsal değişimi ontolojik yönden incelemektedir (Duit ve Treagust, 2003). Ontoloji, öğrencilerin dış dünyayı nasıl gördükleri ile ilgilidir ve içerden bir bakış açısıdır. Kavramsal değişimin ontolojik boyutu, öğrencilerin bilimsel kavramları kendi bakış açılarına göre değerlendirmeleridir. Epistemoloji ise, öğrencilerin kendi bilgilerini nasıl gördükleri ile ilgilidir. Kavramsal değişim epistemolojik olarak, araştırmacının öğrencilerde kavramın nasıl geliştiğini anlaması iken, ontolojik olarak öğrencilerin bilimsel kavramları gerçekte nasıl gördüklerini incelemektir (Duit, Treagust ve Widodo, 2008).

Posner ve diğ. (1982) ve Hewson (1981)’a göre kavramsal değişim iki farklı şekilde olur. Bireyin yeni kavram hakkındaki bilgisi azsa ya da yeni kavram bireydeki mevcut kavramlarla uyumluysa bu yeni kavram, mevcut kavramlarla birlikte yapılandırılır. Posner ve diğ. (1982) bu aşamayı özümleme (assimilation), Hewson (1981) kavramsal kavrama (conceptual capture) olarak adlandırmıştır. Fakat öğrencilerin mevcut kavramları, yeni durumları anlamalarında yetersizse ya da yeni kavramlar mevcut kavramlarla uyumsuzluk gösterirse, öğrenciler mevcut kavramlarını değiştirme ya da yeniden yapılandırmak zorunda kalırlar. Posner ve diğ. (1982) bu aşamayı düzenleme (accommodation); Hewson,

(1981) kavramsal yer değiştirme (conceptual exchange) olarak adlandırmıştır (Öner Armağan, 2011).

Hewson (1981), kavramların belirli statülerde yer aldığını ve kavramsal değişimin gerçekleşebilmesi için kavramların statüler arasında yer değiştirmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Bu şekilde kavramsal değişimin gerçekleşmesi için de yeni kavramın statüsünün mevcut kavramın statüsünden daha yüksek olması gerekmektedir. Hewson (1981), bir kavramı herhangi bir statüye yerleştirebilmek için öğrenenlerin o kavramı öncelikli olarak anlaşılır bulması gerektiğini belirtmiştir. Posner ve diğ. (1982)'ne göre ise bir kavramın sadece anlaşılır olması kavramsal değişimin gerçekleşmesi için yeterli değildir. Yeni kavramın mantıklı ve aynı zamanda işe yarar olması gerekir ki ancak bu durumda yeni kavram, mevcut kavram ile yer değiştirebilir. Bir kavram ne kadar anlaşılır, mantıklı ve faydalı ise statüsü o kadar yüksek olur (Öner Armağan, 2011).

Posner ve diğ. (1982) tarafından kavramsal değişimin gerçekleşebilmesi için bazı şartların sağlanması gerektiği savunulmuştur:

2.3.1. Var Olan Kavramlarda Hoşnutsuzluk Söz Konusu Olmalıdır.

Kavramsal değişim sürecinin en önemli kısmını oluşturmaktadır. Öğrenen bireyler karşılaştıkları bir durumu var olan kavramları ile açıklamaya çalıştıklarında sahip oldukları bu kavramların durumu açıklamakta yetersiz olduğunu fark etmeli, bu durumdan rahatsız olmalıdırlar. Öğrenen bireylerin var olan alternatif kavramlarından hoşnutsuz olmalarını sağlamak için öğrenenlerde kavramsal çelişki meydana getirilmelidir. Kavramsal çelişki (cognitive conflict ya da conceptual conflict) meydana getirebilmek için yeni ve eski kavramın öğrenci için anlaşılır olmasına dikkat edilmeli, aksi takdirde öğrencide zihinsel bir çatışma oluşmaz. Öğrencinin iki kavramı karşılaştırması ve bir çatışma içinde olması sağlanmalıdır. Epistemolojik düşünceye göre bu şekilde öğrenci zihninde var olanlarla iç tutarlılığı sağlamaya çalışmaktadır. Bu noktada öğrenci her iki kavramı farklı bilgi

bölümlerine yerleştirebilir, ya da bunun yerine bir kavramı reddederek mantıklı geleni kabul edebilir (Hewson ve Hewson, 1983).

2.3.2. Yeni Sunulan Kavram Kolay Anlaşılır Olmalıdır.

Öğrenenlerin var olan kavramlarının yetersizliğini kabul ettikten sonra yeni kavramı anlaşılabilir bulmaları gerekmektedir. Anlaşılabilirlik, kavramın ne olduğunu anlamak demektir. Kavramın anlaşılabilir olması için her açıdan ele alınması, önceki bilgiler ile ilişkilendirilerek tanıtılması gerekmektedir. Çünkü sadece tanımı verilen bir kavramın öğrenci tarafından anlaşılması zordur (Köseoğlu, Atasoy, Kavak, Tümay, Akkuş, Kadayıfçı, Budak ve Taşdelen, 2003) Anlaşılabilirlik iki şekilde incelenebilir:

- **Yüzeysel Anlaşılabilirlik:** Yeni kavramların tanımlanmasında kullanılan terimlerin anlaşılır olması demektir.
- **Ayrıntılı Anlaşılabilirlik:** Yeni kavramların anlaşılabilir olması için sadece kavramın değil, o kavramın yapılandırılabilmesi için hazırlanan öğretim etkinliklerinin dikkatli seçilmesidir (Konur, 2010).

2.3.3. Yeni Kavram Akla Yatkın, Mantıklı Olmalıdır.

Yeni kavramın öğrenen bireye mantıklı görünebilmesi için, yeni kavramlarla bireyin kavram ekolojisindeki kavramların uyumlu olması gerekir. Kavramsal ekoloji; öğrencinin var olan kavramı ve onunla ilgili zihinsel süreçleri anlamına gelmektedir. Öğrenen yeni karşılaştığı bir kavramı zihnindeki kavramsal yapının içine yerleştirmeye çalışıyorsa, önce bu kavramı mantıklı bulmalı yani o kavram ile ilgili bilgileri önceki bilgileri ile bağdaştırması gerekir. Öğretmenler genel olarak öğrencilerin bunu otomatik olarak yaptığını varsaymaktadır fakat bu varsayımın sıklıkla yanlış olduğu görülmüştür (Hewson ve Hewson, 1983). Yeni kavram problemi çözme yeterliliğine sahipse, öğrenci tarafından kabul edilme olasılığı yüksektir. Fakat bir kavramın mantıklılığını belirleyen tek özellik, zihinde oluşan problemleri çözme kapasitesi değildir. Yeni kavram aynı zamanda

öğrencinin mevcut kavramlarıyla uyum içerisinde olmalı, uygulanan öğretim süreci sonrası, bireyin zihninde canlandırılabilir nitelikte olmalıdır.

2.3.4. Yeni Kavram Verimli Olmalıdır.

Verimlilik, yeni kavramın gelecekte karşılaşılabilecek bir problemi çözebilmesidir. Yeni kavram öğrencinin karşılaştığı ya da karşılaşması olası yeni durumlara uygulanabilir olmalıdır. Öğrenci önceki bilgileri ile çözemediği bir problemi çözebilen mantıklı ve anlaşılır yeni bir kavramla karşılaştığında, bu yeni kavramı kolayca bilgi yapısına işleyecektir (Öner Armağan, 2011). Yeni kavram, sadece önceki bilgilerin neden olduğu problemleri çözmekle kalmayıp, aynı zamanda öğrenciye yeni bir bakış açısı kazandırabiliyorsa, farklı durumlarda da çözüm potansiyeli taşıyorsa o zaman yeni kavramın verimli olduğu söylenebilir (Çaycı, 2007).

Yıllar boyunca klasik yaklaşımın kavramsal değişim ilkeleri bazı araştırmacılar tarafından eleştirilmiştir. Kavramsal değişimin ani değişim gerektiren klasik yapısı Vosniadou tarafından eleştirilmiş, ani değişim yerine yeni kavramın aşamalı olarak öğrenilmesi gerektiğine vurgu yapmıştır. Vosniadou (1994), kavramsal değişimi çerçeve teorileri gözden geçirme olarak ele almıştır. Klasik yaklaşımın aksine çerçeve teori, kavramsal değişimin mevcut kavramlar ile bilimsel kavramın aniden yer değiştirmesi ile oluşmadığını savunur. Vosniadou, alternatif kavramları açıklamak için 'teori nitelikli bilgi yapısı teorisi' geliştirmiştir. Bu teoriye göre kavramsal değişim, bireyin formal öğretim ortamı dışındaki özgün deneyimleri ile başlar. Daha sonra birey, formal ortamda fen öğretimi süreçlerinden geçerken yeni bilgi ile önceki kavramsal çerçeve etkileşim içine girer. Bu sırada bir süre boyunca tutarlı ve melez yeni kavramsal yapılar oluşur. Son aşamada bu melez yapıların yerine bilimsel kavramlar geçer.

Teori nitelikli bilgi yapısı teorisinde, bireylerin herhangi bir durumla ilgili oluşturduğu zihinsel model, bu zihinsel modelin temelini oluşturan bir çerçeve teori mevcuttur. Bu teorik yapı, yeni problem durumunun, çerçeve teori etkisi altında çalışan

zihinsel modelin sınırları dâhilinde çözüme kavuşturulduğunu iddia eder. Yani birçok problem durumu mevcut bilişsel yapıya uydurulur. Bu da var olan kavramsal çerçevenin devamlılığını sağlar. İlgili kavramsal çerçevenin, mevcut olgusal durumu açıklayamadığının farkına varılması, yeni bir kavramsal çerçevenin oluşturulması sonucunu doğurur. Ancak zihinsel modeller bireylerin melez yapılar oluşturmasına da izin verebilir. Bu melez yapılar sentetik kavramlar olarak da adlandırılır. Bu sentetik kavramlar kararsız ve parçalı yapıda olmakla birlikte ilgili dönemde yine tutarlıdır. Yani başlangıçtaki kavramsal çerçeve, melez bir yapıya bürünmüştür. Öğretim süreci sonunda istendik kavramsal çerçevenin oluşmasıyla, başlangıçtaki tutarlı yapı yerini yeni tutarlı bilimsel yapıya terk etmiş olur (Vosniadou, 1994).

Bu teoride kavramsal değişim, tutarlı alternatif kavramlar ile başlar, tutarlı sentetik kavramlar ile devam eder ve tutarlı bilimsel kavramlar ile son bulur. Örneğin, Vosniadou ve Brewer (1992), yer kürenin şekli ile ilgili çalışmalarında, öğrencilerin farklı bilişsel dönemlerde farklı ve tutarlı zihinsel modellere sahip olduklarını görmüşler. Öğrencilerin bir kısmının okul dışı deneyimleri ile başlangıç aşamasındaki zihinsel modellere, bir kısmının eğitim sürecinde ortaya çıkan sentetik modellere, bir kısmının da bilimsel kavramsallaştırmalara uygun modellere sahip olduğu görülmüştür. Çalışmalarında bazı öğrencilerin diğer öğrencilere göre alternatif kavramlarını değiştirmenin çok daha zor olmasını; kiminin yüzeysel gözlemlere dayanan açıklamalara sahip olmasına, kiminin ise daha derin kavramsal yapılarla ilişkin açıklamalara sahip olmalarına bağlamışlardır.

Vosniadou (1994), öğrencilerin fiziksel dünyayı gözlemleri sonucu oluşturdukları, kavramsal bir çerçeveye sahip olduklarını söyler. Bu çerçeve teori hem ontolojik hem de epistemolojik varsayımları destekler. Çerçeve teorisindeki değişiklik kavramsal değişimin en zor çeşididir ve öğrencilerin günlük tecrübelerine dayandığından, genelde alternatif kavramlara neden olur. Bu alternatif kavramlar öğrencilerin günlük deneyimlerinde oldukça iyi çalıştığından ve tutarlı sayılabilecek inançlar tarafından desteklendiğinden

değişimi oldukça zordur. Vosniadou (1994), kavramsal değişimi ani bir değişim olarak görmemiş, çerçeve teoride meydana gelen sürekli bir süreç olarak tanımlamıştır.

Posner ve diğ. (1982)'in, ortaya attığı özümleme ve düzenleme evreleri için Vosniadou (1994) sırasıyla zenginleştirme ve değiştirme kavramlarını kullanmıştır. Vosniadou (1994) kavramsal değişimi çocukların önceki bilgilerini zenginleştirme (enrichment) ve değiştirme (revision) yoluyla oluşan yavaş ve kademeli bir süreç olarak tanımlamıştır. Bireyin fiziksel dünya hakkındaki zihinsel modellerinin değişimi aşamalı olarak meydana gelir. Bu da zenginleştirme ya da değiştirme şeklinde gerçekleşir. Zenginleştirme var olan kavramsal yapıya yeni bilgilerin eklenmesidir. Değiştirme ise bireyin düşünce yapısında bir değişikliği gerektirir. Kavramsal değişimin en basit şekli mevcut kavramsal yapının zenginleştirilmesidir.

Chi (1992), kavramsal değişimi kavramların doğru ontolojik kategorilerde yeniden düzenlenmesi olarak inceler. Kavramsal değişim zihinde olur ve alternatif kavram, yanlış kategorilendirilmiş kavramları içeren aşılması gereken bir engeldir. Bu yüzden Chi (1992)'ye göre kavramsal değişim ontolojik bir değişim gerektirir. Chi (1992), kavramsal değişim sürecinin zor olduğuna inanır çünkü öğrenci kavramı ya bilimsel kategoriden farklı bir ontolojik kategoriye yerleştirir ya da öğrenci kavramı yerleştirebileceği uygun bir kategoriye sahip değildir. Eğer öğrenciler ontolojik inanışlarının farkında olurlarsa, bilimsel bilginin mevcut bilgilere nasıl uymadığının da farkına varırlar. Kendi ontolojik inanışlarını yeniden düzenleyerek kavramları doğru ontolojik kategoriye yerleştirirler. Bu bakış açısındaki araştırmacılar bu gibi radikal değişikliklerin aniden gerçekleşmediğini yavaş ve zaman alıcı süreçleri içerdiğini belirtirler (Clark ve Özdemir, 2007).

1994 yılında Chi, Slotta ve deLeeuw, kavramları ontolojik olarak sınıflandırmışlardır. Chi ve diğerlerine (1994) göre, kavramsal değişim bir kavramın bir ontolojik kategoriden diğerine geçişinde meydana gelir. Bu görüşe göre, dünyadaki varlıklar madde, süreç ve zihinsel durum olmak üzere üç farklı kategoridedir ve alternatif

kavramların çoğu madde kategorisinde yer alır, alternatif kavramların giderilmesi onların madde kategorisinden süreç kategorisine geçirir. İki kavram ontolojik olarak uygunsuz kavramsal değişim kolay gerçekleşir. Bir kavramın yanlış ontolojik kategoriye konulması alternatif kavramları oluşturur. Örneğin; yanma olayı süreç temelli bir olay olup, kapalı bir ortamdaki oksijen atomlarının karbon atomlarıyla tepkimeye girip karbondioksit ve su moleküllerini oluşturması biçiminde tanımlanabilir. Oysaki öğrencilerin birçoğu yanma olayını kapalı bir ortamda oksijenin tamamen tükenmesi ve yok olması biçiminde tanımlamaktadır. Bu kavramsallaştırma madde temelli bir kavramsallaştırma olup, bir alternatif kavramdır (Lawson, 1995).

Kavramsal değişim sürecinde, kavramsal değişimin başarılı bir şekilde gerçekleşmesi için öğretmenlerin öncelikle öğrencilerinde bulunan alternatif kavramları belirlemesi gerekmektedir. Daha sonra, konuyla ilgili belirlenen alternatif kavramları giderecek ve bilimsel kavramların zihinde yer edinmesini sağlayacak stratejiler kullanılmalıdır (Köse, Ayas ve Uşak, 2006). Bu stratejilerden bazılarında kavram haritaları, kavramsal değişim metinleri, analogiler, kavramsal karikatürleri örnek verilebilir. Bu çalışmada kavramsal değişim yaklaşımının ilkelerine göre hazırlanan kavramsal değişim metinleri ve analogi stratejileri kullanılarak hazırlanmış ders planları iki gruba uygulanarak kavramsal değişimi sağlamadaki etkileri araştırılmıştır.

2.4 Kavramsal Değişim Metinleri

Kavramsal değişim metinleri; öğrencilerin alternatif kavramlarının farkına varmalarını sağlayan, sahip oldukları düşüncelerin karşılaştıkları yeni olayları açıklamada yetersiz kaldığını hissettiren, bu düşüncelerin neden yanlış olduğunu onlara örnekleri ve nedenleri ile açıklayan ve bilimsel olarak kabul edilen kavramları ya da fikirleri sunan yazılı dokümanlardır (Geban ve Bayır, 2000).

Kavramsal değişim sürecinde, öğrencilerin mevcut bilgileri ya yeni kavramları özümseyecek şekilde yeniden organize edilir ya da alternatif kavramları giderilerek

bunların yerine bilimsel kavramlar yerleştirilir. Böylelikle öğrencilerin zihnindeki düşünce yapıları değişecek ve onlar, farklı bir bakış açısı kazanacaklardır. Fakat alternatif kavramların doğru bilgilerle değiştirilmesi çok da kolay değildir. Bunun için öğrencilerin öncelikle, alternatif kavramlarının yeni durumları açıklamada yetersiz kaldığını fark etmesi gerekmektedir. Bununla birlikte, alternatif kavramlarla yeni kavramlar arasında bir çatışma meydana gelecek ve öğrenci bu durumda kendi bilgisinden şüphe duyacak ve kavram kargaşası yaşayacaktır. Bu aşamalar, öğrencilerin kavramsal değişim sürecini başarıyla tamamlaması için büyük önem taşımaktadır. Kavramsal değişim yaklaşımının bu noktada önemi ve etkisi oldukça büyüktür. Kavramsal değişim metinleri de bu yaklaşım içinde yer alan ve etkili bir şekilde kullanılan yöntemlerden biridir (Çaycı, 2007).

Kavramsal değişim metinlerinde, öncelikle öğrencilerin konuyla ilgili alternatif kavramlarını aktif hale getirmek için bir soru sorulur. Daha sonra, o konuda en çok sahip olunan ortak alternatif kavramlar ifade edilir ve neden yanlış olduklarına dair açıklamalar yapılır. Son olarak, konu ile ilgili bilgiler bilimsel bir çerçevede anlatılır ve örneklerle zenginleştirilir (Sevim, 2007).

Kavramsal değişim yaklaşımı içerisinde uygulanan bir başka metin türü de çürütme metinleridir. Çürütme metinlerinde, öncelikle konuyla ilgili yaygın alternatif kavramlar sunulur ve bilimsel olarak kabul edilen doğru bilgiler sunulmadan önce bu alternatif kavramlar doğrudan çürütülür. Çürütme metinleri ve kavramsal değişim metinleri arasındaki en belirgin fark, öğrencilere verilen durum hakkında tahminde bulunmalarının istenip istenmemesidir (Sevim, 2007). Oysaki kavramsal değişim metinlerinde, bilimsel kavramlar ile alternatif kavramlar arasındaki tutarsızlık gösterilmeden önce öğrencilere durum hakkında soru yöneltilir ve tahminde bulunmaları istenir. Çürütme metinlerinde ise, bilimsel kavramlar ile çelişen alternatif kavramlar sunulur, fakat çürütme yapılmadan önce öğrencilerin durumla ilgili tahminde bulunmaları istenmez, alternatif kavramların neden yanlış olduğu açıklanmaz. Bu nedenle çürütme metinleri, kavramsal değişim metinleri kadar etkili olmayabilir (Köseoğlu ve diğ., 2003)

Kavramsal değişimin sağlanmasında tüm metinlerde, öğrencilerin mevcut bilgileri ile açıklayamayacağı, hoşnutsuzluk yaratan durumlar bulunmalıdır. Öğretilmek istenen kavramın alternatif kavramdan daha anlaşılır ve faydalı olduğu öğrencilere hissettirilmeli, mantıklı açıklamalar yer almalı ve yeni kavramın başka durumlarda uygulanabildiği gösterilmelidir (Köseoğlu ve diğ., 2003).

Vosniadou (1994), kavramsal değişimde epistemolojik ve ontolojik inançların da büyük rol oynadığına değinmiştir. Bir araştırma projesi tasarlanır ve planlanırken, ontolojik ve epistemolojik hususlar araştırmanın yöntemini ve seçilen yöntemin kabul edilebilir olmasını etkiler (Bunting, 2006).

Kavramsal değişimin epistemolojik boyutu, öğrencilerin kendi bilgilerini nasıl gördükleri ile ilgilidir. Kavramsal değişim metinlerinde öğrencilerin alternatif kavramlarının farkına vararak bunların yeni durumu açıklamada yetersiz kalmasından hoşnutsuz olmaları beklenir. Yani kavramsal değişim metinlerinde öğrencinin kendi bilgilerini nasıl gördükleri ve kavramın öğrencide nasıl geliştii sorgulanır. Bu nedenle kavramsal değişim metinleri kavramsal değişim stratejisinin epistemolojik bakış açısına uygundur (Duit ve diğ. 2008). Ünal Çoban ve Ergin (2011)' e göre ilköğretim çağında bulunan öğrenciler var olan bilgileri yardımıyla çevrelerinde meydana gelen doğa olaylarını yorumlarlar. Örneğin, arıya karşı gösterilen davranış arı sokmasından değil, arının sokma ihtimali olması bilgisinden kaynaklanır. Bu nedenle çevremizdeki olaylara karşı gösterdiğimiz davranış, onların gerçekte ne olduklarına (ontoloji) değil, ne oldukları hakkında sahip olduğumuz bilgiye (epistemoloji) bağlı olarak gelişmektedir.

Son otuz yılda, öğrencilerin kavramları ve kavramsal değişim üzerine yapılan araştırmalar, epistemolojik, ontolojik ve duygusal yönelimler odaklı çeşitli kuramsal çerçeveler içinde olmuştur. Kavramsal değişim sadece bilişsel açıdan ele alınmamış, duyuşsal açıdan da ele alınmıştır. Çünkü öğrencilerin sahip oldukları alternatif kavramları doğru kavramlarla değiştirmeleri kolay bir süreç değildir. Kavramsal değişim sürecinde

öğrencilerin motive edilmesi, tutumlarının olumlu yönde değişmesi, değişim konusunda ikna edilmeleri oldukça önemlidir (Duit ve Treagust, 2003).

Özdemir ve Dindar (2013), yapmış oldukları çalışmada kavramsal değişim yaklaşımının Fen bilimleri dersinde öğrencilerin fen bilimlerine yönelik tutumlarına ve motivasyonlarına etkisini araştırmışlar ve deney grubunda dersler, araştırmacı tarafından kavramsal değişim yaklaşımı çerçevesinde gerçekleştirilen öğretim doğrultusunda hazırlanan ders planlarına göre işlenirken, kontrol grubunda dersler araştırmacı tarafından İlköğretim Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda yer alan etkinlikler doğrultusunda yürütülmüştür. Deney grubundaki dersler işlenirken, soru cevap yönteminden, kavramsal değişim metinlerinden ve kavram haritalarından faydalanılmıştır. Bu grupta yapılan öğretimde yararlanılan soru-cevap yöntemi, öğrencilerin sahip olduğu alternatif kavramlarını aktif hale getirmek için kullanılmıştır. Bunun yanında kavram haritaları da kavramsal değişim yaklaşımının etkili bir şekilde uygulanması için öğrencilere uygulanmıştır. Sonuçta hem öğretmen-öğrenci hem de öğrenci-öğrenci arasında bir tartışma ortamı doğmuştur. Bu sayede kavramsal değişime hazır hale getirilen, diğer bir ifadeyle kendi kavramlarına karşı güvensizlik hisseden öğrencilere, kavramsal değişim metinleri dağıtılmış ve onların, alternatif kavramlarından kurtularak, bilimsel kavramları yapılandırmaları sağlanmıştır. Deney grubu öğrencilerinin ön test-son test motivasyon puanlarının ortalamasındaki son test lehine olan yükselişin, kontrol grubu öğrencilerinininkinden daha fazla olduğu görülmüştür. Bunun gibi kavramsal değişim yaklaşımının öğrencilerin tutumlarını geliştirmeleri üzerinde etkili olduğunu savunan araştırmalar (Canpolat ve diğ. 2004; Üce ve Sarıçayır, 2002; Başer ve Çataloğlu, 2005) bulunmaktadır.

Buradan hareketle, kavramları başarılı bir biçimde yapılandırabilmek için kavramsal değişim yaklaşımının uygulandığı öğretim ortamlarındaki öğrencilerin bilişsel değişimlerinin yanı sıra fen bilimlerine yönelik tutum, ilgi ve motivasyonlarının olumlu yönde artması kavram öğretiminin daha etkili hale gelmesini mümkün kılacaktır.

2.5 Kavramsal Değişim Metinleriyle İlgili Yapılan Çalışmalar

Fen eğitiminde kavramsal değişim metinleri ile ilgili yapılmış çalışmalar incelendiğinde çalışmaların büyük çoğunluğunda kavramsal değişim metinlerinin geleneksel yöntemle karşılaştırıldığı çalışmalar (Roth, 1985; Wang ve Andre, 1991; Geban ve Bayır, 2000; Ünlü, 2000; Gülçiçek Yüksel, 2004; Önder ve Geban, 2006; Sevim, 2007; Sarı Ay, 2011) ya da kavramsal değişim metinlerinin herhangi başka bir yöntemle desteklendiği tekniğin geleneksel yöntemle karşılaştırıldığı çalışmalar (Köse, 2004; Dilber, 2006; Ünal, 2007; Şahin, İpek ve Çepni, 2010) gözlenmektedir. Birden fazla deney grubuna sahip bazı çalışmalarda ise (Durmuş, 2009) birinci deney grubuna kavramsal değişim metinleri ile diğer deney grubuna ise farklı bir kavramsal değişim yaklaşımı ile eğitim verilerek sonuçlar geleneksel yöntemle öğrenim gören üçüncü bir grup ile karşılaştırılmaktadır. Farklı kavramsal değişim yaklaşımlarının kullanıldığı 3 deney grubunun, geleneksel yöntemin kullanıldığı bir kontrol grubunun sonuçlarının karşılaştırıldığı çalışmaların yanında (Okur, 2009; Cerit Berber ve Sarı, 2010) kavramsal değişim yaklaşımı stratejilerinin kendi aralarında karşılaştırılmalarını konu alan çalışmalar da (Balcı, 2005; Durmuş ve Bayraktar, 2010; Çalık, Taylor ve Okur, 2011, Sevim, 2013) mevcuttur.

Roth (1985), Posner ve diğerlerinin görüşlerini temel alarak geliştirdiği modelinde, öğretmen öncelikle konu ile ilgili literatürde geçen alternatif kavramları belirler. Sonra öğrencilerin sahip olduğu bu alternatif kavramlara bağlı olarak tahminde bulunmalarını sağlayacak durumlar sunulur ve bu kavramlar aktif hale getirilir. Sonraki basamakta, öğrencilerin alternatif kavramlarının yanlış olduğuna dair deliller sunulup, yaygın alternatif kavramların öne sürülmesi ile sahip oldukları alternatif kavramlara meydan okunur. Son olarak da doğru olan bilimsel kavramlar sunulur. Roth, bu yaklaşımı kullanılarak öğretim yapılan öğrencilerde geleneksel yaklaşımla öğretim yapılan öğrencilere göre daha iyi performans gösterdiklerini, bilişsel yapılarını yeni bilgilerle daha tutarlı bir şekilde yapılandırdıklarını ifade etmiştir (Chambers ve Andre, 1997).

Wang ve Andre (1991), elektrik konusunun öğretiminde metin tabanlı kavramsal değişim yaklaşımı kullanmıştır. Bu yaklaşım Roth, Posner ve diğerlerinin görüşlerini temel alan bir yaklaşımdır. Yaygın alternatif kavramları kullanarak oluşturdukları kavramsal değişim metinlerinin elektrik devreleri konusunda kavramsal anlayışı geliştirmede, geleneksel yaklaşıma göre daha başarılı bulmuşlardır.

Geban ve Bayır (2000), öğrencilerin kimyasal değişim konusundaki anlamaları üzerine kavramsal değişim metinlerinin etkisini inceleme amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Yürütülen çalışmada deney ve kontrol grubu olmak üzere toplam 50 öğrenciden oluşan iki grup oluşturulmuştur. Çalışmanın başlangıcında öğrencilerin kimyasal değişim ve maddenin korunumu konusundaki alternatif kavramları belirlemek amacıyla 10 lise ikinci sınıf öğrencisiyle mülakatlar yapılmıştır. Kimyasal değişim konusu işlenirken deney grubunda kavramsal değişim metinleri, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim metotları kullanılmıştır. Konunun öğretiminin ardından her iki gruba çoktan seçmeli 20 sorudan oluşan bir başarı testi uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin başarı puanlarına uygulanan t testi sonucunda, konunun öğretiminde kavramsal değişim metinlerinden faydalanılan grubun başarısının geleneksel yöntemlerle konunun işlendiği gruba göre istatistiksel olarak anlamlı oranda daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Kavramsal değişim metinlerinin kavram öğretiminde geleneksel yöntemlere göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ünlü (2000) kavramsal değişim metinlerinin ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin atom, molekül ve madde konularındaki kavramlarla ilgili başarılarına ve fen dersine olan tutumlarına etkisini geleneksel öğretim yöntemi ile karşılaştırmak amacıyla bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmaya, aynı öğretmenin iki ayrı sınıfındaki 63 ilköğretim 8. sınıf öğrencisi katılmıştır. Bu çalışmada deney grubuna kavramsal değişim metni yöntemi, kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yöntemi uygulanmıştır. Araştırmada veriler Atom, Molekül, Madde Kavramları Başarı Testi, Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği ve Bilimsel İşlem Beceri Testinden elde edilmiştir. Elde edilen verilerin analiz sonuçları, kavramsal

değişim metinleri kullanan öğrencilerin atom, molekül, madde kavramları ile ilgili başarılarının, geleneksel yöntemle öğretilen öğrencilere göre daha yüksek olduğunu göstermiştir. Her iki öğretim yönteminin öğrencilerin fen bilgisi dersine karşı tutumlarını istatistiksel olarak eşit derecede geliştirdiği gözlenmiştir.

Gülçiçek Yüksel (2004), çalışmasında kavramsal değişim metinlerinin öğrencilerin manyetizma konusunu anlamalarına ve fizik dersine karşı tutumlarına etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Araştırmanın örneklemini iki ayrı sınıfta yer alan 46 onuncu sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Deney (25 öğrenci) ve kontrol grubu (21 öğrenci) olmak üzere iki grup oluşturulmuş, araştırma 3 hafta sürmüştür. Olası alternatif kavramlar ile ilgili literatür taraması yapıp, deney grubuna kavramsal değişim metinleri, kontrol grubuna geleneksel öğretim yöntemi uygulanarak manyetizma konusu işlenmiştir. Her iki grupta ders aynı deneylerle desteklenmiştir. Manyetizma kavram testi her iki gruba da ön test olarak uygulanmış, aradaki farkın anlamlı olmadığı görülmüştür. Son test olarak uygulandığında ise, deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre %10'luk bir fark ile daha başarılı olduğu görülmüştür. Sonuçta kavramsal değişim metinleri ile öğretim yapılan öğrencilerin, geleneksel yöntem ile öğretim yapılan gruptaki öğrencilere göre fizik dersine karşı daha olumlu bir tutum geliştirdikleri de tespit edilmiştir.

Köse (2004), yaptığı çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının 'Fotosentez ve Bitkilerde Solunum' olayları konusunda sahip olduğu alternatif kavramları tespit etmeyi ve kavram haritaları ile verilen kavramsal değişim metinlerinin alternatif kavramları gidermedeki etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Çalışmanın örneklemini Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Ana Bilim Dalında okuyan 100 ikinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Yarı deneysel yöntemin kullanıldığı çalışma 3 hafta sürmüştür. Çalışmada veri toplamak amacıyla, fotosentez ve bitkilerde solunum kavram testi (FBSKT), biyoloji dersi tutum ölçeği (BDTÖ) ve bilimsel işlem beceri testi (BİBT) kullanılmıştır. Her iki gruba da ön test ve son test olarak FBSKT ile BDTÖ uygulanırken, BİBT sadece ön test olarak uygulanmıştır. Çalışma birçok öğretmen

adayının bitkilerde fotosentez ve solunum olayları ile ilgili alternatif kavrama sahip olduğunu ortaya koymuştur. Deney grubu öğretmen adaylarının FBSKT ön testinden aldıkları puanların aritmetik ortalamaları \bar{X} deney =23,48 /60, kontrol grubu öğretmen adaylarının aritmetik ortalamaları \bar{X} deney =22,16 /60 olarak hesaplanmıştır. Yapılan t testi sonucunda grupların ön test puanları arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmüştür. ($t_{(50)}=0,869$, $p>0,05$ FBSKT uygulama sonrasında son test olarak uygulandığında ise, deney grubu öğretmen adaylarının aldıkları puanların aritmetik ortalamaları \bar{X} deney =42,34 /60, kontrol grubu öğretmen adaylarının aritmetik ortalamaları \bar{X} deney =24,7 /60 olarak hesaplanmıştır. Grupların son test ortalamalarının arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür ($t_{(50)} =11,778$, $p<0,05$). Fotosentez ve solunum konularının anlaşılmasında ve var olan alternatif kavramların giderilmesinde kavram haritaları ile verilen kavramsal değişim metinlerinin geleneksel biyoloji öğretim yöntemlerine göre daha etkili olduğu tespit edilmiş ancak uygulanan yöntemin öğretmen adaylarının biyolojiye karşı tutumlarında önemli bir fark oluşturmadığı ortaya çıkmıştır.

Dilber (2006), fizik öğretiminde analogi kullanımı ve kavramsal değişim metinlerinin, alternatif kavramların giderilmesine, öğrenci başarısına ve öğrencilerin derse yönelik tutumlarına etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Çalışmanın örneklemini, Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalında iki farklı şubeden 95 birinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Şubelerden birisi analogi ve kavramsal değişim metinleri kullanılarak ders anlatılan deney, diğeri ise geleneksel yöntemle ders anlatılan kontrol grubu olarak seçilmiş ve bu seçim rastgele yapılmıştır. Araştırma modeli olarak eşit olmayan kontrol grubu deseni seçilmiştir. Veri toplama aracı olarak kavram testi, fen alanına yönelik tutum ölçeği ve bilimsel işlem beceri testi olmak üzere başlıca üç ölçekten yararlanılmıştır. Ön testten elde edilen sonuçlara göre, uygulama öncesinde konu ile ilgili başarı açısından birbirine eşit olduğu kabul edilmiş, deney ve kontrol grubunun başlangıçta homojen olduğu varsayılmıştır. Son test sonuçlarına bakıldığı

zaman, deney grubundaki öğrencilerin başarı ortalamasının kontrol grubundaki öğrencilerin başarı ortalamasından daha yüksek olduğu, analogi ve kavramsal değişim metinlerinin kullanılarak ders anlatıldığı deney grubundaki öğrencilerin genel olarak, alternatif kavramları düzeltme eğilimlerinin, geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerden daha yüksek olduğu görülmüştür. Diğer bir ifadeyle analogi ve kavram değiştirme metinlerinin, deney grubundaki öğrencilerin ilgili kavramların anlaşılmasında kolaylaştırıcı bir rol oynadığı, öğrencilerin başarısında da önemli bir etken olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca kavramsal değişimde Posner ve diğ. (1982) ortaya koyduğu şartların alternatif kavramların giderilmesinde ve bilgilerin daha kolay öğrenilmesinde tek başına yeterli olmadığı düşünülmüş, bu şartlar kullanılan kavramsal değişim metinlerinde yerine getirilmeye çalışılmış, okuma becerisi düşük olan öğrenciler dikkate alınarak ayrıca sınıfta tartışma ortamı açılmıştır. Analogiler kullanılırken de hedef kavram somutlaştırılarak bilginin kalıcılığı sağlanmaya çalışılmıştır. Bu yöntemin, öğrencilerin önceki ve yeni bilgilerini karşılaştırmalarında, bilgilerinin yetersizliğini görmelerine ve bu bilgilerinin doğru bilgilerle değiştirme imkânı sunduğu söylenebilir. Bu anlamda kontrol grubundaki öğrencilere alternatif kavramlardan doğrudan bahsedilmemesinin, geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı sınıflardaki başarının düşük olmasının nedeni olarak düşünülmüştür.

Geban ve Önder (2006), yaptıkları çalışmada amaçları kavramsal değişim metinlerine dayalı öğretimin 10.sınıf öğrencilerinin çözünürlük dengesi konusunu anlamalarına etkisini incelemektir. Ayrıca, öğrencilerin kimya dersine karşı tutumları ve kavramsal değişim metinlerine karşı tutumları araştırılmıştır. Aynı zamanda, öğrencilerin bilimsel işlem becerileri de araştırılmıştır. Örneklemi Kocatepe Mimar Kemal Lisesinde üç öğretmenin kimya dersi verdiği dört 10. sınıftan 125 öğrenci oluşturmuştur. Deney grubundaki öğrenciler kavramsal değişim metinlerinin kullanıldığı kavramsal değişim yaklaşımı ile öğrenim görmüşlerdir. Kontrol grubundaki öğrenciler ise geleneksel yöntemlere göre tasarlanmış kimya öğrenimi görmüşlerdir. Çalışmada yarı deneysel

yöntem kullanılmıştır. Veri toplama amacıyla, çözünürlük testi, bilimsel işlem beceri testi ve kimya dersine karşı tutum ölçeği kullanılmıştır. Çalışma sonunda deney grubundaki öğrencilere ek olarak kavramsal değişim metinlerine karşı tutum ölçeği verilmiştir. Her iki gruba çözünürlük kavram testi ön test, çözünürlük dengesi kavram testi son test olmak üzere uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubu ön test aritmetik ortalamaları \bar{X} deney grubu = 12.88, \bar{X} kontrol grubu = 12,63 olarak bulunmuş, gruplar arasında çözünürlük kavram testi aritmetik ortalamalarında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür ($t_{(123)} = 0.583$, $p > 0.05$). Çalışma sonucunda elde edilen bilgiler kavramsal değişim metinlerinin kullanıldığı kavramsal değişim yaklaşımına dayanan öğretim yönteminin, geleneksel öğretim yöntemlerine göre öğrencilerin alternatif kavramlarını gidermede ve çözünürlük dengesi konusunu öğrencilerin anlamasında daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Uygulama öncesi öğrenciler arasında kimya dersine tutum ölçeği puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmazken \bar{X} deney grubu = 49.78, \bar{X} kontrol grubu = 51.93; $t_{(123)} = 1.316$, $p > 0.05$; uygulama sonrası gruplar arasında kimya dersine tutum ölçeği puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür (\bar{X} deney grubu = 23.03 ve \bar{X} kontrol grubu = 20.10; $t_{(123)} = 4.196$, $p < 0.05$). Uygulama sonrası yapılan bilimsel işlem beceri testi sonuçlarına bakıldığında ise deney grubu öğrencilerinin puanlarının kontrol grubu öğrencilerinin puanlarından daha yüksek olduğu görülmüştür (\bar{X} deney grubu = 17,78 ve \bar{X} kontrol grubu = 12,39).

Sevim (2007) çalışmasında iki genel amaç vardır: Birincisi, öğretmen adaylarının çözümler ve kimyasal bağlanma konularındaki temel kavramlarda sahip oldukları alternatif kavramları içeren kavramsal değişim metinleri (KDM) hazırlamak ve hazırlanan kavramsal değişim metinlerinin öğretmen adaylarının bu metinler yardımıyla kavramsal değişimi ne ölçüde gerçekleştirdiklerini tespit etmektir. İkincisi ise KDM' nin sürecin hangi aşamasında daha etkili olduğunu belirlemektir. Çalışmanın örneklemini, Fen Bilgisi öğretmenliğinde farklı üç şubede okuyan toplam 150 üniversite birinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Çalışmada yarı-deneysel yöntem kullanılmıştır. Rastgele seçilen 2 sınıf

deney grubunu oluştururken diğer sınıf kontrol grubunu oluşturmuştur. Deney gruplarına ders öncesi ve sonrası olmak üzere iki şekilde kavramsal değişim metinlerinin uygulanırken kontrol grubunda konunun işlenişine müdahale edilmemiştir. Çalışmada veri toplama amacıyla 'Kimyasal Bağlar Kavram Başarı Testi' (KBKBT), 'Çözeltiler Kavram Başarı Testi' (ÇKBT), 'Bilişsel İşlem Beceri Testi' (BİBT), 'Kimya Karşı Tutum Testi' (KKTT) ve öğretmen adayı mülakatları kullanılmıştır. Çalışmada KBKBT ve ÇKBT ön test, son test ve geciktirilmiş son-test olarak uygulanmıştır. KKTT her üç gruba da ön test ve son test olarak uygulanırken, BİBT sadece ön test olarak uygulanmıştır. Verilerin analizinde tekrarlı ölçümler analizi çözümlemesi kullanılmıştır. Uygulama öncesi ön testlerde deney ve kontrol grupları arasında $p=0,05$ düzeyinde anlamlı bir fark tespit edilmemiş, son testlerde ve geciktirilmiş son testlerde ise deney ve kontrol grupları arasında KDM' nin süreç öncesi uygulandığı deney grubu lehine anlamlı farklılıklar olduğu tespit edilmiştir ($p=0.001$). Aynı zamanda uygulanan yöntemlerin öğretmen adaylarının Kimyaya karşı tutumları arasında deney grupları lehine anlamlı bir fark meydana getirdiği görülmüştür. Ön testte öğretmen adaylarının alternatif kavramlara sahip olma sebeplerinin, bu konuları orta öğretim aşamasında yeterince görmediklerini ifade ettiklerinden söz konusu yanlışların alternatif kavramlara sahip olmaktan ziyade ön bilgi eksikliğinden kaynaklandığı sonucuna varılmıştır. Materyalle ilgili olarak; hazırlanan kavramsal değişim metinlerinin ön kavramlarının farkına varmalarını sağladığını, anlaşılır olduğunu ve ezberlemek yerine anlayarak öğrenmelerini sağlandığı, süreç öncesi karşılaştıklarında konuya daha hâkim olduklarından kavramsal değişim metinlerinin öğretmen adayları tarafından süreç öncesi uygulamasının süreç sonrası uygulamasına tercih edildiği, bazı öğretmen adaylarının kavramsal değişim metinlerinin açıklamalarını bazen anlamakta zorluk çektiklerini ve daha fazla şekillerle desteklenmesi gerektiğini belirttiklerinden kavramsal değişim metinlerinin her seviyedeki bireyler için tek başına kullanımının yeterince etkili olmayabileceği, öğretmen adayları kavramsal değişim metinlerindeki açıklamalar sayesinde pasif değil aktif bir zihinsel süreç yaşadıklarını ve KDM uygulaması ilerledikçe daha az yanılığa düştüklerini ifade ettiklerinden KDM' nin

Kavramsal Değişim Teorisinin ‘Yeni kavram bireyler tarafından mantıklı ve verimli bulunmalıdır’ kriterlerini sağladığı sonucuna varılmıştır. Kalıcılıkla ilgili, kavramsal değişim metinleri ile desteklenmiş yöntemin konu farkı gözetmeksizin kavramsal değişimi ve bu değişimin kalıcılığını sağlamada geleneksel öğretim yönteminden daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Kimyaya karşı tutuma etkisi konusunda, öğretmen adaylarının kimyaya karşı olumlu yönde tutum geliştirmelerinde kavramsal değişim metinlerinin etkisinin olduğu sonucuna varılmıştır.

Ünal (2007), kimyasal bağlar konusunun öğretiminde kavramsal değişim metinleri ile bilgisayar destekli öğretim materyalinin birlikte kullanımının öğrenci fikirlerindeki kavramsal değişimi sağlamada ne derece etkili olduğunu belirlemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Çalışmanın örneklemini bir Müfredat Laboratuvar Okulunda öğrenim gören 30 lise 1.sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Özel durum metodolojisinin kullanıldığı bu çalışma dört aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamada, literatürde kimyasal bağlar konusuyla ilgili öğrencilerde görülen alternatif kavramlar belirlenmiştir. İkinci aşamada, belirlenen bu alternatif kavramların olası nedenleri hakkında dört kimya öğretmeni ve iki alan eğitimcisiyle yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmıştır. Üçüncü aşamada, alternatif kavramlar ve olası nedenleri dikkate alınarak, çalışmada kullanılan kavramsal değişim metinleri, bilgisayar destekli öğretim materyali ve öğretmen rehber materyalleri geliştirilmiş ve pilot uygulamaları yapılmıştır. Çalışmanın dördüncü aşamasında ise, öğretim materyalleri bir Müfredat Laboratuvar Okulunda öğrenim gören 30 lise 1.sınıf öğrencisine uygulanarak, çalışmanın amacına yönelik veriler toplanmıştır. Veri toplama araçları olarak kavram başarı testi ve yarı yapılandırılmış mülakatlar kullanılmıştır. Öğrenci fikirlerinde gerçekleşen kavramsal değişim hakkında veri toplamak amacıyla kullanılan kavram başarı testi ön, son ve gecikmiş test olarak uygulanmıştır. Çalışmada elde edilen bulgular sonucunda, hazırlanan öğretim materyalinin kavramsal değişimi sağlamada başarılı olmasının yanında bu değişimin öğrenci zihninde kalıcı olmasını da sağladığı sonucuna varılmıştır.

Durmuş (2009), bir ilköğretim okulunun 4.sınıfında kavramsal değişim metinleri ve deney yönteminin akademik başarıya etkisini ve alternatif kavramları gidermede etkili olup olmadığını, öğrenilecek olan kavramların kalıcı olarak kazanılıp kazanılmadığını araştırmayı amaçladığı çalışmada bir ilköğretim okulunun 4.sınıflarından Deney 1, Deney 2 ve Kontrol grubunu oluşturacak olan üç sınıf tesadüfi olarak seçilmiştir. Örneklem grubunu toplam 104 ilköğretim öğrencisi oluşturmaktadır. Deney 1 grubu olarak seçilen sınıfta konularla ilgili deneyler yapılmış, deney 2 grubunda kavramsal değişim metinleri kullanılmış, kontrol grubunda ise geleneksel yönteme dayalı olarak düz anlatım kullanılmıştır. Araştırma deneme modelinde olup uygulamalar 4. sınıf Madde ve Dönüşüm ünitesi boyunca devam etmiştir. Uygulamaya başlamadan önce Deney 1, Deney 2 ve Kontrol grubuna açık uçlu sorulardan oluşan ön test uygulaması yapılarak öğrencilerdeki kavram yanlışları belirlenmiştir. Deney 1 grubu olarak seçilen sınıfta dersler konularla ilgili deneyler yapılarak, Deney 2 grubuna kavramsal değişim metinleri kullanılarak işlenmiştir. Kontrol grubu dersleri ise geleneksel yönteme dayalı olarak düz anlatım ağırlıklı işlenmiştir. Analizler SPSS 15 programında yapılmış, analizler yapılırken öncelikle örneklem grubunu oluşturan öğrencilerin (Deney Grupları: Deney Yöntemi ve Kavramsal Değişim Metinleri ile Kontrol Grubu: Geleneksel Öğretim) İlköğretim 4. Sınıf Madde ve Değişim Ünitesi kavram testi, başarı testi ve kalıcılık testinden aldıkları puanlara göre normallik dağılımları incelenmiş, istatistiki analizlere bundan sonra devam edilmiştir. Normallik dağılımını test etmek üzere Kolmogorov-Smirnov testi ve bundan sonra homojenliği test etmek üzere ise Levenes testi yapılmıştır. Ön teste ilişkin öğrencilerin ortalama toplam puanları; Deney Yöntemi grubu için 9,68 ve Kavramsal Değişim Metinler Yöntemi grubu öğrencileri için 9,40 ve son olarak Kontrol grubu (geleneksel öğretim grubu) için ise 8,57 olarak bulunmuştur. Kavram testi ön test puanlarında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür ($F=1,47$ ve $p>,05$). Uygulama sonrası grupların son test başarı puanlarına bakıldığında (\bar{X} Deney Yöntemi=19,82; \bar{X} Kavramsal Değişim Metinler Yöntemi =20,26 ve \bar{X} Geleneksel Öğretim Yöntemi =10,46). Deney Yöntemi ile Kavramsal Değişim Metinler Yöntemi grupları öğrencilerinin başarı testinden aldıkları ortalama puanlar arasında fark

olmasına rağmen, bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamış, ancak geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı grubun son test puanının, diğer grupların son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu görülmüştür. Geleneksel Öğretim Yöntemi (3. Grup) uygulanan öğrencilerin kalıcılık/hatırlama testi puanlarının, diğer iki öğretim yöntemi uygulanan sınıflardaki öğrencilerin kalıcılık/hatırlama testi puanlarından anlamlı olarak daha düşük gerçekleştiği görülmüştür ($\bar{X}_{\text{Deney Yöntemi}}=19,59$ ve $\bar{X}_{\text{Kavramsal Değişim Metinler Yöntemi}}=19,11$; $\bar{X}_{\text{Geleneksel Öğretim Yöntemi}}=8,11$). Sonuç olarak; kavramsal değişim metinleri ve deney yönteminin öğrencilerin sahip olduğu alternatif kavramları gidermede geleneksel yöntemle oranla daha başarılı olduğu, kavramsal değişim metinleri ve deney yöntemi karşılaştırıldığında bu yöntemlerin uygulama sonuçlarında anlamlı bir farklılığa ulaşılamasa da genel olarak deney yönteminin kavramsal değişim metinlerine oranla daha başarılı olduğu, kavramsal değişim metinlerinin ve deney yönteminin kavramların hatırlanmasında benzer oranlarda etkili olmasına karşın, her iki yöntemin geleneksel yöntemle oranla kavramların kalıcılığında daha etkili olduğu ve ön test aşamasında belirlenen bazı alternatif kavramları gidermede genele bakıldığında deney yönteminin kavramsal değişim metinlerine oranla daha başarılı sonuçlara götürmüş olsa da bazı alternatif kavramların giderilmesinde kavramsal değişim metinlerinin daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Okur (2009), İlköğretim 5.sınıf Fen Bilimleri dersi Işık ve Ses ünitesindeki Sesin Yayılması konusu ile ilgili geliştirilen materyallerin birlikte kullanılması ile ayrı ayrı kullanılmasının kavramsal değişimi sağlamada ne derece etkili olduğunu incelemek amacıyla yaptığı çalışmasında, 20'şer kişilik 3 deney, 1 kontrol grubu oluşturmuş, kontrol grubuna mevcut öğretim yöntemini uygularken; 1. deney grubuna mevcut öğretim yöntemine ek olarak kavramsal değişim metinleri, 2. deney grubuna analogi destekli çalışma yaprakları, 3. deney grubuna 5E modeli içinde bütün materyallerin birlikte kullanılmasını uygulamıştır. Araştırmada hem nitel hem de nicel farklı yöntem ve yaklaşımların birlikte kullanıldığı karma yöntem kullanılmıştır. Veri toplama amacıyla iki

aşamalı kavram testi ve yarı yapılandırılmış mülakat soruları kullanılmıştır. Kavram testi dört gruba da ön test olarak uygulamadan bir hafta önce uygulanmış, aynı test uygulamadan bir hafta sonra son test ve üç hafta sonra da gecikmiş test olarak yeniden uygulanmıştır. Her bir gruptan en az ve en çok değişim gösteren öğrencilerden birer kişi seçilerek dört gruptan toplam 8 kişi ile mülakat yapılmıştır. Sonuç olarak, kavramsal değişim metinlerinin uygulandığı deney grubu, analogi destekli çalışma yaprağının uygulandığı deney grubu ve tüm materyallerin bir arada kullanıldığı deney grubunun kavramsal değişimin gerçekleştirilmesinde ve kalıcılığın sağlanmasında kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu tespit edilmiştir. Tüm materyallerin bir arada kullanıldığı deney grubu ile analogi destekli çalışma yaprağının uygulandığı deney gruplarının alternatif kavramların giderilmesinde ve kalıcılığın sağlanmasında kavramsal değişim metninin uygulandığı deney grubuna göre daha başarılı olduğu, tüm materyallerin bir arada kullanıldığı deney grubu alternatif kavramların giderilmesinde ve kalıcılığın sağlanmasında analogi destekli çalışma yaprağının uygulandığı deney grubuna göre daha başarılı olduğu görülmüştür.

Birinci Konur (2010), çalışmasında yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E öğretim modeli içerisinde kullanılan kavramsal değişim metinlerinin sınıf öğretmeni adaylarının fiziksel ve kimyasal değişme konusunu anlamalarına etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Araştırmanın örneklemini, Rize Üniversitesi Sınıf Öğretmenliği Programı 1.sınıfında öğrenim gören 90 öğretmen adayından oluşturmaktadır. Çalışmada yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak; fiziksel ve kimyasal değişimle ilgili kavram testi, mülakat ve kavramsal değişim metni tutum ölçeği kullanılmıştır. 20 sorudan oluşan testin pilot çalışması sonucunda KR-20 güvenirlik katsayısı 0,76 olarak bulunmuştur. Her gruptan 5'er olmak üzere toplam 15 öğretmen adayı ile yarı yapılandırılmış mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Deney grubu, Kontrol Grubu 1, Kontrol Grubu 2 olmak üzere 3 gruba birlikte yürütmüştür. Deney grubuna 5E Öğretim Modeli ile kavramsal değişim metinleri, kontrol grubu-1'e geleneksel yöntem uygulanırken, kontrol grubu 2'de uygulama

yapılmamış, genel kimya dersinin olmadığı güz yarıyılında başında ön test ve ön mülakatlar uygulanmış, dönem içerisinde herhangi bir uygulama yapılmamıştır ve dönem sonu geldiğinde son test ve son mülakatlar uygulanmıştır. Kontrol Grubu-1 öğretmen adaylarının kavram testinin ön test olarak uygulanmasından aldıkları puanların aritmetik ortalaması $\bar{X}_{\text{kontrol 1 (ön)}} = 10.87$, Kontrol Grubu-2 öğretmen adaylarının ortalaması $\bar{X}_{\text{kontrol 2 (ön)}} = 11.33$, Deney Grubu öğretmen adaylarının ortalaması $\bar{X}_{\text{deney(ön)}} = 10.43$ olarak bulunmuştur. Öğrencilerin ortalamalarına bakıldığında, deney grubu öğretmen adaylarının en düşük, kontrol grubu-2 öğretmen adaylarının ise en yüksek puan ortalamasına sahip olduğu, deney ve kontrol grupları öğretmen adaylarının başlangıç seviyeleri arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür. Kavram testi son test olarak uygulandığında ise, kontrol grubu-1 öğretmen adaylarının aldıkları puanların aritmetik ortalaması $\bar{X}_{\text{kontrol 1 (son)}} = 15.00$, kontrol grubu-2 öğretmen adaylarının $\bar{X}_{\text{kontrol 2 (son)}} = 11.03$, deney grubu öğretmen adaylarının ortalaması $\bar{X}_{\text{deney(son)}} = 17.43$ olarak bulunmuştur. Öğretmen adaylarının ortalamalarına bakıldığında, deney grubu öğretmen adaylarının en yüksek, kontrol grubu-2 öğretmen adaylarının ise en düşük puan ortalamasına sahip olduğu, deney ve kontrol grupları öğretmen adaylarının uygulamadan sonraki seviyeleri arasında anlamlı derecede bir farklılık olduğu görülmüştür. Çalışma sonucunda, kavramsal değişim metinlerinin kullanıldığı deney grubu öğretmen adaylarının diğer gruplardaki öğretmen adaylarına göre fiziksel ve kimyasal değişim konusunda daha iyi anlamlı öğrenmeye sahip oldukları belirlenmiştir. Ayrıca, deney grubu öğretmen adaylarının kavramsal değişim metinlerine karşı tutumlarının oldukça yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Cerit Berber ve Sarı (2010), kavramsal değişime dayalı öğretim stratejilerinin fizik dersine yönelik bazı duyuşsal özelliklere etkisini araştırma amacıyla yaptığı araştırmanın örneklemini 2006–2007 Öğretim yılı ikinci döneminde Konya ilinde bir genel lisenin dört ayrı 10. sınıfında öğrenim gören toplam 105 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışma deneysel araştırma modeli ile yapılmıştır. Birinci Deney grubuna kavram değiştirme metinleri kullanılarak, 2. Deney grubuna konu ile ilgili çeşitli Pedagojik-Analojik modeller

kullanılarak, 3. Deney grubuna hem kavramsal değişim metinleri hem de konu ile ilgili çeşitli Pedagojik-Analojik modeller kullanılarak, kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yöntemleri kullanılarak iş-güç-enerji konusu işlenmiştir. Veri toplama amacıyla ‘Fizikle ilgili seçilmiş duyuşsal karakteristikler’ ölçeği kullanılmıştır. Uygulama öncesindeki sonuçlar, gruplar arasında duyuşsal özellikler açısından farklılığın olmadığını göstermiştir. Uygulama sonrasında ise, deney gruplarındaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre, özellikle fizik dersine olan ilgi ve dolayısıyla tutum açısından daha olumlu oldukları tespit edilmiştir. Çalışma sonunda kavramsal değişim yaklaşımlarının öğrencilerin fizik dersine olan ilgilerini ve dolayısıyla fizik dersine yönelik tutumlarını arttırdığı sonucuna varılırken, önem, kaygı, motivasyon, öz yeterlilik algısı, fizik öz kavramı gibi duyuşsal özelliklerde ise gruplar arasında deney öncesinde olduğu gibi deney sonrasında da anlamlı bir farklılık oluşmadığı sonucuna varılmıştır.

Kaya (2010), bilgisayar destekli kavramsal değişim metinlerinin fen bilgisi öğretmen adaylarında fotosentez ve bitkilerde solunum konularında görülen alternatif kavramlarının giderilmesine ve biyolojiye olan tutumlara etkisini kavramsal değişim metinleri ile karşılaştırmak amacıyla yaptığı çalışmasının örneklemini Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği 2.sınıfta öğrenim gören ve Genel Biyoloji-I dersini alan 56 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışmada yarı deneysel model kullanılmıştır. Çalışmada öğretmen adaylarının fotosentez ve bitkilerde solunum konuları ile ilgili alternatif kavramlarının giderilmesine Kavramsal değişim metinleri (KDM) ve Bilgisayar destekli kavramsal değişim metinleri (BDKD)’nin etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla, fotosentez ve bitkilerde solunum konuları deney I grubunda BDKDM’ler kullanılarak, deney II grubunda ise KDM’ler kullanılarak işlenmiştir. Deney I grubundaki öğretmen adaylarına üç hafta boyunca, fotosentez ve bitkilerde solunum konularının bazı kısımları BDKDM’ler yardımıyla işlenmiştir. BDKDM’lerde yer almayan kısımlar ise PowerPoint sunumları, anlatım, tartışma, soru-cevap gibi yöntemler kullanılarak işlenmiştir. Deney II grubunda ise bu konunun bazı kısımları KDM’ler kullanılarak

anlatılmış ve öğretmen adaylarının bu konularda sahip oldukları alternatif kavramların giderilmesinde KDM'nin etkililiği araştırılmıştır. KDM'lerde yer almayan kısımlar ise yine PowerPoint sunumları, anlatım, tartışma, soru cevap yöntemleri kullanılarak anlatılmıştır. Böylece öğretmen adaylarının sahip oldukları alternatif kavramların giderilmesinde KDM ve BDKDM'nin etkililiği karşılaştırılmıştır. Fotosentez ve bitkilerde solunum kavram testinin (FBSKT) ön test uygulamasında deney I ve deney II grupları arasında anlamlı bir farklılık yokken, son test sonuçlarında deney I grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($t = 2,99; p < 0.05$). Yine deney I grubunun son ve geciktirilmiş test puanları arasında, fotosentez ve bitkilerde solunum kavramları başarı düzeyleri açısından anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir ($t=2,654; p < 0,05$). Sonuç olarak bu çalışma BDKDM'nin KDM'lere göre daha etkili olduğunu ancak, gerçekleşen kavramsal değişimin kalıcılığının sağlanmasında benzer etkiye sahip olduklarını ortaya çıkarmıştır. Ayrıca, BDKDM'nin öğretmen adaylarının biyolojiye karşı tutumlarında önemli bir farklılık meydana getirmediğini; ancak KDM'nin öğretmen adaylarının tutumlarının olumsuz yönde değişmesine neden olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Öner Armağan (2011), kavramsal değişim metinlerinin etkililiği ile ilgili yaptığı meta analiz çalışmasında meta analiz yöntemi ile kavram öğrenmede kullanılan kavramsal değişim metinlerinin (KDM) kullanımının etkililiğini ve KDM'nin etkililiğini belirleyen çeşitli çalışma karakteristiklerinin (çalışmanın yayınlanma durumu, çalışmanın yayın türü, çalışmanın uygulandığı konu alanı, çalışmaya katılan öğrencilerin öğrenim düzeyleri, çalışmanın yayın yılı, çalışmada kullanılan teknik, çalışmanın örneklem büyüklüğü, çalışmada kullanılan testin geliştirilme türü, çalışmada kullanılan testin türü, çalışmada kullanılan testin uygulama süresi, çalışmada uygulamayı yapan kişi) çalışmaya olan etkisini belirlemiştir. Literatür taraması sonucu KDM'ler ile ilgili 88 çalışma bulunmuştur. Çalışmaya dahil edilme kriterlerine uyan ve ön test-son test kontrol gruplu deneysel çalışmalar analize dahil edilmiştir. Bu kriterleri sağlayan 42 çalışma olduğuna karar verilmiştir. Meta analize dahil edilen KDM'ler ile ilgili çalışmalar, kullanılan tekniğe göre

sınıflandırılma yapıldığında; 26 kavramsal değişim metnlerinin kullanıldığı çalışma ve 16 kavramsal değişim metinlerine ilave herhangi başka bir tekniğin daha kullanıldığı çalışmaya rastlanmıştır. KDM'nin etkililiğinin, uygulamada kullanılan yöntemle göre farklılık göstermediği görülmüştür. KDM ile ilgili çalışmaların ortaöğretim düzeyinde daha çok kullanılmış olmasına rağmen üniversite düzeyinde daha etkili sonuçlar verdiği tespit edilmiştir. KDM'nin tüm düzeylerde etkili çıkması onun özellikle ilk ve ortaöğretim düzeyinde daha sıklıkla kullanılabilceğini göstermektedir. Uygulamayı yapanın araştırmacının kendisi olmasının uygulamayı yapanın sınıf öğretmeni olması durumundan daha etkili olduğu bulunmuştur. KDM'ler ile ilgili farklı alanlarda yapılmış birçok çalışma sonucuna göre de KDM'ler ile öğrenim gören öğrencilerin, geleneksel yöntemle öğrenim gören öğrencilerden daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Demirci (2011), 8.sınıf öğrencilerinin asitler ve bazlar konusuyla ilgili alternatif kavramlarının belirlenmesi ve giderilmesinde kavram karikatürlerinin ve animasyonlarla desteklenen kavramsal değişim metnlerinin kullanılmasının etkililiğinin tespiti amacıyla yaptığı çalışmada, örneklemini 8. sınıfta öğrenim gören toplam 60 öğrenci (30'u deney, 30'u kontrol grubu öğrencisi) oluşturmaktadır. Çalışmada yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak iki aşamalı çoktan seçmeli test ve karikatür-açık uçlu soru formunda hazırlanan karikatür testi kullanılmıştır. Bu testler deney ve kontrol grubu öğrencilerine ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Literatürde rastlanan alternatif kavramların dışında öğrencilerde başka alternatif kavramların olup olmadığının tespiti için bir grup 8.sınıf öğrencisiyle yarı yapılandırılmış mülakatlar uygulanmıştır. Öğrencilerin sahip olduğu alternatif kavramların giderilmesi için animasyonlarla desteklenen kavramsal değişim metinleri geliştirilmiştir. Çalışmanın başlangıcında benzer başarı düzeyinde olan deney ve kontrol grubu arasında araştırmanın sonunda deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür. Animasyonlarla desteklenen KDM'nin öğrencilerin alternatif kavramlarını gidermede ve daha bilimsel anlamalara sahip olmalarında oldukça başarılı olduğu görülmüştür.

Sarı Ay (2011), 8. sınıf öğrencilerinin ‘Maddenin Halleri ve Isı’ ünitesinin ‘Isı ve Sıcaklık’ konusunda yer alan alternatif kavramları üzerinde, kavramsal değişim yaklaşımı içerisine giren kavramsal değişim metnlerinin etkisinin tespiti amacıyla yürüttüğü çalışmada örnekleme bir ilköğretim okulunda 8.sınıf öğrencilerinin iki şubesi oluşturmaktadır. Bu sınıflardan biri deney grubu (20 öğrenci) olarak, diğeri ise kontrol grubu (20 öğrenci) olarak belirlenmiştir. Ön test-son test kontrol gruplu deneysel yöntem uygulanmıştır. Veri toplama araçları olarak, çeşitli araştırmacıların hazırladığı ve araştırmacı tarafından geliştirilen kavram başarı testi ve görüşme formu kullanılmıştır. Bu araçlardan elde edilen veriler SPSS yardımıyla t-testi ile analiz edilmiştir. Veriler değerlendirilirken, öncelikle deney ve kontrol gruplarının kavram başarılarının ne şekilde etkilendiği belirlenmiş, ardından da deney grubundaki öğrencilerin yöntemle ilgili görüşleri alınmıştır. Diğer yandan, deney getirmek ve yeni öğrenilecek kavramları açıklamada, sahip olunan eski kavramların yetersiz kaldığını hissettirmek amacıyla, bu gruptaki öğretimde kavramsal değişim metinleri ile deney yönetimi birleştirilmiştir. Aynı zamanda açıklama kısımlarında düz anlatım yöntemi kullanılmıştır. Kontrol grubunda ise öğrencilere kavramsal değişim metinleri verilmemiş, geleneksel yaklaşıma dayalı deney yöntemi kullanılmıştır. Yine açıklama aşamalarında düz anlatım yöntemi kullanılmıştır. Kavramsal değişim yaklaşımına uygun bir şekilde yapılan öğretimin sonrasında deney grubundaki öğrencilerin kavram başarılarında anlamlı bir şekilde artış olmuştur ($t_{(19)} = 7,7; p < 0,05$). Öğrencilerin uygulama öncesi kavram başarı puanlarının ortalaması $\bar{X} = 7,9$ iken, uygulama sonrasında bu değer $\bar{X} = 13,8$ 'e yükselmiştir. Buradan kavramsal değişim yaklaşımı yönteminin, öğrencilerin kavram başarılarını artırmada önemli bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Geleneksel yaklaşımına uygun bir şekilde yapılan öğretimin sonrasında kontrol grubundaki öğrencilerin kavram başarılarında anlamlı bir şekilde yükselme olmuştur ($t_{(19)} = 2,7; p < 0,05$). Öğrencilerin uygulama öncesi kavram başarı puanlarının ortalaması $\bar{X} = 8,9$ iken, uygulama sonrasında bu değer $\bar{X} = 10$ 'a yükselmiştir. Buradan geleneksel yöntemin dahi öğrencilerin kavram başarısını ileri seviyeye taşıdığı sonucuna ulaşılmıştır. Kavramsal değişim yaklaşımının deney grubundaki öğrencilerin,

geleneksel yaklaşımın ise kontrol grubundaki öğrencilerin kavram başarılarını arttırmada etkili olduğu ve öğrencilerin ilgili kavramları öğrenmelerindeki başarıları üzerinde, kavramsal değişim yaklaşımının geleneksel yaklaşıma göre daha etkili olduğu ve öğrenci görüşlerinin de kullanılan kavramsal değişim metni yöntemine ilişkin olumlu olduğu sonucuna varılmıştır.

Şen (2011), erime ve çözünme konusunda kavramsal değişim yaklaşımına dayalı olarak hazırlanan kavramsal değişim metinleri ve ikili yerleşik öğrenme etkinliklerinin alternatif kavramların giderilmesinde öğrenci başarısına ve motivasyona olan etkisini belirlemeye çalışmıştır. Ayrıca öğrencilerin bilimsel düşünme yeteneklerinin öğrenci başarısına ve motivasyona olan etkisini de araştırmıştır. Çalışmanın örneklemini 2009–2010 öğretim yılında Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesinde okuyan 64 birinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Çalışma tek grup ön test-son test desen olarak yürütülmüştür. Çalışmada veri toplama aracı olarak Erime ve Çözünme Kavram Testi (EÇKT), Öğrenmede Güdusel Stratejiler Anketi (ÖGSA) ve Bilimsel Düşünme Yetenekleri Testi (BDYT) kullanılmıştır. Çalışmada hipotezlerin doğruluğunu tespit etmek için, t-testi, Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi, ANCOVA ve MANOVA analizleri yapılmıştır. KDM ile çalışmanın kolay, zaman alıcı olmaması ve daha az bilişsel çaba gerektirmesinden dolayı alternatif kavramların giderilmesinde geleneksel yöntemlere göre daha etkili bir yöntem olduğu, KDM'nin hem tek başına hem de İkili yerleşik öğrenme modeli içerisinde kullanıldığı zaman da öncelikle öğrencilerde var olan alternatif kavramların neler olduğunu ortaya koyduğu ve bu yanlış kavramların yetersiz olduğunu örneklerle açıkladığı, kavramsal değişimin sağlandığı sonucuna varılmıştır. İkili yerleşik öğrenme modeli ve KDM'nin öğrencilerin motivasyonlarında içsel hedef, öğrenme ve performansla ilgili öz-yeterlik ve görev değeri alt boyutlarında olumlu yönde katkısı olduğu belirtilmiştir.

Akyürek ve Afacan (2013), ilköğretim 8. Sınıf öğrencilerinin Hücre Bölünmesi ve Kalıtım ünitesindeki alternatif kavramlarını ve bu alternatif kavramları gidermede analogi ile verilen kavramsal değişim metinlerinin etkisinin tespiti amacıyla yürüttükleri

çalışmada, örnekleme 26 sekizinci sınıf öğrencisi (Erkek- 12 / Kız -14) oluşturmuştur. Araştırmada tek gruplu ön test- son test modeli kullanılmıştır. Araştırmacı, 'Hücre bölünmesi' ünitesini tamamladıktan sonra öğrencilere üç boş kavram çarkı diyagramı vermiş ve her bir diyagramdaki anahtar kavram çiftlerini 'mitoz-mayoz bölünme', 'mutasyon-modifikasyon' ve 'DNA, Gen ve kromozom' olarak belirlemiştir. Öğrencilerden her bir kavram çiftiyle ilgili olarak düşünceleri ve daha sonra diyagramları doldurmaları istemiştir. Ders bitiminde diyagramlar toplanmıştır. Kavram çarkı diyagramlarının her biri üç alan uzmanı tarafından incelenerek içerik analizi yapılmıştır. Analizler sonucunda öğrencilerin alternatif kavramları tespit edilmiştir. Ayrıca Akyürek (2012) tarafından hazırlanan 40 maddelik başarı testi, konu anlatıldıktan sonra ön-test olarak uygulanmıştır. Daha sonra analogi ve kavramsal değişim metinleri kullanılarak ünite tekrar anlatılmış ve bu kez başarı testi son-test olarak uygulanmıştır. Başarı testinden elde edilen veriler SPSS 15 programında analiz edilmiş, ön test ve son test puanları arasında yapılan bağımsız t testi sonuçlarına ($t_{(25)} = 12.79, p < .05$) göre başarılarında anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilere ünitenin anlatılması sonrasında uygulanan ön test puanı ortalaması $\bar{X} = 17.34$ iken, kavramsal değişim metinleri ve analogi kullanılarak tekrar konunun işlenmesi sonucu uygulanan başarı testi son test puanı ortalaması $\bar{X} = 26.30$ 'a çıkmıştır. Bu veriler kavramsal değişim metinleri ve analogi kullanımının öğrencilerin alternatif kavramlarını giderdiğini ve başarılarını arttırdığını göstermektedir. Çalışmada kullanılan öğretim materyalleri öğrencilerin konuyla ilgili alternatif kavramlarını gidermede genellikle başarılı olsa da öğrencilerin öğretim öncesinde sahip oldukları alternatif kavramlar tamamen giderilememiştir. Bazı öğrencilerde öğretim öncesinde sahip olduğu alternatif kavramlarının bir kısmını, öğretim sonrasında da devam ettirdiği; kavramsal değişimin bu öğrencilerin fikirlerinde kısmen gerçekleştirilebildiği ortaya çıkmıştır.

Bakırcı ve Çalık (2013), farklı kavramsal değişim yöntemlerinin bir arada kullanılmasının sekizinci sınıf öğrencilerinin 'adaptasyon ve doğal seçim' konularıyla

ilgili alternatif kavramlarının tamamen giderilmesinin tespiti amacıyla 2009-2010 öğretim yılında 31 sekizinci sınıf öğrencisiyle bu çalışmayı yürütmüştür. Çalışmada basit deneysel yöntem, yani kontrol grubunun bulunmadığı, sadece deney grubunun kendi içerisindeki değişimi veya gelişiminin araştırıldığı bir yöntem uygulanmıştır. Alternatif kavramların tespiti amacıyla iki aşamalı 6 sorudan oluşan Adaptasyon ve Doğal Seçilim Kavram Testi geliştirilmiştir. Çalışmada 5E kapsamında çalışma yaprakları, analogi ve kavramsal değişim metinleri bir arada kullanılmıştır. Girme aşamasında çalışma yaprağındaki soru ile ön bilgilerini ve alternatif kavramlarını açığa çıkarmak amaçlanmıştır. Keşfetme aşamasında bir başka çalışma yaprağındaki hikâye kullanılmıştır. Açıklama aşamasında bir örnek üzerinden analogi kullanıp benzeyen ve benzemeyen özellikleri belirtmiştir. Derinleştirme aşamasında, öğrencilere, adaptasyon ve doğal seçilim konusuyla ilgili alternatif kavramları gidermeye yönelik geliştirilen kavramsal değişim metinleri dağıtılmış ve alternatif kavramlar tartışılarak çürütülmeye çalışılmıştır. Değerlendirme aşamasında, öğretmen öğrencilerin adaptasyon ve doğal seçilim kavramları ile ilgili alternatif kavramlarını bilimsel olanlarla değiştirdiklerini görmek için çalışma yaprağının sonundaki sorular yöneltilmiştir. Ön test, son test ve kalıcılık testi kullanılmış, veriler SPSS 15 programında bu verilerle tanımlayıcı istatistik ve çoklu karşılaştırma yapılmıştır. Ön teste göre son test ve kalıcılık testi lehinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık belirlenmiş, bu da uygulamanın öğrencilerin adaptasyon ve doğal seçilim konusuyla ilgili alternatif kavramlarını gidermede etkili olduğunu göstermektedir. Ancak kalıcılık testinde öğrencilerin anlamalarında biraz düşüş tespit edilmiş, bunun da iki aylık bir zaman farkından dolayı beklenen bir durum olduğu, ancak bu durumun istatistiksel olarak anlamlı çıkması beklenmeyen bir sonuç olduğu belirtilmiştir. Bu durum, yapılan uygulamanın öğrencilerin anlamasının kalıcı olmasında, beklenen düzeyde etkili olmadığı şeklinde yorumlanmıştır.

Şahin, Bülbül ve Durukan (2013), çalışmalarında öğrencilerin gök cisimleri konusundaki alternatif kavramlarının giderilmesinde kavramsal değişim metinlerinin etkisini tespit etmeyi amaçlamışlardır. Araştırmanın çalışma grubunu 2012-2013 eğitim

öğretim yılında Van'ın bir ilçesinde yatılı bölge ortaokulunda 7.sınıfta öğrenim gören 22 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmada Basit deneysel yöntemin kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak 'Gök Cisimlerini Tanıyalım' konusu ile ilgili 12 kavram karikatürü kullanılmış, 5E öğretim modeline dayalı öğretim materyali kavramsal değişim metinleri ile zenginleştirilerek uygulanmıştır. Kavram karikatürleri testi, öğretim yapılmadan önce ön test olarak ve öğretim yapıldıktan sonra da son test olarak uygulanmıştır. Elde edilen veriler, bağımlı t-testi ile analiz edilmiştir. Ön ve son test sonuçlarına ilişkin istatistiksel olarak kavramsal değişim metinlerinin lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($t_{(21)} = -66,349, p < .001$). Ayrıca, ön test uygulamasındaki öğrencilerin ortalama puanları $\bar{X} = 1,0417$ iken, son test uygulamasında öğrencilerin ortalama puanlarının $\bar{X} = 1,4924$ şeklinde arttığı belirlenmiştir. Kavramsal değişim metinlerini içeren öğretim sürecinden sonra, tespit edilen alternatif kavramların büyük bir çoğunluğunun giderildiği belirtilmiştir.

Demirel (2015), kavramsal değişim metinlerinin ortaöğretim öğrencilerinin, gazlar konusunda, kavramsal değişimleri ve kimya dersine yönelik tutumları üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışmada geleneksel öğretimden doğabilecek ya da çevresel faktörlerin etkisiyle yanlış öğrenmeler sonucu oluşan alternatif kavramların giderilmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın örneklemini, 2013- 2014 eğitim öğretim yılı içerisinde, bir ortaöğretim kurumunda okuyan 84 onuncu sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmada, ön test- son test, kontrol ve deney gruplu, yarı deneysel desenin yer aldığı çoklu metot kullanılmıştır. Kontrol ve deney grupları olmak üzere toplam dört şube oluşturulmuştur. Kontrol grubu olan iki şubede, 6 hafta boyunca geleneksel öğretim metoduyla ders işlenirken, deney grubu olan iki şubede ise, gazlar konusuna ait kavramsal değişim metinlerine dayalı olarak ders işlenmiştir. Veri toplama aracı olarak, Gazlar Kavram Testi (GKT), Kimya Tutum Ölçeği ve mülakatlar kullanılmıştır. GKT' de ön test sonucunda p değerine ($0.12; p > 0,05$) göre, kontrol ve deney grubu öğrencilerinin gazlar konusu başlangıcında aralarında anlamlı bir fark olmadığı ancak uygulamadan sonra son test sonucunda p değerinin $p < 0,05$ küçük olarak bulunması, deney ve kontrol gruplarının son

testte aldıkları puanlar açısından anlamlı bir farklılığın oluştuğunu göstermektedir. Ön test son test puan kıyaslaması yapıldığında anlamlılık değerine bakıldığında $0.08; p>0,05$ göre, kontrol grubu öğrencilerinin gazlar konusunun başında ve sonunda, GKT aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark olmadığı, öğrencilerde kavramsal değişimin istenilen düzeye ulaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Deney grubunda ise anlamlılık değerinin $0,05$ 'den küçük olması ($0,00<0,05$) deney grubu öğrencilerinin gazlar konusunun başında ve sonunda testten aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark olduğunu, öğrencilerin kavramsal değişiminde istenilen düzeye ulaşıldığı sonucuna varılmıştır. Kimyaya karşı tutumlarına bakıldığında gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Sonuç olarak, kavramsal değişim yöntemine göre ders işlendiğinde, öğrencilerdeki mevcut kavram yanlışlarının ortaya çıkartılması, bilimsel bilgilerin öğrenciye kazandırılması, öğretim etkinliğinin artırılması ve sınav sonuçlarının olumlu olması yönünden geleneksel öğretimden daha faydalı ve başarılı olduğu belirtilmiştir.

Birçok çalışma sonucuna göre kavramsal değişim metnlerinin kullanıldığı gruptaki öğrencilerin geleneksel yöntemle öğrenim gören gruptaki öğrencilerden daha yüksek başarı gösterdikleri tespit edilmiştir. Bunun nedeni, kavramsal değişim metnlerinin öğrencilerde hoşnutsuzluk yaratarak ön bilgilerini gözden geçirmelerine ve alternatif kavramları ile mücadele etmelerine olanak sağlaması olarak gösterilebilir. Kavramsal değişim metnlerinin başka bir yöntemle birlikte kullanılmasının daha etkili olduğunu savunan birçok çalışma da mevcuttur (Üce ve Sarıçayır, 2002; Uzuntiryaki ve Geban, 2005; Okur, 2009; Çalık, Taylor ve Okur, 2011).

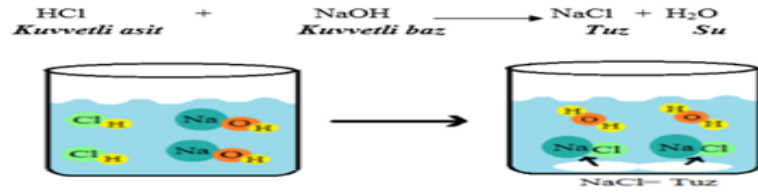
Yukarıda bahsedilen birçok bilim adamının kullandığı şekliyle kavramsal değişim metni hazırlanırken, bazı bölümleri içermesine özellikle dikkat edilmelidir. Öncelikle öğrencilerin sahip oldukları alternatif kavramlar literatürde yer alan benzer çalışmalardan yararlanılarak tespit edilir. Bununla birlikte öğrencilere uygulanan ön testler dikkate alınarak kavramsal değişim metinleri hazırlanır. Bir kavramsal değişim metninde, ilk olarak bir soru ya da bir şekil kullanarak onların sahip oldukları alternatif kavramlar açığa

çıkarılır. Öğrencilerin bununla ilgili fikirleri alınarak sınıfta tartışma gerçekleştirildikten sonra, bilimsel bilgiler kanıt ve örnekler ile açıklanır. Bu çalışmada kullanılan kavramsal değişim metinlerinden biri aşağıda verilmiştir:

Kuvvetli bir asitle kuvvetli bir baz karıştırıldığında elde edilen ürünler nelerdir?:

Bazı öğrenciler kuvvetli bir asitle, kuvvetli bir bazın birleşimi sonucu fiziksel bir karışım oluşacağını düşünmektedir. Öğrencilerin fiziksel karışım oluşacağı yönündeki düşünceleri hatalıdır. Maddelerin kimyasal yapılarını göz ardı ettikleri için kuvvetli bir asitle kuvvetli bir baz karıştırıldığında, asit ve bazın tepkimeye girmeyeceğini ve bir araya gelmeleri ile bir karışım oluşturacaklarını düşünmektedirler. Öğrencilerin bu konudaki düşünceleri yanlıştır. Çünkü asit ve bazlar farklı kimyasal özelliklere sahip maddelerdir. Onlar, bir araya geldiklerinde öğrencilerin düşündüğünün aksine etkileşim içerisine girerler ve kendi kimyasal özelliklerini kaybederek yeni maddeler oluştururlar. İki kimyasal madde bir araya geldiğinde bu yapılarını koruyamayabilirler. Bu da sonuçta bir karışım oluşamayacağını göstermektedir. Çünkü bir karışım oluşacak olsaydı her iki madde de (asit ve baz) kendi kimyasal özelliğini korurdu ve kendilerinden tamamen farklı, yeni ürünler oluşturamazlardı. Yani bir asit ve bir baz bir araya geldiğinde karışım değil tepkime oluşmaktadır.

Kuvvetli bir asit ile kuvvetli bir baz arasında gerçekleşen tepkime nötrleşme tepkimesi olarak adlandırılmaktadır. Nötrleşme tepkimesi olmasının nedeni; her ikisinin de kuvvetli olmasından dolayı birbirlerinin etkinliklerini yok etmeleri ve sonuçta ne asidik ne de bazik özellik gösteren ürünler oluşturmalarıdır. Oluşturdukları bu ürünler tuz ve sudur. Eğer öğrencilerin düşündüğü gibi bir karışım oluştursalardı kimyasal özelliklerini kaybetmezlerdi ve tuz-su gibi farklı maddeler oluşturmazlardı. Bu söylediklerimizi formül ve şekiller üzerinde ifade edelim:



Şekil 2. 1. Nötrleşme sonucu tuz ve su oluşumu

Not: Şekil örneği Demirci, Ö. (2011). 8. sınıf öğrencilerinin asitler ve bazlar konusuyula ilgili yanlışlarını gidermede animasyon destekli kavramsal değişim metinlerinin etkililiğinin araştırılması çalışmasından alınmıştır.

Kullanılan kavramsal değişim metinleri tüm öğrencilere dağıtılmadan önce öğrencilerin asit ve baz bir araya getirilirse neler olabileceği ile ilgili görüşleri alınmış, kavramsal değişim metinlerini dikkatlice okumaları sağlandıktan sonra öğrencilerin metin içerisindeki kavramlarla ilgili varsa soruları cevaplanmış, anlaşılmayan noktalar üzerinde açıklamalar yapılmış ve kavramlarla ilgili tartışmalar yapılarak öğrencilerin, bilimsel olmayan bilgilerinden bilimsel olarak doğru kabul edilen bilgilere geçiş yapmaları sağlanmaya çalışılmıştır. Yukarıda verilen kavramsal değişim metni, Posner'ın geliştirdiği kavramsal değişim yaklaşımına uygun olacak şekilde deney yöntemi ile birleştirilerek 8. sınıf öğrencilerinin sahip olduğu 'Kuvvetli bir asit ile kuvvetli bir baz karıştırıldığında fiziksel bir karışım oluşur', 'Asit ve baz etkileşimiyle hem asidik hem de bazik özellik gösteren bir ortam oluşur', 'Asit baz birlikte fiziksel bir karışım oluşturur, herhangi bir kimyasal tepkime gerçekleşmez' gibi alternatif kavramlar giderilmeye çalışılmıştır. Kavramsal değişimin koşullarına uygun bir şekilde hazırlanan ders planlarından biri aşağıda sunulmuştur.

Tablo 2. 1

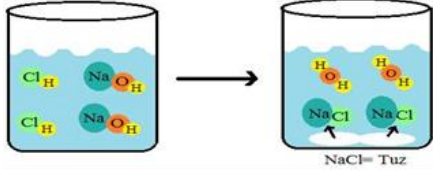
Kavramsal değişim metninin kullanıldığı bir ders planı

Dersin adı	Fen Bilimleri
Sınıf	8
Ünitenin Adı	Maddenin yapısı ve özellikleri
Konu	Asitler ve Bazlar
Önerilen Süre	40 dk+40dk
Öğrenci Kazanımları	4.7.Asitler ile bazların etkileşimini deney ile gösterir, bu etkileşimi 'nötrleşme tepkimesi' olarak adlandırır, nötrleşme sonucu neler oluştuğunu belirtir (BSB-15, 16, 17, 18).


Tablo 2.1*Kavramsal değişim metninin kullanıldığı bir ders planı (Devamı)*

Güvenlik Önlemleri (Varsa):	Kimyasal maddeleri kullanırken dikkatli olunuz. Etkinlik sonrası ellerinizi yıkayınız. Etkinlik sırasında eldiven kullanınız. Bilmediğimiz kimyasal maddelere dokunmak ve tadına bakmak son derece zararlı olabilir. Bu maddelerin cilde teması halinde bol su ile yıkama yapılmalıdır.
Öğretme-öğrenme-Yöntem ve Teknikleri	Anlatım, soru-cevap, inceleme, kavramsal değişim metinleri, deney, asit –baz bir arada durmaz etkinliği
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereçler	Ders Kitabı, çalışma kitabı, ppt sunumu.
Dikkat çekme (Hoşnutsuzluk)	Ayşe bir gün çay demlemek için mutfağa gittiğinde çaydanlığın içerisinde keskin kokulu bir sıvının bulunduğunu görür ve annesine bunun ne olduğunu sorar. Annesi çaydanlığın içerisine sirke koyduğunu söyler. Ayşe ise buna bir anlam veremez. Sizce çaydanlığın içerisine neden sirke koymuştur? (Dersin sonunda açıklanacak)
Güdüleme	Bu derste asitler ve bazlar etkileşirse neler olur? Bu etkileşimin bir kimyasal tepkime olduğunu, öyleyse bu tepkime sonucu oluşan maddeleri öğreneceğiz. Asit ve baz karıştırıldığında tepkime gerçekleşmez, fiziksel bir karışım oluşur gibi yanlış düşünceleri düzelteceğiz.
Derse geçiş (Anlaşılrlık)	<p>ASİT-BAZ BİR ARADA DURMAZ ETKİNLİĞİ</p> <p>Hedef: Asit baz etkileşimi deneylerle göstermek.</p> <p>Kazanım1: Asitler ile bazların etkileşimini deney ile gösterir, bu etkileşimi ‘nötrleşme tepkimesi’ olarak adlandırır, nötrleşme sonucu neler oluştuğunu belirtir.</p> <p>Araç ve Gereçler: 2 adet beherglas, deney tüpü, limon, fenolftalein, şırınga, HCl, NaOH, saat camı, mum, kibrit.</p> <p>Etkinliğin Yapılışı:</p> <p>Bir miktar NaOH çözeltisine fenolftalein belirteci damlatılır ve pembe renk elde edilir. (Çok damlatılmalı) hazırlanan çözeltiden şırınga ile alınır ve limonun içine enjekte edilir. Şırınga batırılan yerden limon kesilir. Gözlenir. İki tane beherglasın birine 10 mL HCl birine 10 mL NaOH koyalım. Her beherglasa 3 damla fenolftalein damlatalım ve sıvıları turnusol kâğıdını tamamen atarak (içinde kalacak) test edelim. NaOH bulunan kaptan damlalıklı bir miktar baz alıp HCl olan kaba yavaş yavaş damlatalım. Her damladan sonra beheri sallayalım. Renk değişikliğini gözleyelim. Renk değişimi gözleyene kadar damlatmaya devam edelim. Renk değişimi olduğunda turnusol renksiz olmalıdır. Renk değişimi olduğunda damlatmayı bırakalım. Bu çözeltiden saat camına alalım ve sıvı tamamen buharlaşana kadar ısıtalım.</p> <p>Sonuç: Saat camındaki durumu gözleyelim. Saat camında kalan çökelti tuzdur. Yeni madde oluşmuştur. Asitler ve bazlar birleşince tuz ve su oluşturur.</p>

Tablo 2.1.*Kavramsal değişim metninin kullanıldığı bir ders planı (Devamı)*

Öğrenme-öğretme etkinlikleri	12.KDM Kuvvetli bir asitle kuvvetli bir baz karıştırıldığında elde edilen ürünler nelerdir?
(Mantıklılık)	<p>Bazı öğrenciler kuvvetli bir asitle, kuvvetli bir bazın birleşimi sonucu fiziksel bir karışım oluşacağını düşünmektedir. Öğrencilerin fiziksel karışım oluşacağı yönündeki düşünceleri hatalıdır. Maddelerin kimyasal yapılarını göz ardı ettikleri için kuvvetli bir asitle kuvvetli bir baz karıştırıldığında, asit ve bazın tepkimeye girmeyeceğini ve bir araya gelmeleri ile bir karışım oluşturacaklarını düşünmektedirler. Öğrencilerin bu konudaki düşünceleri yanlıştır. Çünkü asit ve bazlar farklı kimyasal özelliklere sahip maddelerdir. Onlar, bir araya geldiklerinde öğrencilerin düşündüğünün aksine etkileşim içerisine girerler ve kendi kimyasal özelliklerini kaybederek yeni maddeler oluştururlar. İki kimyasal madde bir araya geldiğinde bu yapılarını koruyamayabilirler. Bu da sonuçta bir karışım oluşamayacağını göstermektedir. Çünkü bir karışım oluşacak olsaydı her iki madde de (asit ve baz) kendi kimyasal özelliğini korurdu ve kendilerinden tamamen farklı, yeni ürünler oluşturamazlardı. Yani bir asit ve bir baz bir araya geldiğinde karışım değil tepkime oluşmaktadır. Kuvvetli bir asit ile kuvvetli bir baz arasında gerçekleşen tepkime nötrleşme tepkimesi olarak adlandırılmaktadır. Nötrleşme tepkimesi olmasının nedeni; her ikisinin de kuvvetli olmasından dolayı birbirlerinin etkinliklerini yok etmeleri ve sonuçta ne asidik ne de bazik özellik gösteren ürünler oluşturmalarıdır. Oluşturdukları bu ürünler tuz ve sudur. Eğer öğrencilerin düşündüğü gibi bir karışım oluştursalardı kimyasal özelliklerini kaybetmezlerdi ve tuz-su gibi farklı maddeler oluşturamazlardı. Bu söylediklerimizi formül ve şekiller üzerinde ifade edelim:</p>
	$\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
	
	13. KDM Nötrleşme tepkimeleri sonucunda ortamda hangi iyonlar bulunur ve tuzun pH değeri kaçtır?
	<p>Bazı öğrenciler; kuvvetli asit ve kuvvetli baz etkileşimi sonucunda asit ve bazın birbirlerinin etkilerini tamamen yok ettiklerini, nötr bir ortam oluşturduklarını, oluşan nötr ortam sebebiyle tuzun pH değerinin olmayacağını yani pH değerinin 0 (sıfır) olacağını düşünmektedirler. Öğrencilerin bu düşünceleri yanlıştır. Onlar tepkime sonucu ortamda H⁺ ve OH⁻ iyonlarının kalmayacağını düşünmektedirler. Çünkü onlara göre matematikte -'nin, +'yı götürmesi gibi H⁺ iyonu ve OH⁻ iyonu birbirini götürcektir. Bu nedenle bu işlem sonucunda ortamda hiçbir şey kalmayacaktır ve ortam nötr olacaktır. Onlara göre nötr kavramı 0 (sıfır) yani yokluğu ifade ettiğinden nötr ortam ürünü olan tuzun pH değeri de 0 (sıfır) olacaktır. Fakat onların bu fikirleri yanlıştır. Çünkü öğrenciler yine matematiksel işlemlerden yola çıkmakta ve yanlış sonuçlara varmaktadırlar. Fen, matematikle bağlantılı fakat farklı bir alandır. Fende gerçekleşen bazı durumlar matematikten farklı olabilmektedir. Örneğin H⁺ ve OH⁻'de bulunan + ve - değeri matematiktekenden farklı anlamdadır. Buradaki + ve - önündeki elemente iyon özelliği kazandırmaktadır.</p>

Tablo 2.1*Kavramsal değişim metninin kullanıldığı bir ders planı (Devamı)*

<p>Öğrenme-öğretme etkinlikleri</p> <p>(Mantıklılık)</p>	<p>Yani H elementi önündeki + ile hidrojen iyonu (H⁺) ve oksijen-hidrojen elementi önündeki - ile hidroksit iyonu (OH⁻) olmaktadır. Aynı ortamda bulunan H⁺ ve OH⁻ iyonları birbirlerini götürmez aksine buldukları ortamda $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$ bileşimini yani suyu (H₂O'yu) oluşturmaktadırlar. Nötrleşme tepkimesi sonucu suyun dışında oluşan bir diğer ürün tuzdur. Öğrencilerin tuzun pH değerliğinin 0 olduğuna yönelik yanlış bir düşüncesi de bulunmaktadır. Burada öğrenciler tuzun nötr olması nedeniyle pH değerinin 0 olacağını düşünmektedirler ki bu düşünceler hatalıdır. Nötr kavramı fizikteki anlamıyla yokluğu değil eşıtliliği ifade etmektedir. Bu eşıtlikten kasıt ortamdaki maddelerin eşıt kuvvette olması ve bu nedenle birinin diğerine baskın olamamasıdır. Böyle bir ortamında 0'dan farklı bir değeri olmaktadır.</p> <p>Yani kuvvetli asit ve kuvvetli bazın oluşturduğu Nötrleşme tepkimesinde öğrencilerin düşündüğü gibi ortam nötrdür. Bu nötr ortamdan asit ve baz eşıt derece de etkindir. Bu ortamda asit ve baz birbirlerinin etkilerini yok ederler ama bu ortamda H⁺ ve OH⁻ kalmayacağı anlamına gelmemektedir. Ortamda H⁺ ve OH⁻ iyonu vardır ve bu iyonlar eşıt sayıdadırlar. Daha öncede bahsettiğimiz gibi bu iyonlar birbirlerini götürmezler. Tam tersine bu H⁺ ve OH⁻ iyonları bir araya gelip nötrleşme tepkimesi ürünlerinden biri olan suyu oluştururlar. Ortamdaki tüm H⁺ ve OH⁻ bir araya gelmekte ve hiçbirini açıkta kalmamaktadır. Bu iyonların dışındaki diğer elementlerde bir araya gelerek tuzu oluştururlar. Örneğin bir önceki KDM'de HCl ve NaOH bileşiklerinin nötrleşme tepkimelerini yazmıştık. Bu denkleme tekrar dönecek olursak</p> $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$ <p>denkleminde HCl bileşimindeki H⁺ iyonu ile NaOH bileşimindeki OH⁻ iyonu H₂O'yu, HCl bileşimindeki Cl⁻ iyonu ile NaOH bileşimindeki Na⁺ iyonu NaCl'yi (tuzu) oluşturmuştur. Oluşan tuzun pH değeri 7 dir. Çünkü kuvvetli asitin pH değeri 0 veya 1dir. Kuvvetli bazın pH değeri 13 veya 14 tür. Asit bazın, baz asitin etkinliğini azalttığından tuzun değeri orta değerde yani $(0+14) / 2 = 7$ $(1+13) / 2 = 7$ olmaktadır. Yani tuzun pH değeri 7 olmaktadır.</p> 
<p>Ölçme-Değerlendirme</p> <p>(Verimlilik)</p>	<p>Soru 1: Bazı insanlar mide problemlerine birtakım ilaçlar kullanırlar? Bu ilaçların etkisi nedir?</p> <p>Midenizde HCl fazlası ağrıya neden olur. Sodyum bikarbonat gibi(NaHCO₃) mide ağrısını gidericiler, HCl fazlasını nötrleştirerek mide ağrısını giderirler.</p> <p>Besinlerin sindirimi sırasında mide asidi(HCl) ile bazik yapıdaki maddeler tepkimeye girerek çeşitli tuzları oluşturur ve sindirime yardımcı olur.</p> <p>http://www.fenokulu.net/portal/Sayfa.pHp?Git=KonuKategorileri&Sayfa=KonuDeneyListesi&baslikid=71&DeneyNo=240</p>

Tablo 2.1*Kavramsal değişim metninin kullanıldığı bir ders planı (Devamı)*

<p>Ölçme-Değerlendirme</p> <p>(Verimlilik)</p>	<p>Soru 2: İnsanlar arı soktuğunda bazı maddeler kullanırlar. Neden?</p> <p>Elimizi bir bal arısı soktuğunda o esnada derimize bir asit enjekte eder. Arının elimize enjekte ettiği asidi sodyum bikarbonatlı su (kabartma tozu-zayıf baz) ile nötrleştirebiliriz. Arının elimize enjekte ettiği asit, bir baz olan sodyum bikarbonatla birleşerek tuz ve su oluşturur. Böylece nötrleşen asit elimize daha az zarar verir. Eşek arısı elimizi soktuğunda, sodyum bikarbonatla tedavi edemeyiz. Bunun sebebi eşek arısının elimize baz enjekte etmesidir. Bu bazı bir tür asit olan sirke ile nötrleştirebiliriz.</p>
	
	<p>Soru 3: Bazı çiftçiler toprağa kireç atarlar. Bunun sebebi nedir?</p>  <p>Bazı bahçe toprakları aşırı asidiktir, bu nedenle bahçevanlar toprağı nötrleştirmek için zayıf bir baz olan kireç kullanırlar.</p>
	<p>Bitkilerin çoğu pH'ı 7'den çok az düşük olan toprakları sever. Bazı bahçe toprakları aşırı asidiktir. Bu nedenle çiftçiler toprağı nötrleştirmek için zayıf bir baz olan kireç kullanırlar.</p> <p>Soru 4: Çaydanlıkların içinde oluşan kireç tortularını çıkarmak için genellikle sirke, limon tuzu kullanılır. Neden?</p> <p>Çaydanlığın dibinde oluşan kireç (CaCO₃) bazik özelliktedir. Asit olan sirke ile etkileştiğinde kireç taşı özelliğini kaybeder ve çözülür.</p>
	<p>Soru 5: Aşağıdaki denklemleri denkleştiriniz.</p> <p>H₂SO₄ + Ba(OH)₂ →</p> <p>H₃PO₄ + KOH →</p> <p>H₃PO₄ + Ca(OH)₂ →</p> <p>HNO₃ + NaOH →</p> <p>HCl + NaOH →</p>

Kavramsal değişim yaklaşımını oluşturan 4 basamağı (mevcut kavramdan hoşnutsuzluk, yeni kavramın anlaşılır olması, bu yeni kavramın mantıklı görünmesi ve yeni kavramın verimli olması) içerecek şekilde hazırlanan ders planı uygulanırken, hoşnutsuzluk aşamasında öğrencilere 'Çaydanlıkların içerisinde oluşan kireç tortularını çıkarmak için genellikle sirke ya da limon tuzu kullanılır. Bunun nedeni sizce ne olabilir?'

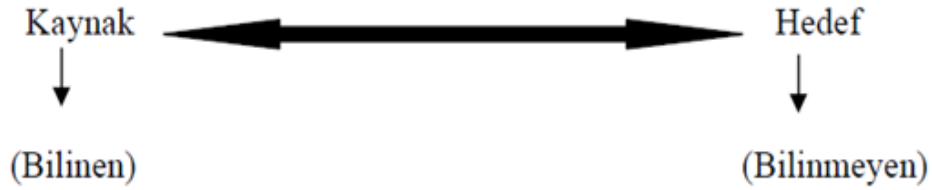
sorusu sorularak öğrencilerin mevcut kavramları ile soruyu cevaplandırmaları beklenmiştir. Tahminlerine doğru -yanlış şeklinde dönüt verilmeden mevcut kavramlarının yetersiz kaldığı hissettiril meye ve bundan hoşnutsuzluk duymaları sağlanmaya çalışılmıştır. Anlaşılabilirlik aşamasında, asit baz etkileşimi deneyle gösterilmiş, bu etkileşimin fiziksel karışım olmadığını, bir kimyasal tepkime olduğunu ve bu tepkime sonucu oluşan maddeleri fark etmeleri sağlanmaya çalışılmıştır. Konu ile ilgili doğru olan ifadelerin öğrenciler tarafından daha iyi anlaşılmasına çalışılmıştır. Çünkü anlaşılabilirlik, bireyin yeni kavram ile ilgili nasıl bir uygulama yapabileceğini zihninde tasarlamasını da gerektirmektedir. Mantıklılık aşamasında, öğrencilerin sahip olduğu alternatif kavramların hatalı olduğunu ifade ederek başlayan ve daha sonra bu düşüncelerinin neden yanlış olduğunu bilimsel bir şekilde açıklayan kavramsal değişim metinleri her bir öğrenciye ayrı ayrı verilerek her öğrencinin KDM'nin başında sorulan soruyu düşünmeleri söylenmiş kendi düşüncelerini ifade etmeleri konusunda cesaretlendirilmişlerdir. Kısa bir süre sınıfça tartışma gerçekleştirilmiş, her öğrencinin KDM'ni bireysel okuması sağlanmış, mantıklılık basamağı gereği yeni kavramın mevcut kavramlarla uyum içerisinde olması sağlanmaya çalışılmıştır. Kavramsal değişim yaklaşımının son aşaması olan verimlilik basamağını teşkil edecek şekilde ise, 'Bazı insanlar mide problemlerine birtakım ilaçlar kullanırlar? Bu ilaçların etkisi nedir?', 'İnsanlar arı soktuğunda bazı maddeler kullanırlar. Neden? , Bazı çiftçiler toprağa kireç atarlar. Bunun sebebi nedir?' gibi öğrencilerin öğrendikleri bilgileri kullanmalarını sağlayabilecek aynı zamanda öğrencilerin öğrendiklerini değerlendirme amaçlı değerlendirme soruları sorulmuştur. Dersin başında sorulan 'Çaydanlıkların içinde oluşan kireç tortularını çıkarmak için genellikle sirke, limon tuzu kullanılır. Neden?' sorusu tekrar sorularak verimlilik aşaması gereği kavramla ilgili çözülemeyen problemlerin çözülebilmesi sağlanmaya çalışılmıştır.

2.6 Analoji

Analoji, bilinmeyen bir olayı bilinen bir olayın koşullarında düşünerek, iki olay arasında benzerlikler kurarak, bilinmeyen olayı anlama sürecidir (Günay Bilaloğlu, 2005).

Analojide iki kavram arasında işlevsel benzerliklerden yola çıkılarak karşılaştırma ya da ilişkilendirmelerde bulunulur. Glynn'in (1995), öğretim sırasında gözlemlediği çoğu öğretmenin bunu düşünmeden yaptığını ve 'bu sadece... gibi, bunun.....dan bir farkı yok, bu ile benzer gibi ifadeler kullandıklarını belirtmiştir. Yine Glynn (1995)'in çalışmasında, bazı öğretmenler su devresi ile elektrik devresi arasındaki ilişkiyi çizerken, diğer popüler analogiler 'DNA molekülü merdiven gibi', 'hücre bir fabrika gibi', 'kalp bir tulumba gibi', 'titreşen yıldız deniz feneri gibi' olmuştur. Anlaşıldığı üzere analogi, öğretim ilkelerinden 'yakından uzağa', 'bilinenden bilinmeyene' ve 'somuttan soyuta' ilkelerine de örnek teşkil etmektedir.

Herhangi iki kavram ya da olay arasındaki analogik ilişkiden söz edilirken, bu kavramlardan biri için kaynak / analog diğeri için ise hedef terimleri kullanılmaktadır. Kaynak, bilinen; hedef ise kaynaktan yola çıkılarak ulaşılmaya çalışılan şey olarak tanımlanabilir (Gentner, 1983).



Şekil 2. 2. Kaynak hedef ilişkisi (Dilber, 2006)

Not: Şekil örneği Dilber, R. (2006) Fizik öğretiminde analogi kullanımının ve kavramsal değişim metinlerinin kavram yanlışlarının giderilmesine ve öğrenci başarısına etkisinin araştırılması, adlı çalışmasından alıntılanmıştır.

Bireyin daha önce karşılaşmadığı kavramların öğretimi sırasında, bilinen örnekler ve benzetimlerden yararlanmanın, kavramın daha kolay öğrenilmesini sağladığı söylenebilir. Bu nedenle kavram öğretimine başlamadan önce, kavramla ilgili var olan bilgilerin tespit edilmiş olması ve kavram öğretimi sırasında da yeni karşılaşılan kavramın

önceden bilinen kavramlar ile bireyin gelişim düzeyine uygun olarak ilişkilendirilmesi öğrenmeyi kolaylaştırabilir.

Chi ve diğerlerine (1994) göre iki kavram ontolojik olarak uygunsuzsa kavramsal değişim kolay gerçekleşir. Bu nedenle kavramsal değişim ontolojik bir değişim gerektirir. Öğrenciler yeni bilgi ile karşılaştıklarında var olan bilgilerinin yanlış ontolojik kategoride olduğunu fark edip, yeni bir kategorilendirme yapabilir. Analoji yönteminde ise bilinen ve bilinmeyen kavram arasında ilişki kurularak, bilinmeyen kavramı anlama yer almaktadır. Bu nedenle analoji yöntemi kavramsal değişimin ontolojik boyutunu yansıtmaktadır.

Fen öğretiminde analogilerin rolü üzerine yapılan araştırmalar gözden geçirildiğinde Duit (1991), analogilerin öğrencilere yeni görüşler geliştirmeleri için fırsat verdiğini, soyut kavramları anlamalarını kolaylaştırdığını, sınıf içinde arkadaşları ile fikir alışverişine girerek motivasyonu arttırdığını belirtmiştir. Öğretmenler de bu sırada öğrencilerin ön bilgilerini fark etmekte ve alternatif kavramlarını açığa çıkarma fırsatı bulmaktadır.

2.7 Analogilerin Öğretimde Kullanılması

Analogilerin öğretimde kullanılması ile ilgili literatürde çok farklı modellerin mevcut olduğu görülmektedir. Duit (1991) bu modelleri temel olarak Analoji ile Genel Öğretim Modeli, Analoji ile Öğretim Modeli, Köprü Kuran Analogiler ve Yapı planlama teorisi olarak belirlemiştir.

2.7.1. Analoji ile Genel Öğretim Modeli

Zeitoun (1984) tarafından geliştirilmiştir. Bu model dokuz aşamadan oluşmaktadır. Bunlar; (1) öğrencilerin özelliklerinin belirlenmesi (2) öğrencilerin önceki bilgilerinin tespiti (3) konuyu öğrenmede kullanılan materyallerin analiz edilmesi (4) analogilerin uygunluğunun incelenmesi (5) analogilerin hangi özellikleri içereceğine karar verilmesi (6) öğretimde kullanılacak stratejinin ve araçların belirlenmesi (7) analogiyi sunma (8)

sonuçların değerlendirilmesi (9) öğrencilerin öğrenme ile ilgili seviyelerinin gözden geçirilmesi aşamalarıdır (Zeitoun, 1984).

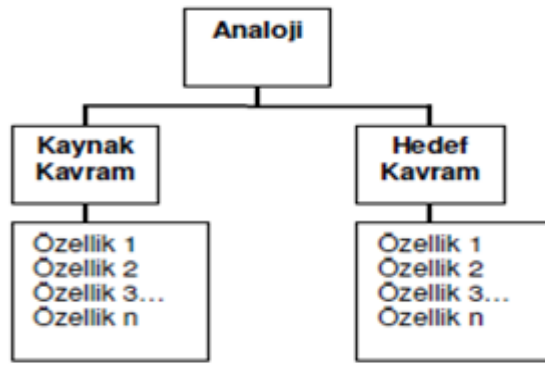
Belirtilen adımlardan ikincisi, yapılandırmacı yaklaşıma göre öğrenme sürecinde önemli rol oynamaktadır. Çünkü önceki bilgilerin tespiti, öğrenilecek yeni bilgilerin kazanılmasında önemli rol oynamaktadır (Duit, 1991). Ancak Duit (1991)'e göre, bu modelde analojinin nasıl kullanılması gerektiğinin açıkça belirtilmemesi bu modelin bir sınırlılığıdır.

2.7.2. Analoji ile Öğretme Modeli (Teaching- With- Analogies /TWA)

Teaching- With- Analogies (TWA) Modeli; bazı öğretmenlerin ve kitap yazarlarının kullandıkları analogiler incelenirken bulunmuştur. Bu modelde, analog ve hedef arasındaki ilişkiye bakılır, benzer bazı özellikleri paylaşıyorlarsa analogi doğru kurulmuştur. Özelliklerin karşılaştırıldığı bu süreç 'haritalama' olarak isimlendirilir (Glynn, Duit ve Thiele, 1995).

TWA modelinin temeli olan aynı zamanda analogiler oluşturulurken de dikkat edilmesi gereken 6 aşama şöyledir (Duit, 1991; Glynn, 1995):

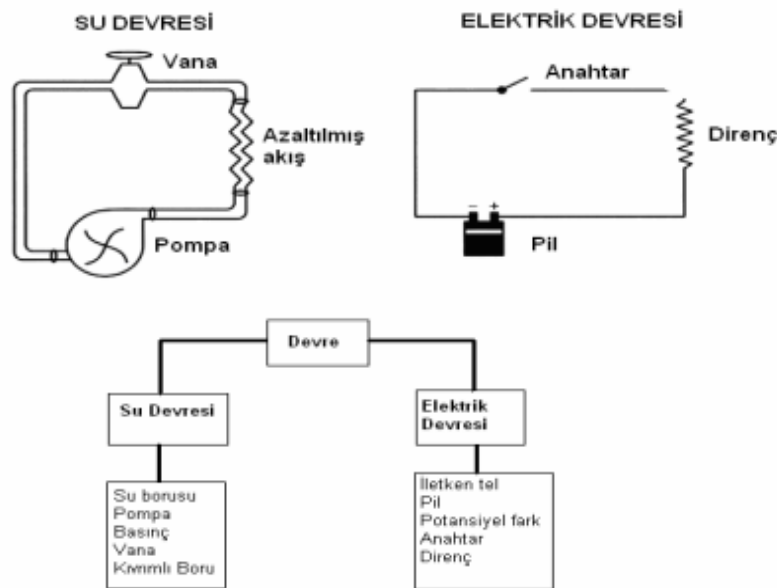
1. Hedef kavram tanıtılır (Örnek: Büyük kan dolasımı).
2. Kaynak kavram hedef kavrama göre düzenlenir (Örnek: Şehir su şebekesi),
3. Hedef ve kaynak kavramlar arasındaki benzer özellikler tanımlanır (Örnek: Damar ve su borusu).
4. Benzerlikler ayrıntılı olarak belirtilir.
5. Analoginin ayrıldığı yerler varsa belirlenir (Damarlar kirli kanı tekrar kalbe taşıırken, su boruları kirlenen suyu tekrar su deposuna taşımazlar).
6. Sonuç bir çizelge ile belirtilir.



Şekil 2. 3. Analojinin şekilsel sunumu (Glynn, 2008)

Not: Şekil örneği Glynn, S.M. (2008). Making science concepts meaningful to students: Teaching with analogies. In S. Mikelskis-Seifert, U. Reingelband ve M. Brückman (Eds), Four decades of research in science education: From curriculum development to quality improvement. Münster, Germany: Waxmann, 113-125 adlı çalışmasından alıntılanmıştır.

Glynn (2008), elektrik devresi ve su devresi arasındaki benzerlikleri aşağıdaki gibi ifade etmiştir:

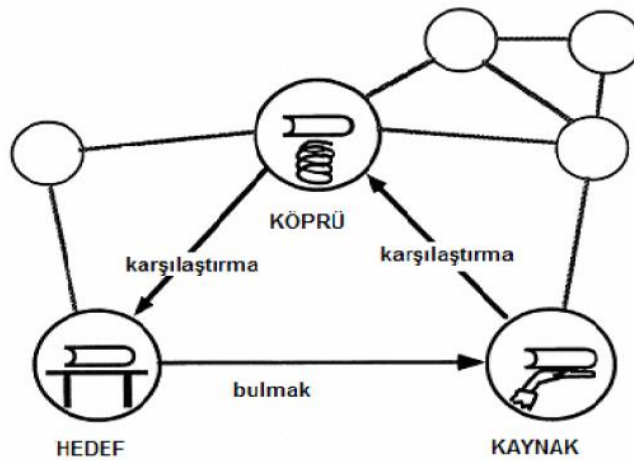


Şekil 2. 4. Su ve elektrik devresi (Glynn, 2008)

Not: Şekil örneği Glynn, S.M. (2008). Making science concepts meaningful to students: Teaching with analogies. In S. Mikelskis-Seifert, U. Reingelband ve M. Brückman (Eds), Four decades of research in science education: From curriculum development to quality improvement. Münster, Germany: Waxmann, 113-125 adlı çalışmasından alıntılanmıştır.

2.7.3 Köprü Kuran Analogiler (Birleştirici Benzetmeler)

Öğrencilerin kaynak kavramı tam anlayamaması ve bunun sonucunda istenen analogiyi kuramamaları analoginin başarısız olmasının sebeplerinden biridir. Bu noktada Clement ve bir grup meslektaşı tarafından öğrencilerin alternatif kavramlarının giderilmesi için geliştirilen bu yaklaşımın önemli bir yeri vardır (Duit, 1995). Çünkü Clement ve meslektaşları köprü kuran analogiler yaklaşımında öğrencilerin önceki bilgileri ile yeni öğrendikleri arasında köprü kurmalarına olanak verildiğini belirtmektedirler. Öğrencilere hedef ile kaynak arasındaki benzerlik ve farklılıkları buldurmayı amaçlamaktadırlar. Hedef kavramı anlamayı kolaylaştıracak bir kavram geliştirmişlerdir. Kaynak kavramı çapa (anchor), hedef ve kaynak arasındaki ilişkiyi ise çapa atmak (anchoring) olarak tanımlamışlardır. Analogi öğretiminde kaynaktan hedefe ‘atlama’ (kaynaktan yola çıkarak hedefi anlama) önemli ve büyük bir adımdır. Sıklıkla bu adımda başarısızlıklar yaşandığı için bu yaklaşımda bu ‘büyük atlama’ üstesinden gelinebilecek daha küçük parçalara ayrılmaktadır (Duit, 1991).



Şekil 2. 5. Köprü kuran analogiler yaklaşımı (Clement, 1993)

Not: Şekil Clement, J. 'in (1993). Using bridging analogies and anchoring intuitions to deal with student's preconceptions in physic. Journal Of Research İn Science Teaching, 30(10),1241-1257, adlı çalışmasından alıntılanmıştır.

Köprü kuran analogileri tanımlamak için Clement masa üzerinde duran bir kitabı örnek olarak ele almıştır. Şekil 2.6' da görüldüğü gibi, üzerine bastırılmış yay 'çapa',

ortadaki durum ‘köprü durumları’, son şekil ise ‘hedef’ olmaktadır (Şekil 2.6) Birçok öğrencinin masanın kitaba ters yönde kuvvet uyguladığını anlamakta güçlük çektikleri belirlenmiştir. Çünkü öğrenciler kuvvete sadece hareketli nesnelerin sahip olduğunu düşündüklerinden masanın hareketli olmadığını ve kitaba bir kuvvet uygulayamayacağını düşünmektedirler. Bu nedenle öğrencilerin hedef durumu anlamalarını sağlamak için köprü kuran analogiler kullanılmıştır. Bir yaya parmakla basıldığında parmağa yay tarafından bir kuvvet uygulandığı görülmektedir (Brown, Clement, 1989). Bu ilişkiden yola çıkarak iki köprü kuran analogi yaklaşımı yani masa üstünde duran kitapla, yayın üstünde duran kitap arasında kurulan bağ ile hedef kavratılır.



Şekil 2. 6. Etki-tepki kuvvetini açıklamak için kurulan bir analogi (Clement, 1993)

Not: Şekil örneği Clement, J.'in (1993). Using bridging analogies and anchoring intuitions to deal with student's preconceptions in physic. Journal Of Research In Science Teaching, 30(10),1241-1257, adlı çalışmasından alıntılanmıştır.

Özetle kavramsal değişimi amaçlayan köprü kuran analogi yöntemi dört basamaktan oluşur (Brown ve Clement, 1989).

1. Öğrencilerin incelenen konuda sahip oldukları alternatif kavramların hedef soru sorularak açığa çıkartılması. Bu durum masanın üzerinde duran bir kitap örneğinden yola çıkarak açıklanabilir. Öğrencilerin çoğu masayı pasif olarak düşündüklerinden, masanın yukarıya doğru bir kuvvet uygulamayacağını, bu nedenle masa tarafından kitaba uygulanan bir kuvvet olamayacağını düşünmektedirler. Bu yüzden, ‘Masanın üzerinden duran kitabın üzerine etki eden kuvvetler nelerdir?’ sorusu, alternatif kavramlarını ortaya çıkartmak amacıyla kullanılabilir.

2. Öğrencilere öyle bir benzetme sunulmalıdır ki, öğrenciler bu benzetmeyi hem hedef soruya benzer ve anlamlı bulmalı, hem de benzetme fizik teorilerine uygun olmalıdır. Bunlara temel benzetme denilmektedir.

3. Öğrencilerden temel benzetme ve hedef soru arasında karşılaştırma yapmaları ve bir ilişki bulmalarının istenmesi.

4. Öğrencilerden çoğuna hedef soru hala anlamlı gelmiyorsa, bir veya birden fazla birleştirici benzetme örneği sunulmalıdır. Burada önemli olan diğer bir konuda, sunulan birleştirici benzetmelerin temel benzetme ile hedef soru arasında iyi bir bağlantı, bir köprü oluşturması gerektiğidir.

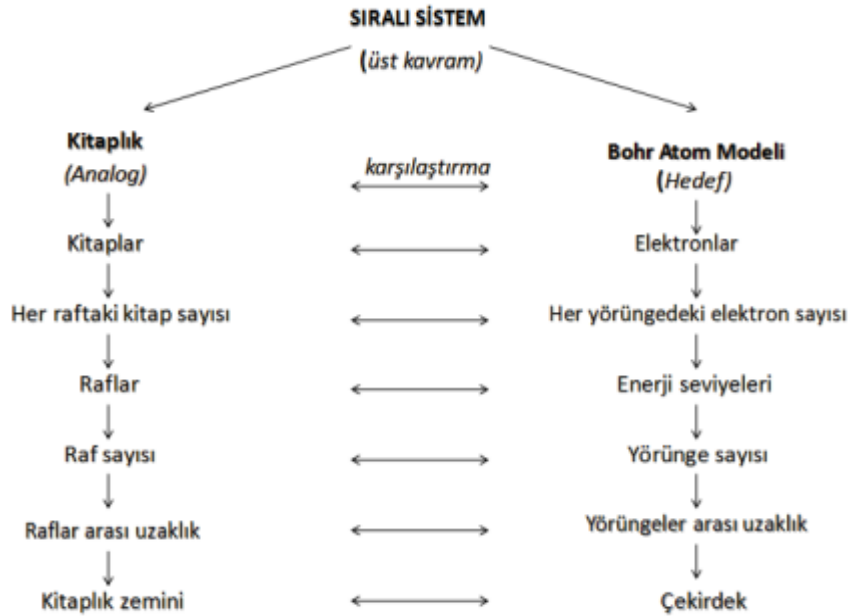
Köprü kuran analogiler yöntemi, kavramlar arası ilişkilere değinmesi, öğrenci odaklı olması ve yapılandırmacı yaklaşımı temel alması nedeniyle etkili bulunmaktadır (Duit, 1991).

2.7.4 Yapı Haritalama Teorisi

Gentner (1988)'in yapı haritalama teorisi, 'Bir alanda uygulanan ilişkisel bir yapının başka alanlarda da uygulanabileceği' düşüncesinden yola çıkar. Bu yaklaşıma göre benzer durum ile bilinmeyen durum arasında bir benzerlik kurulur ve analogi bu benzerlik üzerine haritalanır. Örneğin atomun yapısı güneş sisteminin yapısına benzetilir, ya da elektrik devresinde akım, suyun akışına benzetilebilir (Gentner, 1988). Analogiler, verilmek istenen kavramın önemli bölümleri üzerinde haritalama yaparsa öğrenmede oldukça etkili araçlar olduğunu söylemek mümkündür.

Fen bilimleri alanında yapılan çalışmalardan alınan bazı analogi örnekleri ise şu şekildedir:

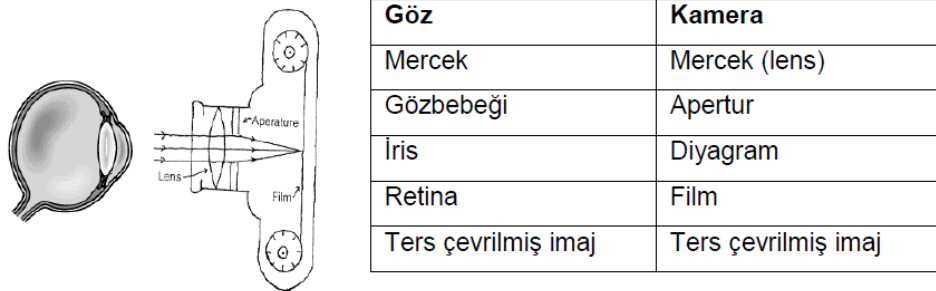
- **Bohr Atom modeli kitaplığa benzer**



Şekil 2. 7. Kitaplık ile Bohr atom modeli arasında kurulan analogi (Glynn, 1994)

Not: Şekil örneği Glynn, 1994'ün Teaching Science with Analogies: A Strategy for Teachers and Textbook Authors. Reading Research Report No. 15.National Reading Research Center, Athens, GA. çalışmasından çevrilmiştir.

- **Göz bir kameraya benzer**



Şekil 2. 8. Göz ile kamera arasında kurulan analogi (Kesercioğlu, Yılmaz, Çavaş ve Çavaş, (2004)

Not: Şekil örneği Kesercioğlu, T., Yılmaz, H., Çavaş, H. P., ve Çavaş, B. (2004). İlköğretim fen bilgisi öğretiminde analogilerin kullanılması. 'Örnek uygulamalar'. Ege Üniversitesi Ege Eğitim Dergisi, 1, (5), 27-35, adlı çalışmasından alıntılanmıştır.

Sundrud ve Hueftle (2009) yaptıkları çalışmada, kalbi dört odalı bir eve, kalbin kapakçıklarını rüzgârda açılıp kapanan bir kapıya benzetmiştir. Solunum sisteminde nefes borusunu esnek fakat katlanamayan bir elektrik süpürgesi borusuna, sindirim sistemindeki peristaltik hareketleri bir solucanın hareketine benzetmiştir.

Akyüz (2007), 6. sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada analogi kullanarak ders anlatımı sırasında, DNA'yı merdivene, hücreyi fabrikaya, fotosentezi ekmek pişirme olayına benzeterek anlatmıştır.

- **DNA molekülü bir merdivene benzer**

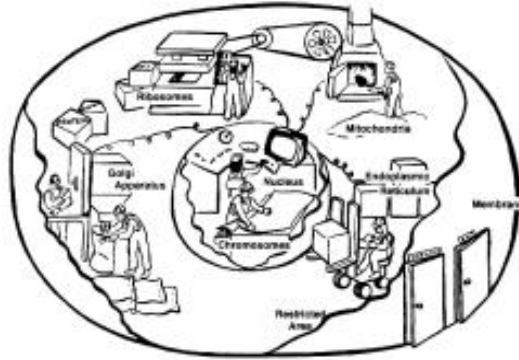
Bir DNA molekülü uzun, dönen bir merdivindeki gibi küçük tekrarlanan birimlerden oluşur. Merdivenin iki tarafı şeker ve fosfat birimleri içerir. Basamaklar, organik bazlar olarak adlandırılan kimyasallardan oluşmuştur.



Şekil 2. 9. DNA modeli (Akyüz, 2007)

Not: Şekil örneği Akyüz, T. (2007)'nin 'Fen eğitiminde analogi tekniği kullanımının öğrencilerin farklı taksonomik düzeylerdeki başarıları üzerine etkisi, Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara' çalışmasından alıntılanmıştır.

- **Hücre bir fabrikaya benzer**



Şekil 2. 10. Hücre ile fabrika arasında kurulan analogi (Glynn ve Takahashi, 1998)

Not: Şekil örneği Glynn, S.M. ve Takahashi, T. (1998).’nin Learning from Analogy-Enhanced Science Text. Journal of research in science teaching, 35,1129–1149, adlı çalışmasından alıntılanmıştır.

Hücrede hücre zarı; fabrikanın duvarlarına ve fabrika giriş çıkış kapılarına, sitoplazma; fabrikanın içine, çekirdek; fabrikanın yönetim merkezine, DNA; fabrika ve fabrikadaki ürünlerin bilgilerini içeren yönetim merkezinde bulunan dosyalara, çekirdek zarı; yönetim merkezini çevreleyen duvarlara, ribozom; fabrikada ham maddelerin işlenip ana ürünün üretildiği tezgâh ve makinelere, endoplazmik retikulum; üretilen ürünleri taşıyan makinelere, lizozom; üretilen ürünlerin denetlendiği ve hatalı ürünlerin ayrıldığı ve parçalandığı bölüme, golgi cisimciği; ürünlerin paketlenip gönderilmeye hazır hale getirildiği bölüme, mitokondri; fabrikadaki makinelerin çalışması ve ortamın aydınlanması için enerjiyi fabrikaya veren elektrik üreteçlerine benzeterek anlatılmıştır.

Glynn ve Takahashi (1998) çalışmalarında, hayvan hücresinde bulunan yapıları ve bu yapıların görevlerini bir fabrikanın işleyişine benzetilerek anlatılmasının bilgilerin hafızada tutulmasına etkisini tespit etmeyi amaçlamışlardır. Bu çalışmada 12-14 yaşları arasındaki 58 kişilik 8. sınıf ve 58 kişilik 6. Sınıf öğrencisine hücre organellerinin hem kitaptaki tanımını hem de fabrikaya benzetilmiş hali verilmiştir. 2 hafta sonra öğrencilerin

öğrendiklerinin ne kadarının hafızalarında kaldığını anlamak için bir test uygulanmıştır. Testin sonucunda, kullanılan analogilerin bilgiyi hafızada tutmada ve hatırlamada olumlu yönde etki ettiği belirlenmiştir.

Duru (2002)'nin yapmış olduğu çalışmada belirttiği gibi atomun neye benzeyebileceğine dair birçok görüş ortaya atılmıştır. Bunlardan en sık kullanılanlara örnek olarak Thomson, Rutherford ve Bohr atom modelleri verilebilir. Thomson, atomu içinde üzümler olan keke benzetmiştir. Rutherford'a göre ise atom, gezegenlerin güneş etrafında döndüğü gibi, merkezinde pozitif yüklü çekirdeğin etrafında dönen negatif yüklü elektronlardan oluşmuştur. Bohr ise Rutherford' un bu modelini daha da genişletmiştir.

Kaptan ve Arslan (2002), yaptıkları çalışmada İlköğretim 8. sınıf müfredatındaki 'Genetik' ünitesindeki 'İnsan Cinsiyetinin Belirlenmesi' ve 'Hemofili' konularında eşey kromozomlarını ifade ederken kromozomları haritada iki ayrı bölgeye benzetmişlerdir. Dişiler, sadece göl olan bir bölgeye (iki eşey kromozomunun ikisi de göl olarak vurgulanmış), erkekler ise hem göl hem de dağ olan bir bölgeye (X göl, Y dağ olarak belirtilmiş) benzetilmiştir. Hemofili hastalığı ise su tesisatına benzetilerek anlatılmış ve öğrencilerden bu konuda kendi benzetmelerini yapmaları istenmiştir. Erkek ve dişiler, bir su tesisatını oluşturan borular olarak ele alınmıştır. Erkekler bir tane X kromozomuna sahip olduğu için tek katlı boruya, dişiler ise iki tane X kromozomu taşıdığı için çift katlı boruya benzetilerek anlatılmıştır.

Öztürk ve Aydın (2013) tarafından yapılan çalışmada tespit edilen 7.sınıf fen bilimleri dersi müfredatındaki kavramlara yönelik ders kitabında geçen analogilerden bazıları da şunlardır:

Kavram

Boşaltım Sistemi

Sinir sistemi

Vida ve eğik düzlem

Elektrik devresi

Ders kitabındaki analogi

Fabrikaların arıtma tesisi

Telefon kabloları

Düz ve sarmal merdiven

Su tesisatı

Seri bağı devre

Aynı yol üzerindeki market ve bankanın önünden geçen arabalar

Elementlerin sembolleri

Trafik levhaları

Analojiler, öğrenme sürecinde öğrenciler tarafından genellikle zor olarak adlandırılan soyut kavramların öğretilmesinde kullanıldığında öğrenmeyi kolaylaştırması, ilk kez karşılaşılan yeni kavram üzerine yoğunlaşmak yerine eskiden öğrenilmiş kavramların yardımıyla öğrencinin kendi düşüncelerini aktif kılarak öğrenciyi öğretim sürecine katması açısından etkili bir öğretim aracıdır. Analojiler öğrencilerin bilimsel düşünme, problem çözme ve yaratıcılıklarının gelişmesini sağlamaktadır (Kaptan ve Arslan, 2002). Kesercioğlu ve diğerleri (2004)'ne göre analogjilerin öğretmenler tarafından öğrenciye doğrudan sunulması yerine analogji oluşturulurken hedef kavram ve analog arasındaki benzerlikler, farklılıklar öğretmen rehberliğinde öğrenci tarafından oluşturulmalıdır. Böylece öğrencilerin görsel görüntüleme veya hayal etme, analogjik ilişki kurma gibi zihinsel becerileri artmakta, aynı zamanda kendilerini ifade etme becerileri gelişmektedir.

Duit (1991)'e göre analogjiler, öğretmenlerin öğrencilerin ön bilgilerini gözden geçirmelerine olanak verir, soyut kavramları somutlaştırarak anlaşılmasını kolaylaştırır. Böylece öğrencilerin ilgisini arttırarak kavramsal değişime yardım eder.

Analogji etkili bir öğretim aracı olmasına rağmen her öğrencide öğrenmeyi kolaylaştırmayabilir. Öğrencilerin analogjik ilişki kurma yetenekleri yetersiz ise analogji kullanımı işe yaramayabilir. Dikkat edilmezse analogjiler yanlış kullanımdan dolayı olumsuz sonuçlar doğurabilir. Bu nedenle Glynn ve arkadaşları analogjiyi 'iki ucu keskin kılıç'a benzetmişlerdir (Duit,1991). Ancak unutulmamalıdır ki hiçbir zaman birbirine tamamen uyan bir analog ve hedef kavram yoktur (Treagust, Duit, Joslin, Lindauer, 1992).

Analogjilerin kullanımında dikkat edilmesi gereken noktalar şunlardır:

- Hedef ile kaynak arasında benzerliklerin yanında farklılıklar da dikkate alınmalıdır ki öğrencilerde alternatif kavram oluşması engellenmelidir.

- Öğrenciler kaynak kavram ile ilgili önceden alternatif kavramlara sahip iseler, analogi kurmakta zorlanacakları ve bu alternatif kavramları hedef kavrama aktaracakları için önceden öğrencilerin alternatif kavramları varsa belirlenmelidir (Duit, 1991).

- Öğrencilerin bilişsel seviyeleri göz önünde bulundurulmalı, onların anlayabileceği seviyede olmasına dikkat edilmeli, öğrenci somut işlemler dönemindeyse görsel materyallere yer verilmelidir.

- Kullanılan analogiler öğrencilerin geçmiş yaşantılarından tanıdık olmalı ve ön bilgileri ile bağlantı kurmalarını sağlamalıdır (Kaptan ve Arslan, 2002).

Kısacası öğretmen önceden dersi iyi planlar, öğrencilerin analogik ilişki kurabilmelerine iyi rehberlik eder ve öğrencilerin kendi analogilerini kurmalarına yardımcı olur ve yeni problemlerin çözümünde kullanabilmelerini sağlarsa analogiler etkili bir öğretim aracı olabilmektedir.

Analoji türleri literatürde farklı kategorilendirmeler ile karşımıza çıkmaktadır. Analogiler kullanım alanları ve durumlarına göre Thiele ve Treagust (1994) tarafından kaynak ve hedef arasındaki analogik ilişkiye göre fonksiyonel, yapısal-fonksiyonel; sunum şekline göre sözel, resimsel; soyutlama düzeyine göre somut-soyut, soyut-soyut, somut-somut; analoginin zenginlik durumuna göre, basit, zenginleştirilmiş, genişletilmiş şeklinde sınıflandırılmıştır.

Analoji türleri literatürde daha farklı gruplamaları ile de karşımıza çıkmaktadır. Bunlar şu şekildedir:

1.Basit analogiler: Bu tip analogiler bir şeyin doğrudan diğer bir şeye benzetilmesi olarak tanımlanmaktadır (Gürdal, Çağlar ve Şahin, 2001). Örneğin kalbin pompaya, sinir sisteminin telefon kablolarına, hücrenin bir fabrikaya, diyaframın ters çevrilmiş bir çay tabağına benzetilmesi basit analogilere örnek verilebilir. Ayrıca bir hücre bir okul gibi düşünülerek hücrenin üç temel kısmı şu şekilde öğretilebilir: Hücre zarı, okulun

duvarlarına; sitoplazma, okulu dolduran öğrencilere; çekirdek, okulun yöneticisi olan müdüre, organeller ise, okulda farklı derslerde görevli olan öğretmenlere benzetilebilir.

2.Hikâye tarzında analogiler: Bir olayın başka bir olaya benzetilerek açıklanmasıdır. Öğretmen, öğreteceği konuyu öğrencilerin çok iyi bildiği bir hikâyeye dayandırarak benzetme yapar. Bu tür analogiler her zaman tutarlı olmayabilir. Fakat hikâyeyi iyi bilen öğrencilerin ilgisini çekeceğinden dikkatleri toplar, öğrenmeyi kolaylaştırır (Duru,2002). Örneğin vücudumuzun kendini mikroplardan nasıl koruduğu analogi yöntemi kullanılarak açıklanabilir: Vücudumuz bir kale gibi düşünülebilir. Mikroplar da kaleye girmeye çalışan düşmanlara benzetilir. Nasıl ki düşmanlar kalenin açık olan yerlerinden girmeye çalışırlarsa, mikroplar da insan vücuduna ağızdan, gözlerden, kulaklardan, burundan ve açık yaralardan girmeye çalışırlar.

3.Resimli analogiler: Lawson (1993)'a göre analogiler, diyagramlar, fiziksel deneyler, öğrencilerin yer aldığı simülasyonlar veya bilgisayar destekli etkinlikler şeklinde de olabilir. Bu tür analogilerde görsel hafıza da işin içine girmektedir.

4.Oyunlaştırılmış analogiler: Olaylar oyunlaştırılır. Örneğin, fotosentez olayı insanların yemek yapma olayına benzetilerek oyunlaştırılır (Harrison ve Jong, 2005). Analogi tekniği, öğrencilerin sadece var olan bilgilerinden hareketle yeni bilgilerin edinilmesini sağlayıp yeni bilginin önceki bilgiler ile özümsemesine ve mevcut zihinsel yapının düzenlenmesine yardım etmez. Aynı zamanda yaratıcı düşünmeyi de geliştirir. Öğrenci, öğretmen tarafından kurulan bir analoginin ardından kendi analogisini oluşturmaya çalışır. Bu sırada analoginin benzeyen ve benzemeyen yönlerinin tartışılmasında iyi bir öğretmen rehberliği gerekmektedir. Analogilerin öğrenciler tarafından oluşturulduğu çalışmalar da (Demir, Önen ve Şahin, 2011; Öztürk, 2012) mevcuttur.

Bu çalışmada araştırmacı tarafından oluşturulan ya da literatürden elde edilen analogi örnekleri kullanılmıştır. Literatüre bakıldığında daha çok basit analogi, resimli analogilerin yer aldığı çalışmalara rastlanmaktadır. Bu çalışmada da 'Asitler ile H⁺ iyonu;

bazlar ile OH⁻ iyonu arasında ilişki kurar' kazanımıyla ilgili olan 'Asitler kız, erkekler baz' ve 'Futbolcu ile Kaleci' analogileri; Kuvvetli asit ve bazlarla ilgili olan 'İyi Futbolcu ile iyi Kaleci' analogisi; Asit ve Bazların Turnusol Kağıdının Rengini Değiştirmesi ile ilgili olan 'Kızlar Kırmızı, Erkekler Mavi' analogisi ile Toprağın asitliğinin giderilmesi ile ilgili olan bir diğer analogi basit analogiler kategorisine girmektedir. Asitler ve bazların turnusol kâğıdı ile ayırt edilebileceği ile ilgili olan 'Testere 8' ve 'Kırmızı Başlıklı Kız ve Mavi Gözlü Kurt' analogileri; asit ve bazların pH ile ilişkisi ile ilgili olan 'pH metre treni' analogisi, 'Asitler ve bazlar etkileştiğinde Nötrleşme sonucu tuz ve su oluşur' kazanımıyla ilgili olan 'Tepkime Adlı Bir Ülkede' ve 'Bileşikler Ligi Final Maçı' analogileri ise hikâye tarzında analogiler kategorisine girmektedir.

Fen bilimleri dersinin işlenişinde analogi yöntemi kullanımının, kavramların daha kolay anlaşılmasında etkili olduğu, öğrenci başarısı ve tutumu açısından önem taşıdığı literatürdeki çalışmalardan tespit edilmiştir. Bu çalışmada, kavramsal değişim metinleri ve analogi kullanımının alternatif kavramları gidermesinde ve kavramsal değişimdeki etkisinin karşılaştırılmasını ortaya koymaktadır. Bu çalışmadan elde edilen sonuçların da literatüre olumlu katkısı bulunacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmada 'Asitler ve bazlar etkileştiğinde nötrleşme sonucu tuz ve su gerçekleşir' kazanımı ile ilgili kullanılan analogilerden biri aşağıda verilmiştir.

1.Hedef kavramı tanıtm: Asitler ve bazlar etkileştiğinde nötrleşme sonucu tuz ve su oluşur.

2.Analog kavramı hatırlatma: Tepkime adlı bir ülkede *Asit* adında kırmızı saçlı çok güzel bir kız ve *Baz* adında mavi gözlü Anadolu'nun bağrından kopup gelmiş bir delikanlı varmış. *Asit* aynı zamanda ülkenin kralının kızınımış. Bir gün *Asit* çok sıkılır, dolaşmaya çıkar. Aynı anda atına binmiş dolaşan *Baz* ile karşılaşır ve ilk görüşte aşık olurlar. Kral bunu duyduğunda kızını *Asit* ile görüşmesini istemez ve *Baz* adamlarına yakalattırıp mahzene kapatır ve öldürmeye karar verir. *Asit* bunlara dayanamaz ve kralın

Bazı öldürdüğünü düşünerek artık bu ülkede yaşayamayacağına karar verir. Saraydan kaçarken şehrin dışında bulunan deney tüpü adlı kuyuya düşer. *Baz* da mahzenden kaçmış, *Asidi* aramaya başlamıştır. Bir türlü bulamayınca geceyi geçirmek için deney tüpü kuyusunda saklanmaya karar verir ki karşısına birden *Asit* çıkar. Birbirlerine şaşkınlıkla bakarlar ve burada mutlu olacaklarını düşünürler. Ertesi gün kraldan gizli evlenirler. Bu sırada gökyüzünde alışık olunmadık bir şimşek çakar. Bu ülkedeki insanlar bu şimşegi Nötrleşme olarak adlandırır, şehrin o korkunç deney tüpünde bir şeyler olduğuna inanırlarmış. Aradan yıllar geçer ve artık yalnız değildirlir. *Tuz* ve *Su* adında onlara hiç benzemeyen çocuklarıyla mutlu mesut yaşamaya devam ederler.

3.Benzer yönleri belirleme:

Asit: Kralın kırmızı saçlı kızı

Baz: Kralın kızının sevdiği mavi gözlü delikanlı

4.Benzer yönlerin haritalaması:

Hedef: Asit ve baz etkileşimi sonucu tuz ve su oluşur.

Analog: Kralın kızı ve sevdiği delikanlının, onlara benzemeyen çocukları

Benzer özellikler

Asitler turnusolü kırmızıya çevirir.

Kralın kızı asit, kırmızı saçlıdır.

Bazlar turnusolü maviye çevirir.

Baz isimli delikanlı, mavi gözlüdür.

Asit ve baz etkileşimine Nötrleşme denir.

Kralın kızı ve delikanlı evlenirken Nötrleşme olayı olmuştur.

Nötrleşme sonucu tuz ve su oluşur.

Kralın kızı ve delikanlının tuz ve su adında onlara benzemeyen çocukları olur.

5.Kavramlara İlişkin Sonuç Çıkarma: Asitler ve bazlar etkileştiğinde tuz ve su oluşur. Bu olaya Nötrleşme denir.

6.Analojinin başarısız yönlerini gösterme: Kralın kızı ve delikanlı evlenince gökyüzünde şimşekler oluştu. Asit ve baz tepkimeye girdiğinde su ve tuzun yanında ısı çıkışı da gözlenir.

Yukarıda verilen analogi örneği, Posner'in geliştirdiği kavramsal değişim yaklaşımına uygun olacak şekilde deney yöntemi ile birleştirilerek 8.sınıf öğrencilerinin sahip olduğu '*Kuvvetli bir asit ile kuvvetli bir baz karıştırıldığında fiziksel bir karışım oluşur*', '*Asit ve baz etkileşimiyle hem asidik hem de bazik özellik gösteren bir ortam oluşur*', '*Asit baz birlikte fiziksel bir karışım oluşturur, herhangi bir kimyasal tepkime gerçekleşmez*' gibi alternatif kavramlar giderilmeye çalışılmıştır. Kavramsal değişimin koşullarına uygun bir şekilde hazırlanan ders planlarından biri aşağıda sunulmuştur.

Tablo 2. 2.

Analojinin kullanıldığı bir ders planı

Dersin adı	Fen Bilimleri
Sınıf	8
Ünitenin Adı	Maddenin yapısı ve özellikleri
Konu	Asitler ve Bazlar
Önerilen Süre	40 dk+40dk
Öğrenci Kazanımları	4.7.Asitler ile bazların etkileşimini deney ile gösterir, bu etkileşimi 'nötrleşme tepkimesi' olarak adlandırır, nötrleşme sonucu neler oluştuğunu belirtir (BSB-15, 16, 17, 18).
Güvenlik Önlemleri (Varsa):	Kimyasal maddeleri kullanırken dikkatli olunuz. Etkinlik sonrası ellerinizi yıkayınız. Etkinlik sırasında eldiven kullanınız. Bilmediğimiz kimyasal maddelere dokunmak ve tadına bakmak son derece zararlı olabilir. Bu maddelerin cilde teması halinde bol su ile yıkama yapılmalıdır.
Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri	Anlatım, soru-cevap, inceleme, analogi, deney, asit –baz bir arada durmaz etkinliği
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereçler	Ders Kitabı, çalışma kitabı, ppt sunumu.
Dikkat çekme	Ayşe bir gün çay demlemek için mutfağa gittiğinde çaydanlığın içerisinde keskin kokulu bir sıvının olduğunu görür ve annesine bunun ne olduğunu sorar. Annesi çaydanlığın içerisine sirke koyduğunu söyler. Ayşe ise buna bir anlam veremez. Sizce çaydanlığın içerisine neden sirke koymuştur? (Dersin sonunda açıklanacak)
(Hoşnutsuzluk)	
Güdüleme	Bu derste asitler ve bazlar etkileşirse neler olur? Bu etkileşimin bir kimyasal tepkime olduğunu, öyleyse bu tepkime sonucu oluşan maddeleri öğreneceğiz. Asit ve baz karıştırıldığında tepkime gerçekleşmez, fiziksel bir karışım oluşur gibi yanlış düşünceleri düzelteceğiz.

Tablo 2.2.*Analojinin kullanıldığı bir ders planı (Devamı)*

Derse geçiş	<p>ASİT-BAZ BİR ARADA DURMAZ ETKİNLİĞİ Hedef: Asit baz etkileşimi deneylerle göstermek. Kazanım1: Asitler ile bazların etkileşimini deney ile gösterir, bu etkileşimi ‘nötrleşme tepkimesi’ olarak adlandırır, nötrleşme sonucu neler oluştuğunu belirtir. Araç ve Gereçler: 2 adet beherglas, deney tüpü, limon, fenolftalein, şırınga, HCl, NaOH, saat camı, mum, kibrit. Etkinliğin Yapılışı: Bir miktar NaOH çözeltisine fenolftalein belirteci damlatılır ve pembe renk elde edilir. (Çok damlatılmalı) hazırlanan çözeltiden şırınga ile alınır ve limonun içine enjekte edilir. Şırınga batırılan yerden limon kesilir. Gözlenir. İki tane beherglasın birine 10 mL HCl birine 10 mL NaOH koyalım. Her beherglasa 3 damla fenolftalein damlatalım ve sıvıları turnusol kâğıdını tamamen atarak (içinde kalacak) test edelim. NaOH bulunan kaptan damlalıkla bir miktar baz alıp HCl olan kaba yavaş yavaş damlatalım. Her damladan sonra beheri sallayalım. Renk değişikliğini gözleyelim. Renk değişimi gözleyene kadar damlatmaya devam edelim. Renk değişimi olduğunda turnusol renksiz olmalıdır. Renk değişimi olduğunda damlatmayı bırakalım. Bu çözeltiden saat camına alalım ve sıvı tamamen buharlaşana kadar ısıtalım. Sonuç: Saat camındaki durumu gözleyelim. Saat camında kalan çökelti tuzdur. Yeni madde oluşmuştur. Asitler ve bazlar birleşince tuz ve su oluşturur.</p>
(Anlaşılabilirlik)	<p>Asitler Ve Bazların Etkileşimi Sonucu Nötrleşme Tepkimesi Gerçekleştiği İle İlgili Bir Analoji 1. Hedef Kavramı Tanıtma Asitler ve bazlar etkileştiğinde Nötrleşme sonucu tuz ve su oluşur 2. Analog Kavramı Hatırlatma TEPKİME ADLI BİR ÜLKEDE Tepkime adlı bir ülkede asit adında kırmızı saçlı çok güzel bir kız ve baz adında mavi gözlü Anadolu'nun bağrından kopup gelmiş bir delikanlı varmış. Asit aynı zamanda ülkenin kralının kızıymış. Bir gün asit çok sıkılır, dolaşmaya çıkar. Aynı anda atna binmiş dolaşan bazla karşılaşır ve ilk görüşte aşık olurlar. Kral bunu duyduğunda kızı asitin baz ile görüşmesini istemez ve bazı adamlarına yakalattırıp mahzene kapattırır ve öldürmeye karar verir. Asit bunlara dayanamaz ve kralın bazı öldürdüğünü düşünerek artık bu ülkede yaşayamayacağına karar verir. Saraydan kaçarken şehrin dışında bulunan deney tüpü adlı kuyuya düşer. Baz da mahzenden kaçmış, asidi aramaya başlamıştır. Bir türlü bulamayınca geceyi geçirmek için deney tüpü kuyusunda saklanmaya karar verir ki karşısına birden asit çıkar. Birbirlerine şaşkınlıkla bakarlar ve burada mutlu olacaklarını düşünürler. Ertesi gün kraldan gizlice evlenirler. Bu sırada gökyüzünde alışıktan farklı bir şimşek çakar ve o ülkedeki insanlar bu şimşegi Nötrleşme olarak adlandırır, şehrin o korkunç deney tüpünde bir şeyler olduğuna inanırlarmış. Aradan yıllar geçer ve artık yalnız değildirler. Tuz ve su adında onlara hiç benzemeyen çocuklarıyla mutlu mesut yaşamaya devam ederler. 3.Benzer yönleri belirleme Asit: Kralın kırmızı saçlı kızı Baz: Kralın kızının sevdiği mavi gözlü delikanlı</p>
(Mantıklılık)	

Tablo 2.2.*Analojinin kullanıldığı bir ders planı (Devamı)*

(Mantıklılık)

4. Benzer yönleri haritalama**Hedef:** Asit ve baz etkileşimi sonucu tuz ve su oluşur.*Benzer özellikler*

Asitler turnusolü kırmızıya çevirir.

Bazlar turnusolü maviye çevirir.

Asit ve baz etkileşimine Nötrleşme denir.

Nötrleşme sonucu tuz ve su oluşur.

Analog: Kralın kızı ve sevdiği delikanlının, onlara benzemeyen çocukları

Kralın kızı asit, kırmızı saçlıdır.

Baz isimli delikanlı, mavi gözlüdür.

Kralın kızı ve delikanlı evlenirken Nötrleşme olayı olmuştur.

Kralın kızı ve delikanlının tuz ve su adında Onlara benzemeyen çocukları olur.

5- Kavramlara ilişkin sonuç çıkarma

Asitler ve bazlar etkileştiğinde tuz ve su oluşur. Bu olaya Nötrleşme denir.

Analojinin Başarısız Yönlerini Gösterme

Kralın kızı ve delikanlı evlenince gökyüzünde şimşekler oluştu. Asit ve baz tepkimeye girdiğinde su ve tuzun yanında ısı çıkışı da gözlenir.

Asitler ve Bazların Etkileşimi Sonucu Nötrleşme Tepkimesi Gerçekleştiği İle İlgili Bir Analoji**1. Hedef Kavramı Tanıtma:** Asit ve bazlar etkileştiğinde nötrleşme sonucu tuz ve su oluşur.**2. Analog Kavramı Hatırlatma**

Uzun süredir iki ülke arasında beklenen maç günü gelmişti. Taraftarlar stadyuma akın akın dolmuştu. Asitanya taraftarları 'H gelecek sizi yenecek' şeklinde tezahürat ederken Bazikistan taraftarları 'OH olsun OH olsun maç bizim olsun' şeklinde tezahürat ediyorlardı. Maçın sakın ve güvenli şekilde izlenebilmesi için 'TuMeFa' adlı futbol federasyonu görevlendirilmişti. TuMeFa'nın sorumluluğu büyüktü. Yakalarındaki kartları seyircilere tek tek dokundurarak onların hangi grupta olduğunu tespit ediyor ve takımlarına ayrılan yerde oturmalarını sağlıyordu. Fakat Asitanya ve Bazikistan'dan gelen bazı fanatikler farklı gruplara ait olmalarına rağmen, birbirinden ayrılmak istemiyorlar ve bir arada oturabilecekleri bir yer arıyorlardı. TuMeFa bu şartlarda maçı izleyemeyeceklerini söyleyerek onlara engel oldu. Onlar da birbirlerine olan sevgileri uğruna sahip oldukları tüm özelliklerini terk ederek hem maçtan hem de ait oldukları ülkelerden vazgeçip yeni bir ülkeye yerleşmeye karar verdiler. Gözyaşları içinde göç ettikleri bu ülkeye 'Tuzistan' adı verdiler.

Tablo 2.2*Analojinin Kullanıldığı Bir Ders Planı (Devamı)*

	<p>3.Benzer yönleri belirleme Asitanya: Asitler Bazikistan: Bazlar Tuzistan: Tuzlar Tumeffa: Belirteç</p>
	<p>4.Benzer yönleri haritalama</p> <p>Hedef: Asit ve baz etkileşimi sonucu tuz ve su oluşur.</p> <p>Benzer özellikler -Asitler H⁺ iyonu içerirler. -Bazlar OH⁻ iyonu içerirler. -Asit ve baz etkileşimine nötrleşme denir. -Nötrleşme sonucu tuz ve su oluşur.</p> <p>Analog: Asitanya ve Bazikistan takım taraftarlarının gözyaşları içinde Tuzistan ülkesine göç etmeleri</p> <p>-Asitanya taraftarlarının '<i>H gelecek sizi yenecek</i>' tezahüratı. -Bazikistan taraftarlarının '<i>OH olsun OH olsun maç bizim olsun</i>' tezahüratı -Asitanya ve Bazikistan taraftarlarının ülkelerinden göç etmesi</p> <p>Asitanya ve Bazikistan taraftarlarının ülkelerinden gözyaşları içinde göç edip Tuzistan ülkesi kurmaları</p>
(Mantıklılık)	<p>5- Kavramlara ilişkin sonuç çıkarma</p> <p>Asit ve baz etkileşimi sonucu asit ve baz tüm özelliklerini kaybederek tuz ve suyu oluşturur. Asitanya ve Bazikistan taraftarları sahip oldukları tüm özelliklerini terk ederek hem maçtan hem de ait oldukları ülkelerden vazgeçip yeni bir ülkeye yerleşirler ve gözyaşları içinde göç ettikleri bu ülkeye 'Tuzistan' adını verirler.</p> <p>Belirteç asitler ve bazları birbirinden ayırmaya yarar. Tumeffa; Asitanya ve Bazikistan taraftarlarının hangi grupta olduğunu tespit ediyor ve takımlarına ayrılan yerde oturmalarını sağlıyor.</p>
	<p>6-Analojinin Başarısız Yönlerini Gösterme</p> <p>Asitanya ve Bazikistan taraftarları büyüktür, asit ve baz taneciklerden oluşur ve küçüktür.</p>
Ölçme Değerlendirme (Verimlilik)	<p>Soru 1: Bazı insanlar mide problemlerine birtakım ilaçlar kullanırlar? Bu ilaçların etkisi nedir? Midenizde HCl fazlası ağrıya neden olur. Sodyum bikarbonat gibi (NaHCO₃) mide ağrısını gidericiler, HCl fazlasını nötrleştirerek mide ağrısını giderirler.</p> <p>Besinlerin sindirimi sırasında mide asidi (HCl) ile bazik yapıdaki maddeler tepkimeye girerek çeşitli tuzları oluşturur ve sindirime yardımcı olur.</p> <p>http://www.fenokulu.net/portal/Sayfa.php?Git=KonuKategorileri&Sayfa=KonuDeneyListesi&baslikid=71&DeneyNo=240</p>

Tablo 2.2.*Analojinin kullanıldığı bir ders planı (Devamı)*

<p>Ölçme Değerlendirme</p> <p>(Verimlilik)</p>	<p>Soru 2: İnsanlar arı soktuğunda bazı maddeler kullanırlar. Neden?</p>  <p>Elimizi bir bal arısı soktuğunda o esnada derimize bir asit enjekte eder. Arının elimize enjekte ettiği asidi sodyum bikarbonatlı su (kabartma tozu-zayıf baz) ile nötrleştirebiliriz. Arının elimize enjekte ettiği asit, bir baz olan sodyum bikarbonatla birleşerek tuz ve su oluşturur. Böylece nötrleşen asit elimize daha az zarar verir. Eşek arısı elimizi soktuğunda, sodyum bikarbonatla tedavi edemeyiz. Bunun sebebi eşek arısının elimize baz enjekte etmesidir. Bu bazı bir tür asit olan sirke ile nötrleştirebiliriz.</p> <p>Soru 3: Bazı çiftçiler toprağa kireç atarlar. Bunun sebebi nedir?</p>  <p>Bazı bahçe toprakları aşırı asidiktir, bu nedenle bahçevanlar toprağı nötrleştirmek için zayıf bir baz olan kireç kullanırlar.</p> <p>Bitkilerin çoğı pH'ı 7'den çok az düşük olan toprakları sever. Bazı bahçe toprakları aşırı asidiktir. Bu nedenle çiftçiler toprağı nötrleştirmek için zayıf bir baz olan kireç kullanırlar.</p> <p>Soru 4: Çaydanlıkların içinde oluşan kireç tortularını çıkarmak için genellikle sirke, limon tuzu kullanılır. Neden?</p> <p>Çaydanlığın dibinde oluşan kireç (CaCO₃) bazik özelliğindedir. Asit olan sirke ile etkileştiğinde kireç taşı özelliğini kaybeder ve çözülür.</p> <p>Soru 5: Aşağıdaki denklemleri denkleştiriniz.</p> <p>H₂SO₄ + Ba(OH)₂ →</p> <p>H₃PO₄ + KOH →</p> <p>H₃PO₄ + Ca(OH)₂ →</p> <p>HNO₃ + NaOH →</p> <p>HCl + NaOH →</p>
--	--

Yine kavramsal değışim yaklaşımını oluşturan 4 basamağı (mevcut kavramdan hoşnutsuzluk, yeni kavramın anlaşılır olması, bu yeni kavramın mantıklı görünmesi ve yeni kavramın verimli olması) içerecek şekilde hazırlanan ders planı uygulanırken, yukarıda verilen (tablo2.2) ders planında görüldüğü gibi *hoşnutsuzluk* aşamasında

öğrencilere bir soru yöneltilmiş, tartışma ortamında öğrencilerin ön bilgileri tespit edilmiştir. *Anlaşılabilirlik* aşamasında etkinlik yapılarak konuya açıklık getirilmiştir. *Mantıklılık* aşamasında ise öğrencilerin sahip olduğu alternatif kavramların hatalı olduğunu fark etmelerini sağlayacak nötrleşme tepkimesi ile ilgili hazırlanan analogiler öğrencilere dağıtılarak incelemeleri sağlanmış, analog ve hedef arasında kurulan analogi açıklanmış, sınıfta tartışma gerçekleştirilmiş, kavramın mevcut kavramlarla uyum içerisinde olması sağlanmaya çalışılmıştır. Kavramsal değişim yaklaşımının son aşaması olan *verimlilik* basamağını teşkil edecek şekilde yine KDM planında kullanılan, öğrencilerin öğrendikleri bilgileri kullanmalarını sağlayabilecek, aynı zamanda öğrencilerin öğrendiklerini değerlendirme amaçlı değerlendirme soruları sorulmuştur. Dersin başında sorulan ‘*Çaydanlıkların içinde oluşan kireç tortularını çıkarmak için genellikle sirke, limon tuzu kullanılır. Neden?*’ sorusu tekrar sorularak verimlilik aşaması gereği kavramla ilgili çözülemeyen problemlerin çözülebilmesi sağlanmaya çalışılmıştır.

2.8 Analogi İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Glynn ve Takahashi (1998), hayvan hücresinin bir fabrikanın işleyişine benzetilerek anlatılmasının bilgilerin hafızada tutulmasına ne kadar etki ettiğini belirlemek amacıyla öğrencilerin hayvan hücresi ile fabrika arasında analogik ilişki kurması için grafik ve metinler içeren bir analogi geliştirmişlerdir. Çalışmada 12-14 yaşları arasındaki 58 kişilik 8. sınıf ve 58 kişilik 6. sınıf öğrencisine hücre organellerinin hem kitaptaki tanımını hem de fabrikaya benzetilmiş hali verilmiştir. İki hafta sonra öğrencilere bir test uygulanmış ve öğrencilerin öğrendiklerinin ne kadar kalıcı olduğuna bakılmıştır. Testin sonucunda kullanılan analogilerin öğrencilerin bilgilerini hafızalarında tutmalarında ve hatırlamalarında kolaylaştırıcı olduğu tespit edilmiştir.

Bilgin ve Geban (2001), analogi kullanarak öğrencilerin kimyasal denge konusunu daha iyi anlamalarını ve konu ile ilgili alternatif kavramlarını gidermeyi amaçladıkları çalışmalarında örneklem olarak 38 lise 2. sınıf öğrencilerini seçmiştir. Ön test-son test

kontrol gruplu deneysel desene göre yürütülen çalışmada, deney grubundaki öğrenciler analogi destekli öğretim yöntemine göre ders işlerken, kontrol grubu öğrencileri geleneksel öğretim yöntemine göre ders işlemişlerdir. Öğrencilerin kimyasal denge konusundaki alternatif kavramlarını ölçmek için 47 sorudan oluşan çoktan seçmeli ve doğru yanlış seçeneklerin bulunduğu bir test uygulanmıştır. Elde edilen bulgular sonucunda, deney grubu öğrencilerinin, kontrol grubu öğrencilerinden daha başarılı oldukları belirlenmiştir. Araştırma sonucunda ayrıca, deney grubu öğrencilerinin alternatif kavramlarının, kontrol grubu öğrencilerine göre daha az olduğunu da tespit edilmiştir.

Sağırılı (2002), analogilerin öğrenci başarısına etkisini araştırma amacıyla yaptığı çalışmada, altıncı sınıf öğrencilerinden deney ve kontrol grupları oluşturmuş ve gruplardan birine akan elektrik konusunu analogi kullanarak anlatırken, kontrol grubuna geleneksel yöntemle ders anlatmıştır. Çalışmada her iki gruba ön test ve son test uygulanmıştır. Elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucunda analogi kullanılarak ders anlatılan grubun kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Duru (2002)'nin analogilerin öğrenmeye ve öğrenci başarısına etkisini incelemek amacıyla yaptığı çalışmasının örneklemini 2000-2001 öğretim yılında lise 2. sınıf normal ve süper kısımlarında okuyan toplam 104 öğrenci oluşturmuştur. Araştırma iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde fizik dersinde kullanılabilecek olan analogiler yer almaktadır. Bu analogiler; makalelerden, ders kitaplarından ve fizik öğretmenlerinden derlenmiştir. İkinci bölüm ise; elektrik konularında kullanılan analogilerin öğrenci başarısına ve hatırlamasına etkileri konusunda yapılan araştırmanın uygulanması ve sonuçlarını içermektedir. Lise ikinci sınıf öğrencilerinden deney ve kontrol grubu oluşturmuş, kontrol grubuna elektrik akımı ve kondansatörler konusu geleneksel yöntemle anlatılırken, deney grubuna analogiler kullanılarak anlatılmıştır. Çalışmada her iki gruba da ön test ve son test uygulanmıştır. Son testlerden elde edilen veriler incelendiğinde analogi kullanılarak ders anlatılan deney grubunun daha başarılı olduğu tespit edilmiştir. Analogi ile öğrenim gören öğrencilerin konuları daha kolay anlamalarının yanı sıra, düşünme,

tartışma, yargılama ve sonuca ulaşma gibi olumlu davranışları da kazandıkları belirlenmiştir.

Kaptan ve Arslan (2002), soru-cevap ve analogi tekniğine göre öğrenim gören öğrencilerin başarılarını ve fen dersi ile ilgili görüşlerini belirlemek amacıyla yaptıkları araştırmalarını, 8.sınıfta öğrenim gören 71 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirmişlerdir. Analogi kullanılarak öğrenim gören deney grubu öğrencilerine ve soru-cevap tekniği kullanılarak öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerine, konular anlatılmadan önce ve sonra 20 sorudan oluşan başarı testi uygulanmıştır. Elde edilen bulgular sonucunda, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarıları arasında fark tespit edilemezken, başarı puanları ortalamalarının yükseldiği belirlenmiştir. Araştırma sonucunda ayrıca, analogi tekniğinin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin fen dersi ile ilgili görüşlerinde olumlu bir gelişme olduğu da gözlemlenmiştir.

Günay Bilaloğlu (2006), ‘Altı yaş çocuklarına bağışıklık sisteminin analogi tekniği ile öğretiminin başarı ve kalıcılığa etkisi’ isimli araştırmasında bağışıklık sisteminin analogi tekniği ile anlatıldığı grupla, geleneksel yöntemle anlatıldığı grubun başarıları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu saptamıştır. Analogi kullanılan gruplardaki çocukların başarılarının diğer gruplardan daha fazla olduğunu gözlemiştir. Analogi yönteminin kullanıldığı deney grupları ile geleneksel yöntemin kullanıldığı kontrol gruplarının kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir farkın olmadığını, ancak deney gruplarının kalıcılık testi puanlarının diğerlerine oranla daha yüksek olduğunu saptamıştır.

Damarer (2006), çalışmasında lise fizik, kimya ve biyoloji öğretmenlerinin derslerinde analogi tekniğini kullanma sıklıklarını ve hangi analogileri kullandıklarını belirleyerek, kullanılan analogilerin diğer ülkelerde kullanılan analogilerle benzerlik ve farklılıklarını ortaya koymuştur. Ayrıca çalışmada, öğretmenlerin analogi kullanımına etki eden etmenler incelenmiştir. Sonuç olarak öğretmenlerin, analogi kullanırken sınıflardaki

seviye farkını, öğrencilerin tecrübelerini dikkate aldıkları ve analogi kullanımının öğrencilerde kavramsal değişime katkıda bulunduğu görülmüştür.

Demirci Güler (2007) yaptığı çalışmada, İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinin öğretilmesinde analogi kullanımının, öğrencilerin başarısına, bilgilerinin kalıcılığına ve tutumlarına etkisini incelemiştir. Araştırma örneklemini 54 yedinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Araştırmada deneysel ve betimsel yöntem kullanmıştır. Araştırmanın deneysel kısmını oluşturan ilk bölümünde, analogi yönteminin öğrencilerin başarısı, bilgilerinin kalıcılığı ve tutumuna etkisi araştırmıştır. Bu amaçla iki kontrol ve bir deney grubundan oluşan örneklem oluşturmuştur. Araştırmanın ikinci bölümünde ise betimsel yöntem kullanmış, fen ve teknoloji kitabında kullanılan analogilerin sayısı ve niteliğini saptamış, daha sonra analogi kullanımında karşılaşılan sorunları betimlenmiştir. Araştırmada veri toplama araçları olarak İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitapları, ‘Ya Basınç Olmasaydı’ Ünitesi Başarı Testi ve Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Anketi kullanılmıştır. Araştırmanın betimsel kısmı, evrenin tamamını içerdiği için örneklem kullanılmamış, deneysel kısmında ise seçilen 54 öğrenci ile çalışılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, deney grubundaki öğrencilerin ön test ve son test puanları incelendiğinde, ön test puanları ortalamalarının $\bar{X} = 6,53$ ve son test puanları ortalamalarının $\bar{X}=14,79$ olduğu ve puanlar arasındaki farkın istatistiki olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ($t_{(18)} = 11.37, p<.01$). Fen ve Teknoloji dersinin öğretilmesi sürecinde analogi yönteminin kullanımı, öğrencilerin başarısı ve bilgilerinin kalıcılığına olumlu yönde etki ettiği ve analogi ile öğretim gören grubun ön tutum puanları ortalaması $\bar{X} = 113,68$ iken, son tutum puanları ortalaması $\bar{X} = 113,42$ olduğundan tutumları üzerine ise etkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır. Fen ve Teknoloji dersinin sarmal yapıda olması nedeniyle eski ve yeni bilgiler arasında bağlantı kuran, aynı zamanda öğrencilerin ön bilgilerini kullanması dolayısıyla varsa alternatif kavramlarının belirlenmesi açısından analogi yönteminin önemli bir yöntem olduğu belirtilmiştir.

Ekici, Ekici ve Aydın (2007), çalışmalarında öğretmen adaylarının fen derslerinde analogi kullanılabilirliği ve analogi temelli ders planı hazırlama ile ilgili görüşleri ve 8 haftalık bir periyot süresince tamamen kendilerinin oluşturdukları analogi örnekleri, kapsam, özellik ve kategori açısından incelenmiştir. Çalışma 2006–2007 eğitim öğretim yılı Güz yarıyılında Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı 3.sınıfta okuyan Fen Bilgisi Laboratuvarı Uygulaması dersini alan 49 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın başlangıcında katılımcılara analogi ve uygulamaları hakkında bilgi ve kaynaklar sağlanmış, bu kaynakları inceledikten sonra, yapılan bir toplantıda konu etraflıca tartışılarak beyin fırtınası yapılmıştır. Katılımcılarla çalışma öncesi ve sonrası görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmeler sonucunda öğretmen adaylarının belirttiği görüşler ve analogi temelli ders planları incelenip analiz edildiğinde, öğretmen adaylarının analogi kullanımı konusunda oldukça bilinçlendikleri, olumlu tutum geliştirdikleri ortaya çıkmıştır.

Karadoğu (2007), 'İlköğretim fen ve teknoloji dersinde analogi kullanımının başarı ve tutum üzerindeki etkisi' isimli çalışmasında maddenin hallerini çizgi film karakteri olan şirinlere benzetmiştir. Araştırmanın deney deseni, Ön Test-Son Test Kontrol Gruplu Model olup, örneklemini 28 öğrenci deney, 28 öğrenci kontrol grubu olmak üzere toplam 56 beşinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada analoginin ders başarısına ve hatırlama düzeylerine etkisini ölçmek amacıyla başarı testi, öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla tutum ölçeği ve son olarak anlatım becerilerine etkisini ölçmek amacıyla da esse tipi (yazılı) sınav olmak üzere üç farklı veri toplama aracı kullanılmıştır. Verilerin çözümlenmesinde SPSS 10,0 paket programı kullanılmıştır. Grupların normal dağılım göstermemesi sebebiyle analizlerde, ilişkili veriler için Wilcoxon İşaretli Sıralar testinden, grupların puanlarının karşılaştırılmasında ise Mann-Whitney U testinden faydalanılmıştır. Sonuçlar, analogi ile işlenen derslerin, sadece öğretmen kılavuzu kullanılan derslere göre başarıda, anlatım becerilerinde ve derse karşı tutumda anlamlı bir farklılık oluşturmadığını ancak kalıcılıkta oldukça etkili olduğunu göstermektedir. Cinsiyet

değişkeni esas alındığında başarı testinde deney ve kontrol gruplarında anlamlı bir farklılık yokken, esse tipi sınavdan elde edilen verilerde deney grubu öğrencilerinin anlatım becerilerinde kız öğrencilerin lehine anlamlı bir farklılık ortaya çıkmıştır.

Cerit (2008), yaptığı çalışmada kavramsal değişim yaklaşımlarından olan kavramsal değişim metinleri ve analogik model kullanımının, öğrencilerin iş, güç, enerji konusu ile ilgili başarılarına ve fizik dersi ile ilgili bazı seçilmiş duyuşsal karakteristiklerine olan etkisini araştırmış ve geleneksel ders anlatım yöntemi ile karşılaştırmıştır. Çalışmanın örneklemini, Konya ilindeki bir lisede 10. sınıfta okuyan toplam 105 öğrenci oluşturmaktadır. Dört şubeden üçü kavramsal değişim yaklaşımlarının kullanıldığı deney grupları, biri ise geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanıldığı kontrol grubu olarak seçilmiştir. Araştırmada deneysel araştırma yönteminin ön test-son test deseni kullanılmıştır. Deneysel işlem sonrasında iş-güç-enerji kavramları açısından gruplar arasında deney grupları lehine anlamlı farklılıklar gözlenmiştir. Seçilmiş duyuşsal karakteristiklerden ilgi ve tutum açısından yine deney grupları lehine anlamlı farklılıklar gözlenmiştir.

Aykutlu Çıldır (2009), ‘Elektrik akımı konusunda alternatif kavramların giderilmesinde analogilerin kullanılması ve farklı değerlendirme yöntemleriyle karşılaştırılmasını yaptığı çalışmasında örneklem 194, 11. sınıf fen öğrencisidir. Araştırmada, deney grubu öğrencileri analogi destekli, kontrol grubu öğrencileri ise analogi içermeyen düz anlatım yöntemine göre öğretim görmüşlerdir. Araştırmanın birinci bölümünün sonucunda, analogi destekli öğretimin öğrencilerin elektrik akımı konusundaki alternatif kavramlarını gidermede, kavramsal değişimi sağlamada ve öğrencilerin başarılarını arttırmada analogi içermeyen düz anlatım yöntemine göre daha başarılı olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın ikinci bölümünde ise, farklı yöntemlerin, öğrencilerin alternatif kavramlarını tespit etmede değerlendirme aracı olarak kullanılıp kullanılmayacağı 11. sınıfa devam etmekte olan toplam 97 öğrencinin katılımıyla

araştırılmıştır. Analoji ve kavram haritalarının öğrencilerin alternatif kavramlarının belirlenmesinde alternatif değerlendirme yöntemi olarak kullanılabilceği tespit edilmiştir.

Ergin Serin (2009), öğrenci ve öğretmenlerin 11. sınıf kimya konularında kullanılan bazı analogileri anlamlandırma düzeylerini incelemiştir. Analogilerde kaynak-hedef eşleme düzeylerine öğrencilerin okuduğu okul türünün (Genel veya Anadolu), kimya dersine yönelik tutum düzeyinin ve öğrencilerin öğrenme stillerinin etkisinin olup olmadığı araştırılmıştır. Çalışmanın örneklemini Balıkesir İlinde merkezde bulunan 4 Genel lise ve 4 Anadolu Lisesi olmak üzere toplam 8 farklı lisede 2008–2009 Eğitim-Öğretim yılında 11.Sınıfa devam etmekte olan 241 öğrenci ve çeşitli eğitim-öğretim kurumlarında çalışan 13 öğretmen oluşturmaktadır. Elde edilen sonuçlar öğrenci ve öğretmenlerin benzer kaynak-hedef eşlemeleri yaptığını ortaya koymaktadır. Öğrenci ve öğretmenlerin kaynak ile hedef arasındaki benzerlikleri belirleme oranının, farklılıkları belirleme oranına göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Kız ve erkek öğrencilerin eşleme puanları arasında anlamlı bir fark bulunurken, okul türünün ve öğrenme stillerinin eşleme puanlarına anlamlı bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

Kayhan (2009) araştırmasında, maddedeki değişim ve enerji ünitesinde analogi kullanımının, öğrencilerin başarıları ve bilginin kalıcılığı üzerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmanın örneklemini Adana ili Seyhan ilçesinde bulunan bir devlet ilköğretim okulunda öğrenim gören 90 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Ön test-son test kontrol gruplu deneysel desenin kullanıldığı çalışmada deney grubunda 45, kontrol grubunda 45 öğrenci bulunmaktadır. Dersler deney grubunda analogi yöntemi kullanımı ile kontrol grubunda ise öğretmen merkezli geleneksel öğretim ile işlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarına Fen Bilgisi Başarı Testi ön test ve son test olarak uygulanmış, öğrenilen bilgilerin kalıcılığını belirlemek için ise başarı testi, son test uygulamasından 4 hafta sonra yeniden uygulanmıştır. Araştırma süresince başarı testinden elde edilen verilerin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri betimsel olarak verildikten sonra, kovaryans analizleri yapılmıştır. Yapılan başarı testinden alınan ön test puanlar incelendiğinde deney

grubunun ön test puanlarının aritmetik ortalaması 22,40, kontrol grubunun ön test puanlarının aritmetik ortalaması 24,17; deney grubu öğrencilerinin son test puanlarının aritmetik ortalaması 72,37, kontrol grubu öğrencilerinin son test puanlarının aritmetik ortalaması 61,44 olarak bulunmuştur. Deney grubu öğrencilerinin kalıcılık testi puanlarının aritmetik ortalaması 68,77 iken kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık testi puanlarının aritmetik ortalaması 54,53 olarak bulunmuştur. Sonuç olarak Fen Bilgisi başarı testi son test puanları açısından, analogi yöntemi kullanılan deney grubu başarı son test puanlarının aritmetik ortalaması öğretmen merkezli geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubunun başarı son test puanlarından az yüksek olmasına karşın deney grubu lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. Bu farklılıklar ile analogi yöntemi kullanımının öğrencilerin Fen Bilgisi dersine ilişkin başarıları üzerinde öğretmen merkezli geleneksel öğretime göre daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Deney ve kontrol grupları öğrenilen bilgilerin kalıcılığı açısından incelendiğinde ise deney grubunda bulunan öğrencilerin kalıcılık puanlarının kontrol grubunda bulunan öğrencilerin kalıcılık puanlarından oldukça yüksek olduğu bulunmuştur. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda son test puanları açısından analogi yönteminin kullanıldığı deney grubu lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. Araştırma sonucunda, analogi destekli öğretim gören deney grubu öğrencilerinin, başarı ve bilginin kalıcılığı açısından öğretmen merkezli geleneksel yöntemlere göre öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinden daha başarılı oldukları tespit edilmiştir.

Türk, Ayas ve Karşlı (2010), 'reaksiyon hızına konsantrasyon ve sıcaklığın etkisi' konusunda analogi tekniğinin öğrenci başarısına etkisini tespit etmek amaçlı yaptıkları çalışmada, örnekleme 2008-2009 eğitim öğretim yılında Giresun Üniversitesinde öğrenim görmekte olan 116 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışma yarı deneysel yöntem ile yürütülmüştür. Deney grubunda laboratuvar tabanlı analogi tekniği, kontrol grubunda ise geleneksel yöntem kullanılmıştır. Veri toplama amacıyla 10 sorudan oluşan açık uçlu bir kavram testi kullanılmıştır. Test sonuçları SPSS bağımsız t testi ile analiz edilmiştir. Deney grubu ve kontrol grubunun aritmetik ortalamaları sırasıyla 22,4 ve 19,6'dır. Son test

sonuçlarında yapılan analizlere göre p değeri, 0,36 ($p < 0.05$) bulunmuş ve sonuç olarak analojinin öğrencilerin bilişsel yapısının geliştirilmesinde, anlamlı öğrenmede önemli bir etkisi olduğu sonucuna varılmıştır.

Wichaidit, Dechsri, Chaivisuthangkura (2011), çalışmalarında Thai'de bir ortaokulda 7.sınıf öğrencilerinde fotosentez konusunda analogi ve modelleme tekniğinin kullanımının kavramsal değişimi sağlamadaki etkisini araştırmışlardır. Örneklemi şehir merkezinde bir ortaokulda öğrenim gören 58 öğrenci oluşturmaktadır. Tek gruplu ön test son test deneysel desenin kullanıldığı çalışmada uygulamadan önce öğrencilerin ön bilgilerini açığa çıkarmak için test uygulanmıştır. Sonuçlar incelendiğinde fotosentez için gerekli olan maddeler, fotosentez sonucunda oluşan ürünler ve klorofilin rolü hakkında öğrencilerin bazı alternatif kavramlara sahip oldukları görülmüştür. Resimli benzetme etkinliğinde, fotosentezi yemek pişirmeye benzeterek analogi ile öğretimin basamakları uygulanmıştır. Ardından uygulanan modelleme yönteminde öğrencilerden fotosentezde gerçekleşen olayları çizmeleri istenmiştir. Analogi ve modelleme yöntemi ile öğretimden sonra uygulanan son test sonuçlarına göre öğrencilerde var olan alternatif kavramların azaldığı, kavramsal değişimi sağlamada analogi ve modelleme yönteminin etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Kobal (2011), araştırmasında ilköğretim sekizinci sınıf Fen ve Teknoloji dersi 'Maddenin Yapısı ve Özellikleri' ünitesinde 'Kimyasal Bağlar, Kimyasal Tepkimeler, Asitler, Bazlar ve Tuzlar' konularının öğretiminde öğrencilerin kendi oluşturdukları analogilerin ve hazır analogilerin kullanımının öğrencilerin başarı, hatırd tutma düzeyleri ve Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi olup olmadığını tespit etmeyi amaçlamıştır. Örneklemi, Denizli iline bağlı Tavas ilçesindeki üç devlet okulunda öğrenim gören 93 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada ön test ve son test kontrol gruplu yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. İki deney ve bir kontrol grubu oluşturmuş, birinci deney grubuna öğrencilerin oluşturdukları analogilere dayalı öğretim, ikinci deney grubuna hazır analogilere dayalı öğretim, kontrol grubuna ise analogi kullanmadan uygulama yapılmıştır.

Birinci deney grubundaki dersleri öğrencilerin oluşturdukları analogileri kullanarak, ikinci deney grubundaki dersleri hazır analogileri kullanarak, kontrol grubundaki dersleri ise analogi kullanmadan yapılandırmacı öğretim uygulayarak işlemiştir. Araştırmada verilerin toplanması için başarı testi, hatırd tutma testi, tutum ölçeği ve mülakatlar kullanılmıştır. 24 soruluk başarı testi ön ve son test olarak uygulanmıştır. Öğrencilerin ön test ve son testlerden aldıkları puanlar belirlenmiştir. Elde edilen bu veriler SPSS 16,0 paket programında Tek Yönlü Anova Testi kullanılarak deney ve kontrol gruplarının akademik başarıları arasındaki fark ve eşleştirilmiş iki grup arasındaki farkların testi (Paired Sample t Testi) kullanılarak öğrencilerin ön test ve son testleri arasındaki fark incelenmiştir. Analogi tekniği kullanılan grupların her biri ile analogi tekniği kullanılmayan grubun son test başarı puanları arasında anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur ($F=30.39$; $p=0.00$). Bu farkın hangi gruplardan kaynaklandığını görmek için Scheffe testi yapılmıştır. Scheffe testi sonucunda; kendi analogilerini oluşturan Deney 1 grubu ve hazır analogilerin kullanıldığı Deney 2 grubu ile analogi kullanılmayan Kontrol grubu arasında farklılaşma olduğu belirlenmiştir ($p=0.00$). Analogi üreten gruptaki öğrencilerin tutum ölçeği puanlarındaki değişimin diğer gruplardaki öğrencilerden daha yüksek olduğu belirlenmiş analogiler yoluyla öğrenen öğrencilerin çoğunluğunun analogilerin Fen ve Teknoloji dersine karşı ilgilerini arttırdığını, derslerde eğlenerek öğrendiklerini ifade ettikleri sonucuna varılmıştır.

Kobal, Şahin ve Kara (2013), analogiyle (öğrencinin ürettiği ve öğrenciye hazır verilen) desteklenen ve analoginin yer almadığı öğrenme süreçlerinin öğrencilerin akademik başarılarına ve hatırd tutma düzeylerine etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, örneklem olarak sekizinci sınıfta öğrenim gören 93 öğrenci seçmişlerdir. Çalışmada ön test ve son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmış, çalışmada iki deney ve bir kontrol grubu yer almıştır. Deney gruplarının birinde öğrencilerin analogileri kendilerinin üretmesiyle, diğerinde hazır analogiler kullanarak, kontrol grubunda ise analogilerin kullanılmadığı öğrenme süreçlerine yer verilmiştir. Veri toplamak amacıyla dört seçenekli, çoktan seçmeli toplam 24 sorudan oluşan ‘Maddenin Yapısı ve Özellikleri

Ünitesi Başarı Testi' kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının araştırma öncesinde ön test başarı puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olmadığı ancak analogi tekniği kullanılan grupların ve analogi tekniği kullanılmayan grubun son test başarı puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Analogiler ile desteklenen öğrenmenin yer aldığı deney grupları ile analogilerin kullanılmadığı kontrol grubunun akademik başarı ve hatırd tutma düzeyleri arasında deney grupları lehine fark olduğu sonucuna varılmıştır. Ancak bulgular, analogi üreterek öğrenme ile hazır analogiler yoluyla öğrenme arasında anlamlı bir fark olmadığını da göstermiştir.

Kahraman Gökharman (2013)'ın yaptığı çalışmada ilköğretim 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersi 'Maddenin Yapısı ve Özellikleri' ünitesinde analogi yöntemi kullanılmasının öğrencilerin başarıları ve derse karşı tutumları üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın örneklemini 2010-2011 eğitim öğretim yılında Denizli ilinin Çivril ilçesindeki bir devlet okulunda öğrenim gören 7. sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Çalışmada deney grubunda 22, kontrol grubunda 22 olmak üzere toplam 44 öğrenci yer almıştır. Deney grubunda dersin işlenişi sırasında analogi yöntemi kullanılmıştır. Kontrol grubunda ise öğrenci ders kitabı ve öğrenci çalışma kitabı kullanılarak dersin işlenişi yapılandırıcı yaklaşımla gerçekleştirilmiştir. Veri toplama amacıyla, Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi Başarı Testi ve Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarına uygulama öncesinde ve sonrasında Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi Başarı Testi ve Fen ve Teknoloji dersine yönelik Tutum Ölçeği uygulanmıştır. Başarı testinden ve tutum ölçeğinden elde edilen nicel veriler SPSS 14,0 ile istatistiksel analizler gerçekleştirilmiştir. Uygulama öncesinde deney grubu öğrencilerinin başarı testine ait aritmetik ortalama puanları $\bar{X} = 19,14$ iken, uygulama sonrasında bu puanın $\bar{X} = 30,45$ 'e yükseldiği, deney grubu öğrencilerinin tutum ölçeği ön test-son test puanları incelendiğinde ise uygulama öncesinde aritmetik ortalama puanı $\bar{X} = 82,14$ iken, uygulama sonrasında bu puanın $\bar{X} = 94,86$ 'ya yükseldiği görülmüştür. Kontrol grubu öğrencilerinin başarı testi ön test-son test puanlarını

incelediğinde uygulama öncesinde aritmetik ortalama değeri $\bar{X} = 17,40$ olarak belirlenmiş, uygulama sonrasında bu değerin $\bar{X} = 26,18$ 'e yükseldiği, kontrol grubu öğrencilerinin tutum ölçeği ön test-son test puanları incelendiğinde ise uygulama öncesinde aritmetik ortalama puanı $\bar{X} = 78,64$ iken, uygulama sonrasında bu puanın $\bar{X} = 87,22$ 'ye yükseldiği görülmektedir. Sonuçta Fen ve Teknoloji dersinde analogi yönteminin kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı ve derse karşı daha olumlu tutum geliştirmelerini sağladığı belirlenmiştir. Fakat analogi yönteminin daha etkili olmasına karşın, analogi yöntemi kullanılmadan da öğrenci başarısının arttığı ve öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine karşı olumlu tutum geliştirebileceği sonucuna varılmıştır.

Öztürk ve Aydın (2013) çalışmalarında, 7. sınıf Fen ve Teknoloji Müfredatında araştırma kapsamındaki 'boşaltım sistemi, sinir sistemi, vida ve eğik düzlem, elektrik devresi, seri bağlı devre, elementlerin sembolleri, elektronların çekirdek etrafında hareketi, katman, katmanlardaki elektron dizilimi, elektronların çekirdek etrafında hareket ettiği alan, kimyasal bağ' kavramlarına yönelik 7.sınıf Fen ve Teknoloji Ders kitabındaki analogilerin kullanılma sıklığı ve adı geçen kitaptaki analogilerin dışında, öğretmenlerin konu anlatımları sırasında kavramlara özgün anlamlar / analogiler yükleyip yüklemediklerini tespit etmeyi amaçlamışlardır. Araştırmanın örneklemini, İstanbul ili Bağcılar ilçesinden rastgele seçilmiş 53 devlet ilköğretim okullarında görev yapan 100 Fen ve Teknoloji öğretmeni oluşturmuştur. Araştırmada veri toplama amacıyla, adı geçen kitaptan yararlanılarak ilköğretim 7.sınıf fen ve teknoloji öğretmenlerinin kullandıkları analogilere yönelik 3'lü likert tipte olan, ders kitabındaki 11 analogi örneğinden oluşan 'Öğretmen Anketi' hazırlanmıştır. Ayrıca örnekleme, kitaptaki analogi örneklerinin dışında, konu anlatımları sırasında kullandıkları analogilere yönelik 11 açık uçlu soru da sorulmuştur. Sonuçta, örneklem tarafından en çok 'vida ve eğik düzlem' kavramlarına yönelik analogi örneklerinin kullanıldığı ve 'katman' kavramına yönelik analogi örneklerinin ise az kullanıldığı tespit edilmiştir. Ayrıca, ders kitabında geçen analogilerin dışında, örneklemin konu anlatımları sırasında adı geçen kavramlara yönelik kendileri

tarafından oluşturulan özgün anlamlar / analogiler yükledikleri fakat elektrik devresi ve elementlerin sembolleri kavramlarına yönelik özgün anlamlar/ analogiler yüklemedikleri görülmüştür. Bundan dolayı, adı geçen müfredatın yeniden düzenlenmesi durumunda, çalışma kapsamındaki kavramlara yönelik örneklem tarafından oluşturulan ‘özgün anlamların / analogilerin’ göz ardı edilmemesi önerilmiştir.

Sevim (2013), kimyasal bağlar ve moleküller arası çekim kuvveti konusunda öğrencilerin sahip olduğu alternatif kavramları tespit etmek ve kavramsal değişimde kavramsal değişim metinleri ve analogilerin etkisini tespit etme ve karşılaştırma amaçlı yaptığı çalışmada örneklem olarak Çukurca’da liseyi bitirmiş özel bir kursta üniversite sınavlarına hazırlanan 46 öğrenciyi seçmiştir. Çalışmada yarı deneysel araştırma yöntemi kullanılmış ve dört sınıftan iki sınıf rastgele seçilmiştir. 1. gruba kavramsal değişim metinleri, 2. gruba analogiler uygulanmıştır. Her iki gruba da Kimyasal bağlar kavram başarı testi ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Çalışmada kullanılan kavramsal değişim metinleri Sevim (2007) çalışmasından alınmıştır. Analogiler için kitaplardan, literatürden ve öğrencilere uygulanan testte öğrenci cevaplarından veri sağlanmıştır. Kılıç (2007)’nin çalışmasında da kullanılan analogiler pilot çalışmada kullanılıp son şekli verilerek asıl çalışmada kullanılmıştır. Pilot çalışma olarak 10. ve 11. Sınıf 25 öğrenciye kavramsal değişim metinleri uygulanmıştır. Veri analizi için SPSS 17,0 programı kullanılmıştır. T-testi sonucuna göre ön test sonuçlarında gruplar arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmüştür ($t(44):.377; p>0,05$). Uygulama öncesi birinci grubun aritmetik ortalaması ($\bar{X}=44,79 /24$) ve ikinci grubun aritmetik ortalaması ($\bar{X}=43,47 /22$) arasında belirgin bir farklılığın olmadığı görülmüştür. Uygulama sonrası ikinci yani analogilerin uygulandığı grubun aritmetik ortalaması $\bar{X}: 74,72$; birinci grup yani kavramsal değişim metinlerinin uygulandığı grubun aritmetik ortalaması $\bar{X}: 59,12$ olarak bulunmuş ve arada belirgin bir fark olduğu görülmüştür. Son test puanlarına bakıldığında birinci grupta yaklaşık olarak 16 puan, ikinci grupta yaklaşık olarak 31 puanlık artış olduğu görülmüştür. Buna göre her iki grupta uygulama sonrası yapılan son test ortalamalarının arttığı, her iki

grupta da öğrencilerde var olan alternatif kavramlarda kavramsal değişimin gerçekleştiği ancak aritmetik ortalamalardaki artışlara bakıldığında analogjilerin uygulandığı grubun kavramsal değişim metinlerinin uygulandığı gruba göre daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yıldırım, Ayas ve Küçük (2013), kimyasal denge konusunda analogji tabanlı ve laboratuvar tabanlı öğretimin etkisinin, geleneksel öğretim ile karşılaştırıldığı çalışmada, örnekleme Trabzon'da bir Anadolu lisesinin 3.sınıf öğrencilerinden 69 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışma yarı deneysel desenle yürütülmüştür. İki deney ve bir kontrol grubu rastgele oluşturulmuştur. Bir deney grubunda benzetmeye dayalı metot uygulanırken, diğer deney grubunda laboratuvar tabanlı metot kullanılmıştır. Kontrol grubunda ise herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. Veri toplama aracı olarak iki aşamalı test, yarı yapılandırılmış mülakat ve yapılandırılmamış gözlem kullanılmıştır. Yapılan Mann Whitney U Testi sonucunda kimyasal denge konusunda laboratuvar tabanlı öğretim yapılan grubun, benzetme uygulanan gruba göre daha başarılı olduğu ($U=159,5$; $p<0.05$) ve laboratuvar tabanlı grubun kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu ($U=68,50$; $p<0.05$) ve benzetme tabanlı grubun kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu ($U=112,50$; $p<0.05$) görülmüştür.

Azizoğlu, Aslan ve Pekcan (2015)'nin, Periyodik Sistem konusunun analogjilerle öğretiminin, öğrenci cinsiyetinin ve fen motivasyonu düzeyinin ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin başarısına olan etkisi araştırdıkları çalışmada, Balıkesir ili merkezinde bir ortaokulda okuyan sekizinci sınıf düzeyindeki 51 tane öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada yarı deneysel modellerden ön-test son-test tek örneklem deseni kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak Periyodik Sistem Başarı Testi ile Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği kullanılmıştır. Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği öğrencilerin motivasyon düzeyini (düşük, orta ve yüksek) belirlemek için öğretim öncesinde bir defa uygulanmıştır. Periyodik sistem konusu, araştırmacılar tarafından analogjilerle öğretim modelinin aşamalarına uygun olarak tasarlanmış analogjik çalışma

yaprakları kullanılarak öğretilmiştir. Periyodik Sistem Başarı Testi ise ön-test ve son-test olarak öğretim sürecinde iki kez uygulanmıştır. Başarı testinin ön-test ve son-test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Ön-test puanlarının ortalaması 11.27, son-test puanlarının ortalaması ise 16.63'tür. Bu sonuç, öğretim yönteminin öğrencilerin başarısını anlamlı bir şekilde arttırdığını göstermektedir. Motivasyon ölçeğinin uygulanması ile elde edilen verilere göre erkek öğrencilerin (n=22) motivasyon puan ortalaması 137.23, kız öğrencilerin (n=29) motivasyon puan ortalaması ise 137.97'dir. Kız ve erkek öğrencilerin motivasyon ölçeğinden aldıkları puanların ortalamaları arasındaki farkın çok az olduğu ve aynı zamanda orta ve yüksek düzey motivasyona sahip öğrencilerin başarıları arasında orta düzey motivasyona sahip öğrenciler lehine anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. Buradan da orta düzey motivasyona sahip öğrencilerin yüksek düzey motivasyona sahip öğrencilere göre analogilerle öğretimden daha fazla yararlandıkları sonucuna varılabilir.

Taşkara (2015), 7. sınıf fen bilimleri dersi 'Vücudumuzda Sistemler' ünitesinde öğrencilere uygulanan analogi yönteminin öğrencilerin fen akademik başarılarına, fen bilimlerine karşı tutumlarına ve yaratıcılıklarına etkisi incelenmiştir. Çalışmanın örneklemini, 2014-2015 eğitim-öğretim yılı ikinci döneminde, Samsun iline bağlı Atakum ilçesinde uygun örnekleme yolu ile belirlenen bir ortaokuldaki 50 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmanın modeli, ön test-son test eşleştirilmiş kontrol gruplu yarı deneysel desen olarak belirlenmiştir. 28 öğrenci deney grubunu, 22 öğrenci kontrol grubunu oluşturmaktadır. Konular kontrol grubuna öğretim programının ön gördüğü yöntemlerle, deney grubuna ise öğretim programının ön gördüğü yöntemler analogilerle desteklenerek işlenmiştir. Veri toplama amacıyla Fen Akademik Başarı Testi (FABT), Fen Bilimleri Tutum Ölçeği (FBTÖ), Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği (BYÖ) kullanılmıştır. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin FABT ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık olmadığı ($t_{(48)} = 1.84, p > .05$), deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin FBTÖ ön test puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olmadığı görülmüştür ($t_{(48)} =$

1.84, $p>.05$). Aynı zamanda BYÖ puanları arasında da anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmüştür ($t_{(48)} = 1.87, p>.05$). Uygulama sonrası ise deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin FBTÖ son test puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olmadığı görülürken ($t_{(48)} = 1.22, p>.05$), FABT son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık olduğu görülmektedir ($t_{(48)} = 2.77, p<.05$). BYÖ bulguları incelendiğinde de öğrencilerin bilimsel yaratıcılık puanları arasında anlamlı bir farklılığın olduğu görülmektedir ($t_{(48)} = 2.97, p<.05$). Bu veriler değerlendirildiğinde analogi yöntemi ile desteklenerek uygulanan öğretim programının, öğrencilerin akademik başarılarını ve bilimsel yaratıcılık düzeylerini arttırdığı, öğrencilerin fen bilimlerine karşı tutumlarını çok az arttırdığı ve bunun istatistiki olarak anlamlı kabul edilmediği sonucuna varılmıştır.

Zorluoğlu ve Sözbilir (2016), çalışmalarında öğrencilerin anlamakta zorlandığı iyonik ve kovalent bağlar konusunun analogi tekniği ile anlatımının akademik başarı üzerindeki etkisi araştırmışlardır. Çalışmanın örneklemini Artvin il merkezinde bulunan iki farklı lisesinin 9. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışmanın modeli araştırmanın yapıldığı okullarda bulunan sınıflardan biri deney grubu, diğeri kontrol grubu olarak seçildiği için eşit olmayan kontrol gruplu yarı-deneysel desendir. Veri toplama amacıyla araştırmacılar tarafından oluşturulan 6'sı açık uçlu, 7'si çoktan seçmeli olmak üzere 13 soruluk Kimya Başarı Testi kullanılmıştır. Başarı testi her iki gruba da ön test olarak uygulandığında her iki grubun birbirine denk olduğu görülmüştür. Kontrol ve deney gruplarının başarı testinin ön test uygulamasından aldıkları puanların aritmetik ortalaması sırasıyla 16,52 ve 14,55 iken son testte bu puanların sırasıyla 18,96 ve 26,07'ye yükseldiği görülmüştür. Deney grubunun ön test-son test başarı ortalamaları farkının kontrol grubunun ön test- son test başarı ortalama farkına göre daha yüksek çıkması iyonik ve kovalent bağların analogi tekniği kullanılarak anlatımının öğrenci başarısına etkisinin olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak analogi tekniğinin iyonik ve kovalent bağlar konusunda öğrenci başarısını arttırmada olumlu etki gösterdiği belirtilmiştir.

2.9 Asit Bazlarla İlgili Yapılan Çalışmalar

Öğrenciler asit ve bazlar konusu ile ilk kez ilköğretim 8.sınıfta karşılaşır. Asitler ve bazlar kimyanın en temel konularından birisidir ve bu konu ileriki öğrenim seviyelerinde de öğrencilerin karşılaşacağı bir konudur. Bu seviyede yer alan kavramlar genellikle temel düzeyde olmakla beraber asit baz özellikleri, nasıl ayırt edilebilecekleri, günlük yaşamdaki yerleri ve birbirleri ile etkileşimi şeklindedir. Günlük yaşamla ilişkisi nedeniyle öğrenciler tarafından anlaşılması önem taşımaktadır. Literatürde değişik seviyelerdeki öğrencilerin bu kavramları anlamaları, sahip oldukları alternatif kavramların tespiti ya da bunların giderilmesi üzerine çalışmalar yer almaktadır. Bu çalışmalardan bazılarında aşağıda yer vermeye çalışılmıştır:

Cross, Maurin, Amouroux, Chastrette, Leber ve Fayol, (1986) tarafından asit bazlarla ilgili alternatif kavramların tespiti amacıyla yapılan bir çalışmada, öncelikle öğrencilerin ön bilgileri araştırılmıştır. Örneklem olarak iki farklı üniversiteden seçilen üniversiteye yeni başlayan 400 öğrenciye kimya konularından atom ve asit-bazla ilgili sorular yöneltilmiştir. Öğrencilerin genelde maddelerin bileşenlerini ve asit baz kavramlarını iyi bildiklerini fakat bu bileşenler arasındaki ilişkinin farkında olmadıkları tespit edilmiştir. Öğrencilerin asitlere örnek olarak %93 oranında HCl, %61 oranında H₂SO₄, %56 oranında ise asetik asit cevabı alınmıştır. Bazlara ise öğrencilerin %43'ü ikiden fazla örnek verememiştir. Diğer soru olan 'pH değeri kaç olan bir içecek içilebilir, bunun içilebilir olduğundan nasıl emin olursunuz?' sorusuna verilen cevaplara göre öğrenciler asidik çözeltilerin bazik çözeltilerden daha tehlikeli olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Ross ve Munby (1991), tarafından yapılan bir çalışmada, lise öğrencilerinin asit baz konusundaki alternatif kavramları kavram haritaları ile tespit edilmeye çalışılmıştır. İki aşamalı çoktan seçmeli test ve sesli görüşme kayıtları kullanılmıştır. İki aşamalı test görüşme yapılacak öğrencileri belirlemede kullanılmıştır. İlk görüşme testten 3 gün sonra yapılmış ve testle ilgili sorular içeren ve diyagram ya da şekiller şeklinde uyarıların

bulunduğu yazılı bir karttır. İlk görüşmeden 4 hafta sonra uygulanan ikinci görüşmede ise öğrencilerden asit ve bazla ilgili 5 kelime yazmaları istenmiştir. Asit ve bazlar ile ilgili alternatif kavramlara sahip oldukları belirlenmiş. ‘Tüm asitler güçlüdür ve zehirlidir, güçlü asitler zayıf asitlerden daha çok hidrojen bağı içerirler, ‘keskin ve güçlü olan tüm maddeler asittir, meyveler bazdır, toprak asidik olamaz çünkü üzerinde bir şey yetişmesi mümkün olmazdı’ gibi alternatif kavramlar rapor edilmiştir. Aynı zamanda günlük kavramları, bilimsel kavramlardan daha kolay hatırladıkları ve kullandıkları tespit edilmiştir.

Hand ve Treagust (1991) çalışmalarında asit ve baz konusu ile ilgili 16 yaşındaki 60 öğrencide var olan alternatif kavramlar tespit etmiştir. Bazıları ‘Asitler metalleri eritir ve sizi yakar, bir asiti test etmek ancak onu yiyerek olabilir.’ şeklindedir. Bunları telafi etme amaçlı kavramsal değişim yaklaşımına uygun bir program geliştirmişler. Sonuçta yeni geliştirilen yöntemin geleneksel yöntemle göre daha başarılı sonuçlar elde ettiği görülmüştür.

Nakhleh ve Krajcik (1994) çalışmalarında lise öğrencilerinin asit baz ve pH kavramları ile ilgili anlamalarını kimyasal indikatör, pH metre ve mikrobilgisayara dayalı teknolojileri kullanmanın nasıl etkilediğini araştırmışlardır. Uygulamalardan önce ve sonra yapılan mülakatlar sonucunda mikrobilgisayara dayalı laboratuvar teknolojisi ile kavramların daha iyi anlaşıldığı, kavramlar arası ilişkilerin daha iyi kurulduğu ve öğrencilerde tespit edilen alternatif kavramların daha iyi giderildiği sonucuna ulaşılmıştır.

Morgil, Yılmaz, Şen ve Yavuz (2002), öğrencilerin analitik kimya dersi kapsamında öğrendikleri asit-baz konusunda ‘Arrhenius asit-baz tanımı, Bronsted-Lowry asit-baz tanımı, pH, pOH, asit-baz kuvvetleri, özellikleri ve değerlikleri, konjuge asit-baz çiftleri, nötrleşme, amfoterlik, tuz oluşumu, indikatörler ve asit-baz derişimleri’ gibi kavramlarda var olan alternatif kavramları tespit etmeyi amaçladıkları çalışmalarında örneklem olarak Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Kimya Öğretmenliği Bölümünde öğrenim gören 40 öğrenciyi seçmişlerdir. Veri toplama amacıyla çoktan

seçmeli, kısa cevaplı ve yazılı yoklama madde türünden oluşan yirmi soruluk Kimya Başarı Testi kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan testler öğrenci başarısı bakımından karşılaştırılmış, çoktan seçmeli ve kısa cevap gerektiren testler arasında kısa cevap gerektiren test lehine; kısa cevap gerektiren test ile yazılı yoklama arasında ise kısa cevap gerektiren test lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Fakat çoktan seçmeli test ile yazılı yoklama arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ayrıca öğrenci başarısı üç farklı madde türünden oluşan testte cinsiyete göre karşılaştırıldığında da istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Alternatif kavramların tespitinde üç farklı madde türündeki testler dikkate alındığında, yazılı yoklama madde türünün öne çıktığı ve bunun sebebi olarak da öğrencilerin sorulan bir konu hakkındaki tüm bilgilerini aktarırken eksik ya da hatalı bilgilerini de aktarmalarından kaynaklandığı sonucuna varılmıştır.

Demircioğlu ve Özmen (2003), asit ve baz konusunda öğrencilerin alternatif kavramlarını gidermede kavramsal değişim metinlerinin etkisini araştırmak amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Çalışmanın örneklemini 30'u deney, 30'u kontrol grubu olmak üzere toplam 60 lise ikinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Deney grubunda kavramsal değişim metni kullanılmış, kontrol grubunda geleneksel yöntemlerle ders işlenmiştir. Öğrencilerin alternatif kavramlarının belirlenmesinde literatür taramasına ve öğretmen görüşlerine dayalı olarak geliştirilen 25 soruluk çoktan seçmeli bir test kullanılmıştır. Ön test sonuçlarına göre grupların başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Son test verileri ise alternatif kavramları giderme bakımından, kavramsal değişim metinleriyle konunun işlendiği grubun geleneksel öğretimin kullanıldığı gruba göre öğretimin ardından daha az alternatif kavrama sahip olduğunu göstermiştir. Çalışmada, kavramsal değişim metinlerinin alternatif kavramları gidermede etkili bir materyal olduğu sonucuna varılmıştır.

Demircioğlu, Demircioğlu ve Ayas (2004) tarafından nötrleşme konusunda öğrencilerin alternatif kavramlarını gidermede kavramsal değişim metinlerinin etkisini belirlemek amacıyla bir çalışma yapılmıştır. Çalışmanın örneklemi 88 lise ikinci sınıf

öğrencisi oluşturmaktadır. Deney ve kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Veri toplama amaçlı kavram başarı testi ve kimya tutum ölçeği ön test ve son test olarak kullanılmıştır. Nötrleşme konusunda öğrencilerin ön bilgileri ve varsa alternatif kavramlarını belirlemek için 11 sorudan oluşan kavram başarı testi ön test ve son test olarak kullanılmıştır. Ön testlerin uygulanması sonucunda öğrencilerde çeşitli alternatif kavramların belirlendiği ifade edilmektedir. Ön test ile belirlenen alternatif kavramların giderilmesine yönelik olarak üç farklı kavramsal değişim metni kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, kavramsal değişim metinlerine dayalı olarak yapılan öğretim sonucunda öğrencilerin uygulama öncesine göre daha başarılı oldukları ve alternatif kavramların büyük bir kısmını düzelttikleri belirlenmiştir.

Çetingül ve Geban (2005), kavramsal değişim metinleri ile birlikte kullanılan analogilerin onuncu sınıf öğrencilerinin asitler ve bazlar konusundaki bilgilerini nasıl etkilediğini araştırma amaçlı bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada 23'ü deney, 24'ü kontrol olmak üzere toplam 47 onuncu sınıf öğrencisiyle çalışılmıştır. Veri toplama aracı olarak 21 çoktan seçmeli sorudan oluşan Asit-Baz Kavram Testi ön test ve son test olarak kullanılmıştır. Ön test sonucunda gruplar arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı ($t= 1.92$, $p>0.05$), ancak uygulama sonrası gruplar arasında anlamlı bir farklılığın olduğu ($t= 5.52$, $p<0.05$) görülmüştür. Son testte deney grubunda doğru cevap ortalamasının %57,52, kontrol grubunda ise %31,04 olduğu tespit edilmiştir. Çalışmanın sonunda deney grubunda uygulanan analogiler ile birlikte kullanılan kavramsal değişim metinleri yönteminin, kontrol grubunda uygulanan geleneksel öğretim yöntemlerine göre öğrencilerin başarılarını arttırmada daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Tamer (2006), kavramsal değişim metinleriyle verilen analogilerin lise ikinci sınıf öğrencilerinin asit ve bazlar konusundaki başarılarına ve kimya dersine olan tutumlarına etkisini geleneksel kimya öğretim yöntemiyle karşılaştırarak inceleme amacıyla yaptığı çalışmada, cinsiyet farkı ve bilimsel işlem becerisinin öğrencilerin asit ve bazlar konusunu anlamalarına olan etkisi ve cinsiyet farkının öğrencilerin kimya dersi tutumlarına olan

etkisi de incelenmiştir. Çalışmanın örneklemini Ankara merkezindeki bir devlet okulunun aynı öğretmen tarafından verilen ders verdiği 50 lise ikinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmada eşit olmayan kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Gruplar, 26 öğrenci deney, 24 öğrenci kontrol grubu olarak rastgele belirlenmiştir. Deney grubuna kavramsal değişim metinleriyle birlikte verilen benzeştirme yöntemi, kontrol grubuna ise geleneksel kimya öğretim yöntemi 4 hafta süreyle uygulanmıştır. Asitler ve Bazlar Kavram Testi ve Kimya Dersi Tutum Ölçeği her iki gruba ön ve son test olarak verilmiştir. Bilimsel İşlem Beceri Testi çalışmanın başında öğrencilerin bilimsel işlem becerilerini tespit etmek amacıyla her iki gruba da uygulanmıştır. Çalışmanın sonunda, ortalama başarı sergileyen deney ve kontrol grubu öğrencilerinden rasgele seçilen bir örnekleme görüşmeler yapılmıştır. Uygulama öncesi gruplar arasında Asitler ve Bazlar Kavram Testi ($t=1.62, p>0.05$), Kimya Dersi Tutum Ölçeği ($t=0.013, p>0.05$) ve Bilimsel İşlem Beceri Testi ($t=1.54, p>0.05$) sonuçlarında anlamlı bir farklılık oluşmadığı görülmüştür. Son testte ise asit baz kavram testi sonuçlarında deney grubu lehine %51 fark olduğu tespit edilmiş, kavramsal değişim metinleriyle uygulanan analogi yönteminin, geleneksel yöntemden daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Fakat her iki öğretim yönteminin ve cinsiyet farkının öğrencilerin kimya dersine olan tutumlarına anlamlı bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Ayrıca, bilimsel işlem becerisinin öğrencilerin asit ve bazlarla ilgili başarılarının tahmininde güçlü bir belirleyici olduğu görülürken, cinsiyet farkının öğrencilerin asit ve bazlar konusundaki başarısına belirleyici bir etkisinin olmadığı görülmüştür.

Gökçek (2007), çalışmasında ilköğretim 8.sınıf fen bilgisi öğrencilerinin asit baz konusundaki başarılarına ve fen tutumları üzerine geleneksel öğretim yaklaşımı ile Çoklu Zeka Kuramının etkisini karşılaştırmayı ve Çoklu Zeka Kuramının ilköğretim fen müfredatı açısından uygulanabilirliğini belirlemeyi amaçlamıştır. Ön test-son test kontrol grup desenini kullandığı çalışmasının örneklemini 2005-2006 eğitim-öğretim yılında İstanbul'da bir ilköğretim okulunda öğrenim gören toplam 60 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. İki sınıftan rastgele seçilen kontrol grubundaki öğrencilerle geleneksel

öğretim yaklaşımına göre; deney grubundaki öğrencilerle ise Çoklu Zeka Kuramına göre hazırlanmış öğretim etkinlikleri ile dersler işlenmiştir. Çalışmanın başlangıcında, her iki gruptaki öğrencilerin ön bilgilerini tespit etmek için Ön Bilgi Testi, asit baz konusundaki kavramsal algılamalarını ölçmek için Başarı Testi, öğrencilerin fen tutumlarını belirlemek için Tutum Anketi uygulanmıştır. Çalışmanın sonunda ise öğrencilerin asit baz konusundaki başarıları ve fen tutumları üzerine etkisini tespit etmek için Başarı Testi ve Tutum Anketi tüm öğrencilere son test olarak uygulanmıştır. Ön test sonuçlarına göre deney ve kontrol grubu arasında fen başarısı ve fen tutumu açısından anlamlı bir farklılık yok iken son test sonuçlarına göre iki grup arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Çoklu Zeka Kuramına dayalı öğretim etkinliklerinin öğrencilerin asit baz konusundaki başarılarına ve fen tutumlarına anlamlı bir katkı sağladığı sonucuna varılmıştır.

Pınarbaşı (2007), Türkiye'deki üniversite öğrencilerinin asit-baz konusundaki alternatif kavramlarını tespit etmek amacıyla kavramsal anlamayı araştıran açık uçlu sorular ve yarı yapılandırılmış mülakat kullanmıştır. 91 öğrenciye açık uçlu sorular yöneltilmiş ve bu öğrencilerden 11'i ile mülakat yapmıştır. Çalışma asit-baz konusunda çok sayıda alternatif kavramlarının olduğunu göstermiştir. Bunlar 'saf suyun (ya da nötr bir çözeltinin) pH'ı daima 7'dir, çok seyreltik bir asit çözeltisinin pH'ı, 7'nin üzerinde olabilir, bütün tuzlar, asitlik-bazlık açısından nötrdür, zayıf bir asit ile kuvvetli bir bazın nötrleşme reaksiyonu tam gerçekleşmez (ya da tam tersi), bu nedenle oluşan çözelti bazik (ya da asidik) olur, hidroliz, bir maddenin su tarafından iyonlarına ayrılmasıdır' şeklinde verilmektedir

Altınyüzük (2008), İlköğretim 8. sınıf Fen Bilgisi dersinin kimya konularını oluşturan; periyodik tablo, kimyasal bağlar, kimyasal tepkimeler, asitler-bazlar konularında öğrencilerin sahip olduğu alternatif kavramları tespit etmek amacıyla yaptığı çalışmasını 2007-2008 eğitim öğretim yılında Ankara ilinde farklı ilköğretim okullarında öğrenim gören 633 öğrenci ile yürütmüştür. Araştırma ilköğretim 8.sınıf öğrencilerinin Fen bilgisi

dersindeki Kimya konuları ile ilgili alternatif kavramlarını belirlemeye yönelik olduğundan betimsel nitelikte bir alan araştırmasıdır. Veri toplama amacıyla 25 sorudan oluşan kimyasal kavramlar testi ve en yüksek puanı alan ve ortalamaya yakın puanlı öğrencilere uygulanan 6 açık uçlu test kullanılmıştır. Veri toplama araçları 633 sekizinci sınıf öğrencisine ve bu öğrenciler arasından mülakat için seçilen 80 öğrenciye üç haftalık bir süre içinde uygulanmıştır. Araştırmada elde edilen veriler Microsoft Office Excel programında analiz edilmiş ve testle ilgili ortalama, frekans, yüzde gibi istatistiksel hesaplamalar yapılmış, mülakat sorularına verilen yanıtlar tek tek değerlendirilerek ilgili olduğu alternatif kavramlar belirlenmiştir. Her bir soruya doğru cevap veren öğrencilerin sayısı ve yüzdesi hesaplanmış, cevapları değerlendirilmiştir. Periyodik tablo, kimyasal bağlar, kimyasal tepkimeler ve asitler bazlar konusunda öğrencilerin sahip olduğu alternatif kavramlar belirlenmiş, öğretim etkinliklerine geçmeden önce öğrencinin ön bilgilerini ve alternatif kavramlarını tespit etmeye yönelik bir çalışma yapılabileceği, hazırlanacak yeni Fen ve Teknoloji eğitim programında alternatif kavramların tespitine ve giderilmesine yönelik çalışma sayfaları, kavramsal değişim metinleri, kavram haritaları ve analogik örneklerin bulunması gerektiği önerileri sunulmuştur.

Burhan (2008), ilköğretim 8. sınıf öğrencilerine yönelik asit-baz kavramları ile ilgili kavram karikatürleri ile desteklenmiş çalışma yaprakları geliştirmiş ve etkililiğini araştırmıştır. Araştırmada basit deneysel yöntemin bir türü olan tek grup ön test-son test deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmanın örneklemini 19 ilköğretim 8. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmada asit-baz kavramlarıyla ilgili öğrencilerin ön bilgilerini ve alternatif kavramlarını dikkate alan beş çalışma yaprağı geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Veri toplama aracı olarak Asit-Baz Kavram Başarı Testi ve test sonuçlarını desteklemek için ön ve son yarı yapılandırılmış mülakatlar kullanılmıştır. Çalışma yapraklarının uygulanmasından önce uygulanan kavram başarı testinden öğrencilerin aldıkları puanın aritmetik ortalaması $\bar{X}= 21,63$; son testte ise alınan puanların aritmetik ortalaması $\bar{X}= 60,26$ olarak bulunmuştur. Buradan karikatür destekli çalışma yapraklarının öğrencilerin

asit ve baz kavramları ile ilgili anlama seviyelerini arttırmada, alternatif kavramlarını bilimsel fikirlere dönüştürmede etkili olduğu ve kavramsal anlamayı kolaylaştırdığı sonucuna varılmıştır.

Aydın ve Yılmaz (2010), asit-baz konusunun öğretilmesinde yapılandırmacı yaklaşım ile geleneksel yöntemin, öğrencilerin üst düzey bilişsel becerilerine etkisini karşılaştırma ve öğretim yönteminin öğrencilerin fen bilgisi dersine yönelik tutumlarına ve cinsiyet farkının öğrencilerin asit baz konusunu anlamalarına etkisini araştırma amaçlı yaptıkları çalışmada örneklemini 2007-2008 eğitim öğretim yılında eğitim gören 300 tane 8.sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Uygulamada kontrol (3 grup) ve deney (3 grup) gurupları 150 öğrenciden oluşmaktadır. Kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemi, deney grubunda ise 5E öğrenme modeline dayalı öğretim yapılmıştır. Bu iki öğretim modelinin etkilerini karşılaştırmada ön test son test kontrol grubu deseni kullanılmıştır. İki gruba da Asit Baz Başarı Testi ve Fen Bilgisi Tutum Ölçeği ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Sonuçlara göre, 5E öğrenme modelinin kullanıldığı, yapılandırmacı öğrenme anlayışına göre hazırlanmış ders materyallerinin ve etkinliklerin uygulandığı deney gurubunda, öğrencilerin üst düzey bilişsel becerilerinin arttığı, 5E öğretim modeline dayalı Fen Öğretiminin öğrencilerin fen bilgisine karşı tutumunu olumlu yönde etkilediği ve erkeklerin fene karşı tutumlarının kız öğrencilere göre daha olumlu olduğu tespit edilmiştir.

Ağgül Yalçın (2010), yaptığı çalışmada yapılandırmacı yaklaşıma uygun aktif öğrenme etkinliklerin hazırlanması, ortaöğretim ve üniversite düzeyinde uygulanması ve değerlendirilmesini amaçlamıştır. Araştırmanın örneklemini lise düzeyinde 157 ve üniversite düzeyinde 79 olmak üzere toplam 236 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada 5E Öğrenme Modeline uygun olarak asit-baz konusuna yönelik hazırlanan etkinlikler Erzurum'da üç farklı lisede ve Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı'nda uygulanmıştır. Ön test son test kontrol gruplu deneysel desenin kullanıldığı çalışmada etkinliklerin değerlendirilmesi için nitel ve nicel araştırma

yaklaşımları birlikte kullanılmıştır. Nicel veriler; kavram, bilimsel süreç beceri, bilimin doğası ve tutum testleri ile nitel veriler ise mülakat, gözlem, öğrenci yazılı görüşleri gibi araçlarla toplanmıştır. Bu çalışmada kullanılan başlıca veri toplama araçları; Kavram Başarı Testi, Bilimsel Süreç Beceri Testi, Bilimin Doğası Testi, Kimya Tutum Ölçeğidir. Çalışmanın pilot uygulaması Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı birinci sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Bu programın birinci öğretiminde öğrenim gören öğrencilerden rastgele seçimle deney (20) ve kontrol (23) grupları oluşturulmuştur. Pilot uygulama için ön test sonuçları asit-baz konusunun uygulanması için belirlenen deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farkın olmadığını göstermiştir ($t= 0,960$; $p=0,343$). Dört hafta süren (haftada 4 saat) pilot uygulamada etkinliklerin uygulaması sonrasında her iki gruba da uygulanan başarı testi sonuçlarının analizinden deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu ($t=4,284$; $p=0,000$), deney grubunun kontrol grubundan daha başarılı olduğu görülmüştür. Uygulama sonrasında deney grubunda ortalama doğru cevaplanan soru sayısı 12,2 kontrol grubunda ise 9,35 olarak gözlenmiştir. Asıl uygulamada ise yine bütün uygulama okullarında deney gruplarının kavram başarı ortalamaları kontrol gruplarından yüksek olarak bulunmuştur. Asit-baz konusu ile ilgili kavramların anlaşılmasında 5E modeli esas alınarak hazırlanan etkinliklerin geleneksel yaklaşıma oranla daha etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin kimyaya karşı tutumları açısından deney ve kontrol grupları arasında uygulama sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı ancak öğrencilerin yazılı görüşleri ve mülakat alıntılarında; 5E modeline uygun olarak hazırlanan aktif öğrenme etkinliklerinin deney gruplarındaki öğrencilerin kimyaya karşı tutumlarını pozitif yönde etkilediği anlaşılmaktadır.

Çökelez (2010), çalışmasında Fransız ve Türk lise öğrencilerinin asit baz konusundaki kavram anlayışlarını belirlemek amacıyla örneklem olarak lise 1.sınıflardan 128, lise 2. sınıflardan 158 Fransız öğrenci ve lise 1. sınıflardan 119, lise 2. sınıflardan 123 Türk öğrenci belirlemiştir. Veri toplama aracı olarak açık uçlu, çoktan seçmeli ve kısa

cevaplı sorulardan oluşan bir test kullanılmıştır. Türk ve Fransız öğrencilerinin birçok alternatif kavrama sahip oldukları belirlenmiştir. Bazı alternatif kavramlara sadece Türk öğrencilerde rastlanırken bazılarında ise sadece Fransız öğrencilerde rastlanmıştır. Türk öğrencilerde ‘zayıf bir baza kuvvetli bir asit ilave edildiğinde asidik bir çözelti oluşur’ alternatif kavramına yaygın olarak rastlanırken, Fransız öğrencilerde ‘çözeltinin asidik ya da bazik olduğuna karar vermek için bileşiğin formülündeki H ve OH gruplarının varlığına bakılır’, ‘nötr bir çözeltilde H^+ ve OH^- iyonu bulunmaz’ gibi alternatif kavramlara rastlanılmıştır. Ortak olarak rastlanan alternatif kavramlar arasında ‘HCl ve NaOH karıştırıldığında hacimleri ve derişimleri ne olursa olsun oluşan çözeltilde OH^- iyonu kadar H^+ iyonu bulunur’ alternatif kavramı tespit edilmiştir. Aynı zamanda sınıf içi tartışmalarının öğrencilerin alternatif kavramlarının farkına varmalarında önemli rol oynadığı belirtilmiştir.

Erol (2010), asit baz konusunun çoklu yazma etkinlikleri ve yaparak yazarak bilim öğrenme metodu kullanılarak öğretilmesinin başarıya, kavramsal anlamaya, bilimsel süreç becerilerine ve öğrencilerin fen öğretimi ile öğrenimine karşı tutumuna etkisini ortaya koymayı amaçladığı çalışmasında örneklem olarak 2009-2010 eğitim öğretim yılında İstanbul’da bir ilköğretim okulunda okuyan 79 tane 8.sınıf öğrencisi seçilmiştir. Deney ($n=39$) ve kontrol ($n=40$) grubu rastgele belirlenmiştir. Asitler bazlar konusu deney grubu öğrencilerine çoklu yazma etkinlikleri ve yaparak yazarak bilim öğrenme metodu ile işlenirken, kontrol grubu öğrencilerine ise geleneksel yöntemle işlenmiştir. Ön test-son testli deneysel araştırma modeli kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak Başarı, kavram, bilimsel süreç beceri testi ile fen ve teknoloji tutum ölçeği ön ve son test olarak uygulanmıştır. Uygulama öncesi ve uygulama sonrası puanlar karşılaştırıldığında kontrol grubu öğrencilerinin ön başarı testi aritmetik ortalaması 10,67 iken, son başarı testi aritmetik ortalamasının 20,7 olduğu; deney grubu öğrencilerinin ön başarı testi aritmetik ortalaması 11,64 iken son başarı testi aritmetik ortalaması 25,12 olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak yaparak yazarak bilim öğrenme metodu ve çoklu yazma etkinliklerinin Fen

ve Teknoloji Dersindeki kavram öğrenmeyi geleneksel yönteme göre daha çok arttırdığı görülmüştür. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test olarak uygulanan fen öğrenimine karşı tutum ölçeğinde fene karşı tutumlarında herhangi bir değişim oluşmadığı görülmektedir. Sonuç olarak asit baz konusunun çoklu yazma etkinlikleri ve yaparak yazarak bilim öğrenme metodu kullanılarak öğretilmesinin başarıya ve kavram öğrenmeye olumlu etkisinin olduğu, fen öğretimi ile öğrenimine karşı tutuma ve de bilimsel süreç becerilerine bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Bayrak (2011), sekizinci sınıf Fen ve Teknoloji dersi ‘Maddenin Yapısı ve Özellikleri’ ünitesi içinde yer alan ‘Asitler Bazlar’ konusunu web ortamında problem tabanlı öğretim ile desteklenmiş bir öğrenme ortamı oluşturarak bu öğrenme ortamının öğrencilerin akademik başarılarına, kavramsal anlamalarına ve bilimsel süreç becerilerine etkilerini tespit etmek amacıyla yaptığı çalışmada örneklem olarak 2009-2010 öğretim yılında İstanbul ilinde yer alan, bir devlet ilköğretim okulunda öğrenim gören toplam 56 sekizinci sınıf öğrencisini seçmiştir. Çalışmada ön test-son test kontrol gruplu model kullanılmıştır. Veri toplama amacıyla başarı testi, konu içerisindeki kavramları içerecek şekilde hazırlanan bir kavramsal anlama ölçeği ve öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ölçmek için hazırlanmış olan bilimsel süreç beceri testi kullanılmıştır. Araştırma öncesinde deney grubunda yer alan öğrencilerin akademik başarı ön test puan ortalamalarının 10,46 kontrol grubunda yer alan öğrencilerin bilimsel başarı ön test puan ortalamalarının ise 11,60 olduğu, gruplarda ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($t_{(54)} = 0,800$ $p > ,05$). Araştırma sonrasında deney grubunda yer alan öğrencilerin akademik başarı son test puan ortalamalarının 19,10 kontrol grubunda yer alan öğrencilerin akademik başarı son test puan ortalamalarının ise 13,78 olduğu, deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin akademik başarı son test puan ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($t_{(54)} = 3,001$ $p < 0,05$). Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin kavramsal anlama ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olmadığı ancak araştırma sonrasında deney

grubunda yer alan öğrencilerin kavramsal anlama son test puan ortalamalarının 22,92 kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin kavramsal anlama son test puan ortalamalarının ise 12,60 olduğu tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda Bayrak (2011) deney grubundaki öğrencilerin tamamına yakınında asit baz alternatif kavramlarının giderildiğini ve uygulama sürecinde başka alternatif kavramların oluşmadığını, animasyonlar ve simülasyonlar kullanılarak gerçekleştirilen öğrenme ortamının öğrencilerin kavramsal anlamalarını olumlu yönde etkilediğini de belirtmiştir.

İpek Çetingül ve Geban (2011), kavramsal değişim metinleri ile verilen analogilerin lise öğrencilerinin asit ve bazlar konusundaki başarısına etkisini geleneksel kimya öğretim yöntemi ile karşılaştırarak inceleme amacıyla yaptıkları çalışmada örneklem olarak toplam 50 öğrenci seçmişlerdir. Ayrıca cinsiyet ve bilimsel işlem becerilerinin öğrencilerin asit ve bazlar konusunu anlamalarına etkisi de araştırılmıştır. Deney grubuna (n=26) kavramsal değişim metinleriyle birlikte verilen analogi yöntemi, kontrol grubuna (n=24) ise geleneksel kimya öğretim yöntemi uygulanmıştır. Veri toplama amacıyla, 21 sorudan oluşan ve pilot uygulama sonrası gerekli değişikliklerin yapıldığı asit baz kavram testi, bilimsel işlem başarı testi kullanılmıştır. Ayrıca son testte ortalama başarı gösteren 6'sı deney 6'sı kontrol grubundan olmak üzere toplam 12 öğrenci ile de mülakatlar yapılmıştır. Uygulamadan önce yapılan asit baz kavram testi ve bilimsel işlem beceri testi sonuçlarına göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Uygulama sonrasında ise gruplar arasında ortalama puanlar arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür (\bar{X} deney=12,92; \bar{X} kontrol=8,54). Kavramsal değişim metinleri ile uygulanan analogi yönteminin, asit bazlar konusuyla ilgili kavramların daha iyi anlaşılmasında ve alternatif kavramların giderilmesinde, geleneksel yöntemden daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Ancak uygulama sonucunda erkek ve kız öğrencilerin başarıları arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiş ve gruplar arasında bilimsel işlem becerisi açısından yine anlamlı bir farklılık bulunmadığı belirtilmiştir.

Demirci (2011), 8.sınıf öğrencilerinin asitler ve bazlar konusuyla ilgili alternatif kavramlarının belirlenmesi ve giderilmesinde kavram karikatürlerinin ve animasyonlarla desteklenen kavramsal değişim metinlerinin kullanılmasının etkililiğini araştırma amacıyla örneklem olarak, 8. sınıfta öğrenim gören toplam 60 öğrenci (30'u deney, 30'u kontrol) seçmiştir. Çalışmanın araştırmacı tarafından pilot uygulaması da yapılmıştır. Testlerin pilot uygulaması 60 kişilik 9.sınıf öğrencisi ile yapılmış, gerekli analizler yapıldıktan sonra testin son şekli verilmiştir. Pilot çalışma 30 sekizinci sınıf öğrencisi ile yapılmış, pilot çalışma sonrasında bazı kavramsal değişim metinlerinin animasyonlar ile desteklenmesine karar verilmiştir. Çalışmada yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak iki aşamalı çoktan seçmeli test olarak hazırlanan Asit baz kavram başarı testi ve karikatür-açık uçlu soru şeklinde hazırlanan Asit baz kavram karikatür testi kullanılmıştır. Alternatif kavramların giderilmesi için animasyonlarla desteklenen Kavramsal değişim metinleri geliştirilmiştir. Testler deney ve kontrol grubu öğrencilerine ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Çalışmanın başlangıcında benzer başarı düzeyinde olan deney ve kontrol grubu arasında araştırmanın sonunda deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür. Çalışma sonucunda kavramsal değişim metinlerinin öğrencilerin asitler ve bazlar konusunda alternatif kavramlarını gidermede geleneksel öğretime göre daha etkili olduğu sonucuna varılırken, pilot çalışmayla kıyaslandığında da mikro düzey öğrenmelerde soyut konuların öğretiminde ve zaman alıcı deneylerin gözlenmesinde animasyon destekli kavramsal değişim metinlerinin, tek başına kullanılan kavramsal değişim metinlerine göre öğrencilerin başarılarını arttırmada ve alternatif kavramları gidermede daha başarılı olduğu sonucuna varılmıştır.

Özeken ve Yıldırım (2011)'in probleme dayalı öğrenme yaklaşımının asit baz konusunun öğretiminde etkisini inceleme amaçlı yaptıkları çalışmanın örneklemine 2009-2010 eğitim-öğretim yılında Erzincan üniversitesi fen bilgisi öğretmenliği bölümünde okuyan 95 birinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada ön test son test kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Çalışmada deney grubunda (n=47) probleme dayalı öğrenme

yaklaşımı uygulanırken, kontrol grubunda (n=48) geleneksel öğretim yaklaşımı kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak 24 sorusu çoktan seçmeli, diğer 6 sorusu kavramlarla ilgili açık uçlu sorulardan oluşan Asit Baz Konusu Akademik Başarı Testi (ABABT) kullanılmıştır. Deney grubu öğretmen adaylarının ABABT ön test ortalama puanları $\bar{X}=38.62$ iken, kontrol grubu öğretmen adaylarının ABABT ön test ortalama puanları $\bar{X}=39.7$ 'dir ve gruplar arası ön test sonuçları ($t(93) = -.371$; $p < 0,05$) olduğundan gruplar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüş, uygulama sonrası iki grubun başarıları arasında anlamlı bir farklılık görülerek ($t(93) = 3,178$; $p < 0,05$) probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı sınıflarda öğrencilerin akademik başarılarını ve problem çözme becerilerini arttırdığı sonucuna varılarak probleme dayalı öğrenme yönteminin geleneksel öğretim yöntemlerine göre daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Demircioğlu, Özdemir, Özmen, Cındıl ve Yıldız (2012)'in çalışmalarında fen bilgisi öğretmen adaylarının, asitler ve bazlar konusunda var olan alternatif kavramlarının ortaya çıkartılması amacıyla yürüttükleri çalışmalarında örneklem olarak Karadeniz Teknik Üniversitesinde dördüncü sınıfta öğrenim gören 92 öğretmen adayı seçilmiştir. Veri toplama amacıyla iki aşamalı ve çoktan seçmeli 18 sorudan oluşan Asit-Baz Teşhis Testi kullanılmıştır. Testten elde edilen veriler, betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiş, öğrencilerin asit baz teorileri, konjüge asit baz çifti, kuvvetli asit ve bazların ayrışması, zayıf asitlerin ayrışması, zayıf bazların ayrışması ve suyun ayrışması konularını zihinlerinde tam anlamıyla yapılandıramadıkları, bu konular ile ilgili alternatif kavramlara sahip oldukları tespit edilmiştir. Asit baz konusunda alternatif kavramların tespitine yönelik birçok çalışma olmasına rağmen bu çalışmanın mezun olma aşamasında olan fen bilgisi öğretmenleri ile yapılmış olması çalışmanın sonuçlarını daha da önemli kıldığına dikkat çekilmiştir.

Demirci ve Özmen (2012), çalışmalarında yapılandırmacı yaklaşımın 4 basamaklı modeline göre hazırlanan çalışma yaprağı, kavramsal değişim metinleri ve animasyonlar ile zenginleştirilen bir öğretim materyalinin 8. sınıf öğrencilerinin asitler ve bazlarla ilgili

anlamalarına ve alternatif kavramlarını gidermelerine etkisini incelemiştir. Çalışmada örneklem olarak 22 kişilik 8. sınıf öğrencisi (11'i deney, 11'i kontrol grubu) seçilmiştir. Yarı deneysel olarak yürütülen çalışmada veri toplama aracı olarak 20 adet iki aşamalı çoktan seçmeli sorudan oluşan, ön test ve son test olarak kullanılan Asit-Baz Kavram Testi kullanılmıştır. Uygulama sürecinde kullanılan materyalin giriş bölümünde, öğrencilerin konuya dikkatlerinin çekilmesi ve konu hakkında ön bilgilerinin yoklanması amacıyla çalışma yaprağının giriş bölümünde yer alan kavram karikatüründen yararlanılmıştır. Keşfetme bölümünde, çeşitli etkinlikler yardımıyla öğrencilerin Asitler ve Bazlar konusunda yer alan bazı özellikleri ve kavramları keşfetmeleri amacıyla, çalışma yaprağının etkin uğraşı bölümünde bulunan etkinliklerden faydalanılmıştır. Açıklama aşamasında, öğretmen tarafından gerçekleştirilen bazı açıklamalar yardımıyla öğrencilerin keşfetme aşamasında oluşturdukları bilgilerdeki eksikliklerin ve varsa alternatif kavramların giderilmesi amaçlanmıştır. Bunun için kavramsal değişim metinlerinden ve animasyonlardan yararlanılmıştır. Son aşama olan değerlendirme aşamasında, öğrencilerin öğrendiklerini yeni durumlara uygulamaları amacıyla çalışma yaprağının son bölümünde yer alan yapılandırılmış grid, tanılayıcı dallanmış ağaç, kavram haritası gibi ölçme ve değerlendirme etkinliklerinden faydalanılmıştır. Deney ve kontrol grupları ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken ($p = 0,742$), son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p = 0.03$). Deney ve kontrol gruplarının ön test ortalama puanları sırasıyla 19,45 ve 18,27 iken, son test ortalama puanları sırasıyla 45,73 ve 31,45 olarak bulunmuştur. Verilere göre, deney grubunda çoklu materyallerle birlikte kullanılan 4 basamaklı modelin öğrencilerin öğrenmeleri üzerine daha fazla katkı sağladığı sonucuna varıldığı belirtilmiştir.

Özdemir, Köse ve Bilen (2012), fen bilgisi öğretmen adaylarının asit baz konusunda sahip oldukları alternatif kavramları gidermede tahmin et-gözle-açıkla stratejisinin etkisini araştırdıkları çalışmalarında örneklem olarak 2010-2011 eğitim öğretim yılının güz döneminde Pamukkale Üniversitesi Genel Kimya III Laboratuvar

dersini alan 69 fen bilgisi öğretmen adayını seçmişlerdir. Çalışmada ön test- son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deney grubunda 22 fen bilgisi öğretmen adayı, kontrol 1 grubunda 22 fen bilgisi öğretmen adayı ve kontrol iki grubunda 25 fen bilgisi öğretmen adayı bulunmaktadır. Altı hafta boyunca deney ve kontrol iki grubu öğrencilerine ‘Tahmin Et-Gözle-Açıkla’ (TGA) stratejisine dayalı laboratuvar yaklaşımı, kontrol 1 grubu öğrencilerine ise geleneksel yöntemle dayalı laboratuvar yaklaşımı uygulanmıştır. Veri toplamak için Asitler ve Bazlar Kavram Testi ve Bilimsel Süreç Beceri Testi kullanılmıştır. Bu test, kontrol 1 grubuna ve deney grubuna ön-test, tüm gruplara son-test olarak uygulanmıştır. Test ön test olarak uygulandığında, deney ve kontrol 1 gruplarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($t = 1.54; p > 0.05$). Aynı şekilde bu gruplara uygulanan testin analiz sonuçlarında, TGA stratejisinin fen bilgisi öğretmen adaylarının alternatif kavramlarını gidermede olumlu etki gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışmada uygulanan TGA stratejisine dayalı laboratuvar yaklaşımının ve programdaki laboratuvar yöntemi öğretmen adaylarının asitler ve bazlar konusundaki bilimsel süreç becerilerin geliştirilmesinde etkili olmadığı görülmüştür. Sebep olarak; uygulanan etkinliklerin öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik fazla bir katkı sağlayacak özellikte olmaması, öğretmen adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri Testindeki sorulara gereken önemi vermemesi gibi birçok neden belirtilmiştir.

Karaca (2014), üniversite birinci sınıf öğrencilerinin kimya dersinde akademik başarılarına geleneksel yöntem ile jigsaw tekniğinin etkisini kıyaslamak ve jigsaw tekniği hakkında öğrenci görüşlerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada örnekleme 2012-2013 eğitim öğretim yılında İnönü Üniversitesi Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı birinci sınıfta okumakta olan 44 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada deney grubu öğrencileri ($n=20$) ve kontrol grubu öğrencileri ($n=24$) rastgele belirlenmiştir. Araştırmada ön test son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak 25 sorudan oluşan Genel Kimya Ön Bilgi Testi, 20 sorudan oluşan ve ön test-son test olarak kullanılan Asit-Baz Başarı Testi (ABBT), Jigsaw Görüş Ölçeği (JGÖ) kullanılmıştır. Jigsaw I

tekniklerinin uygulandığı grup ile geleneksel öğrenme yönteminin uygulandığı grubun ön bilgi testi puanlarına göre öğrenci seviyelerinin benzer oldukları görülmekte iken son test başarı puanlarında Jigsaw I tekniklerinin uygulandığı deney grubunun lehine anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p=0,037$). Deney grubunun uygulama sonundaki akademik başarısının ($\bar{X}=90,25$) kontrol grubuna ($\bar{X}=84,03$) göre daha yüksek olduğu ve jigsaw görüş ölçeğinde kontrol grubuna göre daha yüksek puan aldığı görülmüştür. Araştırmanın sonucunda asit baz konusunun öğretiminde Jigsaw tekniklerinin geleneksel yöntemle göre akademik başarıyı artırmada daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çelikler ve Harman (2015), fen bilgisi eğitimi anabilim dalı öğrencilerinin asit ve baz kavramlarıyla ilgili zihinsel modellerinin saptanmasını amaçladığı çalışmada örneklem olarak Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalında 1. Sınıfta öğrenim gören 75 öğrenci seçilmiştir. Katılımcılar araştırmanın amacına uygun olarak konuyla ilgili zihinsel modellerinin belirlenmesi ve mevcut durumun tespiti için asit ve bazlar konusunun yer aldığı ‘Genel Kimya I’ dersini almamış öğrencilerden seçilmiştir. Bu nedenle çalışmada amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Çalışma örneklemin mevcut durumunu ayrıntılı bir şekilde betimleyeceği için genel tarama modeli ile yürütülmüştür. Veri toplama amacıyla asit ve baz konuları ile ilgili öğretim yapılmadan önce 1 açık uçlu soru sorulmuştur. Soruyu açıklamaları ve çizim şeklinde ifade etmeleri istenmiştir. Öğrencilerin yaptıkları yazılı açıklamalar ve çizimlerden elde edilen veriler betimsel analiz ile çözümlenmiştir. Çalışma sonucunda asit, baz, kuvvetli asit ve zayıf asit, kuvvetli baz ve zayıf baz, asit-baz kavramlarına ait deney tasarlama, günlük yaşamda asitler ve bazlar olmak üzere altı zihinsel model ortaya konmuştur. Öğrencilerin asit ve baz kavramlarıyla ilgili zihinsel modellerinin genel olarak yeterli olmasına rağmen asit ve bazlara örnek verme, deney tasarlama, günlük yaşamda asit ve bazlar konusunda zihinsel modellerinin sınırlı olduğu tespit edilmiştir.

Pabuçcu ve Geban (2015), 5E öğrenme döngüsü modeline ve geleneksel yöntemle göre tasarlanmış laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin asit baz konusundaki alternatif

kavramlarına etkisini araştırmayı amaçladıkları çalışmalarında iki ayrı devlet lisesinin 6 sınıfındaki toplam 130 on birinci sınıf öğrencisini örneklem olarak seçmişlerdir. Rastgele atanmış üç kontrol (65 öğrenci), üç deney grubu (65 öğrenci) oluşturulmuştur. Veri toplama amacıyla 30 sorudan oluşan çoktan seçmeli asit baz kavram testi ön test ve son test olarak kullanılmıştır. Bunun yanı sıra Bilimsel İşlem Beceri Testi ve Asit Baz Kavram Testinden aldıkları puanlara göre rastgele seçilen öğrencilere uygulanan Görüşme Soruları da kullanılmıştır. Çalışmanın başında, öğrencilere Asit Baz Kavram Testi ve Bilimsel İşlem Beceri Testi uygulanmıştır. Daha sonra 5E modeline ve geleneksel yöntemle göre laboratuvar uygulamaları yürütülmüştür. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin asit-baz konusunu anlamalarında bir fark olmadığı ($t = 0.663, p > 0.05$), çalışmadan sonra ise, öğrencilerin asitler ve bazlarla ilgili kavramları anlamaları açasından, 5E modeline göre düzenlenen uygulamaların geleneksel uygulamalara göre daha etkili olduğu bulunmuştur. ($\bar{X}_{(5E)} = 24.45, \bar{X}_{(geleneksel)} = 18.94$) 5E öğrenme döngüsü modeline göre uygulanan yöntemin, asit-baz kavramlarının anlaşılmasında ve alternatif kavramlarının giderilmesinde geleneksel yöntemle göre daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Asit baz konusunda literatürde rastlanan alternatif kavramlar ve bu alternatif kavramların tespit edildiği çalışmalar tablo 2.3' de gösterilmiştir.

Tablo 2. 3.

Asit baz konusunda literatürde rastlanan alternatif kavramlar ve bu alternatif kavramların tespit edildiği çalışmalar

Asit baz konusunda literatürde rastlanan alternatif kavramlar	Alternatif kavramların tespit edildiği çalışmalar
Asit baz tanımı	
Asitler bileşik yapılarında H elementi bulundursalar da sulu çözeltilerine OH ⁻ iyonu vermektedirler/Sulu çözeltilerinde H ⁺ iyonu oluşturan maddeler baz, OH ⁻ iyonu oluşturan maddeler ise asittir./Sadece sulu çözeltilerinde değil, bileşik yapısında da H atomu bulunduran maddeler asittir./Sadece sulu çözeltilerinde değil, bileşik yapısında da OH atomu bulunduran maddeler bazdır./Yapısında H atomu bulunan tüm maddeler asittir./NH ₃ sulu çözeltilisine H ⁺ iyonu verdiği için asittir./Asitler hidroksit iyonu (OH ⁻) içerirler. Dolayısıyla CH ₃ COOH asit özelliğindedir. /CH ₃ COOH bileşiği sulu çözeltilisine OH ⁻ iyonu verir. Dolayısıyla bu bileşik baz özelliğindedir. /NH ₄ OH bileşiği yapısında hem H hem de OH bulundurmaktadır. Bu nedenle bu bileşik ne asit ne de bazdır/Bazlar hidroksit iyonu (OH ⁻) içerirler. Dolayısıyla CH ₃ COOH baz özelliğindedir	Demirci (2011)
Bazik çözeltiler H ⁺ iyonu içermez. Bütün bazlar OH ⁻ içermektedir. Asidik çözeltiler OH ⁻ iyonu içermez.	Burhan (2008)
NH ₃ , H ⁺ iyonu içerdiği için asit özelliği gösterir. Yapısında hem H ⁺ hem de OH ⁻ iyonu bulunan maddeler bazik özellik gösterir.	Bayrak (2011)
Bazların yapısında OH ⁻ bulunur.	Demirci (2011), Pabuçcu ve Geban (2015),
Hidrojen iyonu içeren maddeler asit, hidroksit iyonu içeren maddeler ise bazdır.	Ross ve Munby (1991), Çetingül ve Geban (2011), Demirci (2011), Yahşi (2006),
Hidrojen atomu sayısı arttıkça, asitliğin kuvvetliliği artar.	Ayas, Demircioğlu, Demircioğlu (2005)
Bazik çözeltiler H ⁺ iyonu içermez, asidik çözeltiler OH ⁻ iyonu içermez H atomu içeren bütün maddeler asittir, bütün bazlar OH atomu içermektedir	Canpolat vd. (2004), Özdemir, Köse ve Bilen (2012)
H ⁺ iyonu içeren maddeler asit, OH ⁻ iyonu içeren maddeler baziktir. Asitler OH ⁻ iyonu içerirler.	Üce ve Sarıçayır (2002)
Asit ve bazların Özellikleri	
Tüm asitler yararlıdır. / Tüm asitler zararlıdır. Asitler kesinlikle yakıcı ve delici değildir. Tüm asitler zararsızdır	Demirci ve Özmen (2012)

Tablo 2. 3.

Asit baz konusunda literatürde rastlanan alternatif kavramlar ve bu alternatif kavramların tespit edildiği çalışmalar (Devamı)

Asit baz konusunda literatürde rastlanan alternatif kavramlar	Alternatif kavramların tespit edildiği çalışmalar
Asit ve bazların Özellikleri	
Kuvvetli ya da zayıf tüm asitler zararlı ve zehirlidir. Bu nedenle tüm asitlerden uzak durmalıyız. /Asitler insanlara ciddi zararlar verirler. / Bir madde yakıcı özellikte ise o madde kesinlikle asittir. /Tüm asitler kuvvetlidir. O nedenle canımızı yakarlar. / Bazlar yakıcı özelliğe sahip olduğu için bunlara dokunduğumuzda acı hissederiz (Isırgan otu ve arı sokması gibi). /Tüm asitler ve bazlar zararsız maddelerdir. Hepsi tadılabilir ve dokunulabilir. / Meyveler baz özellikte olduklarından ekşi tatta, sebzeler ise asit özellikte olduklarından acımsı tattadırlar. /Meyveler bazik özelliktedir. Bazlar ekşi ve acı tatta olabilmektedir. /Meyvelerin tadında asitliğin ve bazlığın etkisi söz konusu değildir.	Demirci ve Özmen (2012)
Asidin tadı acı, biberlidir. /Maddeler yakıcı ise asittir /Bütün asitler zehirlidir. Asit maddeyi eritir. /Sulu çözeltilerde iyonlaşarak H ⁺ oluşturan maddelere baz, OH ⁻ oluşturan maddelere asit denir. /Baz asit yapan bir şeydir. Çünkü asit, bir materyali zayıf asitten daha hızlı eritir. /Bütün asitler kuvvetlidir.	Burhan (2008)
Bir maddenin asit olup olmadığı sadece başka bir maddeye zarar verip vermemesi ile anlaşılır. / Asit, maddelere zarar veren, aşındıran bir şeydir.	Hand ve Treagust (1991)
Bir asidin kuvvetini anlamak için, yapısındaki hidrojen atom sayısının ve pH değerinin mutlaka bilinmesi gerekir. /HBr ‘ün molekül içi bağları daha kuvvetli olduğundan daha kararludur ve HBr daha kuvvetli bir asittir çünkü daha fazla hidrojen bağına sahiptir.	Özdemir, Köse ve Bilen (2012)
Kuvvetli olsun ya da olmasın, asit ya da bazlar zararlı maddeler değildirler. Bu nedenle insanlar için herhangi bir tehlike yaratmazlar. /Asitler de bazlar da güçlü maddelerdir. Çocuklardan uzak yerlerde bulunmalıdırlar. Zehirleyebilir hatta öldürebilirler. /Meyve ve sebzelerin tadında asitliğin ve bazlığın etkisi söz konusu değildir.	Demirci (2011)
Zayıf bir asidin sulu çözeltisinde OH ⁻ iyonu bulunmaz. Bir maddenin bazik olabilmesi için yapısında OH bulunmalıdır. /Bir maddenin asidik olabilmesi için yapısında H bulunmalıdır. /H atomu içeren bütün maddeler asittir. / Zayıf bir asidin çözeltisi OH ⁻ iyonu içermez.	Ağgül Yalçın (2010)
Asidik çözeltilerin bazik çözeltilerden daha tehlikelidir.	Cross ve diğ. (1986), Çetingül ve Geban (2011)
Asit ve bazların kendi özel renkleri vardır Asitler metalleri eritir, asitler güçlü iken bazlar değildir.	Ayas, Demircioğlu, Demircioğlu (2005) Nakhleh ve Krajcik (1994)
Kuvvetli asitler zayıf asitlere göre daha fazla hidrojen bağı içerir. Asitlerin tadı acı ve keskindir. Güçlü ve keskin kokan her madde asittir. /Güçlü ve kuvvetli olan her şey asittir. Yanıcı maddeler asittir. /Bütün asitler zehirlidir.	Ross ve Munby (1991)

Tablo 2. 3.

Asit baz konusunda literatürde rastlanan alternatif kavramlar ve bu alternatif kavramların tespit edildiği çalışmalar (Devamı)

Asit baz konusunda literatürde rastlanan alternatif kavramlar	Alternatif kavramların tespit edildiği çalışmalar
Asit ve bazların Özellikleri	
İçinde asit olan hiçbir şey yenmez, çünkü yakar ve öldürür. Yanıcı maddeler asidik özellik gösterir. İçinde H bulunan bütün maddeler asidik özellik gösterir. Asit her şeyden hatta bazdan bile güçlüdür. Asitlerin metali eritir Asit her şeyi eritir ve öldürür.	Altınyüzük (2008)
Bütün asitler acıdır.	Uzuntiryaki, Çakır ve Geban (2001)
Asit özellik taşıyan bir madde yenilemez.	Erol (2010)
Asitler tahriş edici ve yanıcıdır.	Çetingül ve Geban (2011), Özdemir, Köse ve Bilen(2012)
Kuvvetli asitlerin pH'ı zayıf asitlere göre daha yüksektir. Asitler zehirlidir. Tüm asitler kuvvetli asitlerdir. Asitler OH ⁻ iyonu içerirler.	Bayrak (2011)
Tüm asitler sıvıdır. /Asitlerin tadı acıdır. Kuvvetli baz çok ekşi olur. Tüm temizlik maddeleri bazdır. Bazlar yapısında OH ⁻ iyonu bulundurur.	Çelikler ve Harman (2015)
Nötrleşme ve pH	
Nötrleşme bir asidin parçalanmasıdır	Hand ve Treagust (1991)
Nötral bir çözeltide ne H ⁺ ne de OH ⁻ iyonu mevcuttur. Zayıf bir baza kuvvetli bir asit ilave edildiğinde asidik bir çözelti oluşur. HCl ve NaOH karıştırıldığında hacimleri ve derişimleri ne olursa olsun oluşan çözeltide OH ⁻ iyonu kadar H ⁺ iyonu mevcuttur.	Çökelez (2010)
Bir asiti ancak bir asit, bir bazı ancak bir baz çözer. /Asitler bazlara oranla daha kuvvetli olduğundan bir asit ve baz bir araya geldiğinde karışım asidik özellikte olur. /Aynı kuvvetlilik düzeyinde olan bir asit ve bir baz bir araya geldiğinde fiziksel karışım elde edilir./ pH asitliği ve bazlığı ölçmede kullanılmaz	Demirci ve Özmen (2012)
Bütün asitler ve bazlar birleşince tuz oluşturur. Yediğimiz tuzu oluşturur,	Altınyüzük (2008)
Tüm Nötrleşme olaylarında asit ve bazlar birbirlerinin etkilerini tamamen yok ederler. / Nötrleşme sonucunda ortamda ne H ⁺ ne de OH ⁻ iyonu bulunur.	Ayas, Demircioğlu, Demircioğlu (2005)
Sadece kuvvetli asit ile kuvvetli baz reaksiyona girerse Nötrleşme reaksiyonu gerçekleşir. /pH değişimi olmaz.	Burhan (2008)
Asit- baz tepkimelerinde nötrleşmeyi sağlamak için indikatör (belirteç) kullanılmalıdır. / İndikatör (belirteç) asidin kuvvetli ya da zayıf olduğunu gösterir. pH=1 olan asit en asidiktir. pH değeri asidin veya bazın kuvvetini gösterir.Asit çözeltilisine baz çözeltilisi eklendiğinde oluşan çözelti nötrdür. /Kuvvetli asitler sadece kuvvetli bazlarla, zayıf asitler sadece zayıf bazlarla tepkimeye girerler.	Özdemir, Köse ve Bilen (2012)

Tablo 2. 3.

Asit baz konusunda literatürde rastlanan alternatif kavramlar ve bu alternatif kavramların tespit edildiği çalışmalar (Devamı)

Asit baz konusunda literatürde rastlanan alternatif kavramlar	Alternatif kavramların tespit edildiği çalışmalar
Nötrleşme ve pH	
Bir asitle bir baz bir araya geldiğinde karışım olur, herhangi bir reaksiyon gözlenmez	Bayrak (2011)
pH arttıkça asitler zararsız hale gelirken, bazlar gelmez. Tuzların PH değeri yoktur.	Ayas, Demircioğlu, Demircioğlu (2005)
pH arttıkça asitlik artar.	Ağgül Yalçın (2010) Ayas, Demircioğlu, Demircioğlu (2005)
pH arttıkça asitlik artar. pH küçükse bazik, yüksekse asidiktir. (pH yükseldikçe bazdan aside geçer)	Altinyüzük (2008)
pH değeri 7 'den büyük olan çözeltiler bazdır. Baz çözeltilisi, bir asit çözeltilisine eklendiğinde ortamdaki H ⁺ iyonları arttığından pH değeri düşer.	Bayrak (2011)
pH, fenolftalein adı verilen bir bileşiktir.	Nakhleh ve Krajcik (1994)
HCl ve NaOH nötrleşme reaksiyonunda gaz oluşur.	Uzuntiryaki, Çakır ve Geban (2001)
pH sadece asitliğin bir ölçüsüdür; bazlığın bir ölçüsü değildir.	Burhan (2008), Altinyüzük (2008) Ağgül Yalçın (2010)
Belirteç	
Belirteçler asitlerin güçlülük derecesini ölçer.	Çetingül ve Geban (2011)
Asitler ve bazlar (doğru oranlarda karıştırılınca) birbirini dengeler, bu sebeple turnusol kağıdının rengine etki edemezler.	Altinyüzük (2008)
Turnusol kâğıdı sadece bazik maddelere etki eder	Bayrak (2011)
Asit Yağmurları	
Asit yağmurları içerisinde nitrik asit gibi aşındırıcı özellikte olan asitler bulunmamaktadır. Asitler zararsızdır. Dolayısıyla asit yağmurları tarihi eserler üzerinde hiçbir etki yapmazlar	Demirci (2011) Demirci ve Özmen (2012)
Asit bazın turnusol kâğıdına etkisi	
Bazlar mavi turnusolü kırmızıya çevirirken, asitler kırmızı turnusolü maviye çevirir.	Ayas, Demircioğlu, Demircioğlu (2005) Demirci (2011) Morgil, Yılmaz, Şen ve Yavuz(2002)
Asidik çözelti kırmızı turnusolü maviye çevirir.	Bradley and Mosimege (1998) Bayrak(2011)
Toprağın Asitliği	
Toprak asidik olmaz çünkü üzerinde bir şeyler yetişir.	Çetingül ve Geban (2011), Demirci(2011)
Bitkilerin yetişmesi için, toprak nötr özellikte olmalıdır	Bayrak (2011)

Bu çalışmada tespit edilen alternatif kavramlar ise tablo 2.4.' de belirtilmiştir:

Tablo 2. 4.

Asit baz konusunda bu çalışmada rastlanan alternatif kavramlar

Asit baz konusunda bu çalışmada rastlanan alternatif kavramlar

Asit baz tanımı

- (1) Yapısında H^+ iyonu bulunduran bütün maddeler asittir.
- (2) OH^- iyonu içeren tüm maddeler asittir.
- (3) Asitler bileşik yapılarında H elementi bulundursalar da sulu çözeltilerine OH^- iyonu vermektedirler.
- (4) Sulu çözeltilerinde H^+ iyonu oluşturan maddeler baz, OH^- iyonu oluşturan maddeler ise asittir.
- (5) Sadece sulu çözeltilerinde değil, bileşik yapısında da H atomu bulunduran maddeler asittir.
- (6) Bütün bazlar bileşik yapısında hidroksil grubu (OH) içermelidir.
- (7) NH_3 sulu çözeltisine H^+ iyonu verdiği için dolayısı asittir.
- (8) Yapısında H atomu bulunan tüm maddeler asittir.
- (9) Asitler hidroksit iyonu (OH^-) içerirler. Dolayısıyla CH_3COOH asit özelliğindedir.
- (10) CH_3COOH , (OH^-) içerir ve sulu çözeltisine OH^- iyonu verir. Dolayısıyla bu bileşik baz özelliğindedir.
- (11) NH_4OH bileşiği yapısında hem H hem de OH bulundurmaktadır. Bu nedenle bu bileşik ne asit ne de bazdır.

Asitlerin Özellikleri

- (1) Asit özellik taşıyan tüm maddeler acı ve biberimsi tattadır.
 - (2) Asit özellikteki bazı maddeler ekşi tatta olsa da asitlerin büyük bir bölümü acı tattadır.
 - (3) Asit maddelerin büyük bir bölümü acı tattadır, bazıları da biberlidir.
 - (4) Asitler zehirli oldukları için tatları acıdır.
 - (5) Asetik asitin keskin bir kokuya sahip olduğu ve yine başka bir asit olan hidrojen sülfürün kokmuş yumurtayı andıran bir kokuya sahip olduğu da dikkate alınır, asitlerin hepsi de keskin kokuludur.
 - (6) Kokusuz asit olmaz. Dolayısıyla bir maddenin asit olduğu keskin kokulu olmasından anlaşılır.
 - (7) Zehirli oldukları için asitlerin hepsi keskin kokar .
 - (8) Midede salgı hücreleri tarafından salgılanan HCl büyük protein moleküllerinin parçalanmasına yardımcı olur. Bu örnekte de görüldüğü gibi asitler zararlı değildir. Hepsi yararlı maddelerdir.
 - (9) Tuzruhu kuvvetli asit olmasına rağmen plastik bir kaptaki durabilmektedir. Bu da asitlerin kesinlikle yakıcı ve delici olmadığını göstermektedir.
 - (10) Kuvvetli ya da zayıf tüm asitler zararlı ve zehirlidir, bu nedenle tüm asitlerden uzak durmalıyız.
 - (11) Tüm asitler kuvvetlidir. O nedenle canımızı yakarlar.
 - (12) Bir madde yakıcı özellikte ise o madde kesinlikle asittir.
 - (13) Hangi asit olursa olsun yenildiğinde veya içildiğinde insana zarar vermez .
 - (14) Zehirli olmaları sebebiyle hiçbir asit yenilemez ve içilemez. Yenmesi veya içilmesi insan hayatına mal olabilir.
-

Tablo 2. 4.

Asit baz konusunda bu çalışmada rastlanan alternatif kavramlar (Devam)

Asit baz konusunda bu çalışmada rastlanan alternatif kavramlar

Asitlerin Özellikleri

(15) Asit maddeler sadece laboratuvarında bulunur ve deneylerde kullanılır. Bir laboratuvar malzemesi olduğundan asitler yenilip içilemez.

(16) Asitler kırmızı turnusol kâğıdını maviye çevirirler.

(17) Kuvvetli asitler tehlikelidir fakat kuvvetli bazlar tehlikeli değildir. Asitlerle çalışırken dikkatli olunmalıdır.

(18) Asitleri yediğimiz için zararlı değildir.

Bazların Özellikleri

(1) Bazlar mavi turnusol kâğıdını kırmızıya çevirirler.

(2) Bir baz olan amonyak da çok keskin kokuludur. Bu nedenle sadece asitler değil hem asit hem de bazlar keskin kokuludurlar.

(3) Sebzeler ve limon, erik, elma, greyfurt gibi meyveler bazik özelliktedir. Bazlar ekşi ve acı tatta olabilmektedir

(4) Kuvvetli bazlar tehlikelidir fakat kuvvetli asitler tehlikeli değildir.

(5) Meyveler baz özellikte olduklarından ekşi tattadır.

(6) Isırgan otunda ve karınca salgısında formik baz bulunur. Bazlar yakıcı özelliğe sahip olduğu için acı hissederiz.

(7) Baz yiyeceklerde bulunan zararlı madde olabilir.

Asitler ve Bazlar

(1) Kuvvetli olsun ya da olmasın, asit ya da bazlar zararlı maddeler değildirler. Bu nedenle insanlar için herhangi bir tehlike yaratmazlar

(2) Tüm asitler kırmızı renklidir. Ancak yemek sodası ve kabartma tozu bazik olmasına rağmen mavi renkli değildir.

(3) Meyve ve sebzelerin tadında asitliğin ve bazlığın etkisi söz konusu değildir.

(4) Limon, erik, elma, greyfurt gibi meyveler baz özellikte olduklarından ekşi tattadır. Sebzeler ise asit özellikte olduklarından acımsı tattadırlar.

(5) Asit ve bazı birbirinden ayırt etmek için rengine bakarız, asitler genelde beyazımsı renktedir.

(6) Kırmızı/mor lahana suyuna asit damlatınca pembe, baz damlatınca mavi renk alması; asitlerin pembe/kırmızı, bazların ise mavi renkte olduğunun bir kanıtıdır.

(7) Asit ve bazlar tehlikeli maddelerdir. Çünkü cisimlerin rengini değiştirirler.

(8) Asitler ve bazlar zararlıdır. Çünkü. Kola, gazoz içtiğimizde bize zarar verir.

Nötrleşme ve pH

(1) Nötrleşme tepkimesi sonucu ortam nötr olacağından, ürünlerin (yani tuz ve suyun) pH değeri yoktur; yani $pH=0$ 'dır

(2) Asit ve bazı ikisi de eşit kuvvetlilik düzeyinde olduğu için birbirlerinin etkilerini yok ederler. Bu nedenle ortam nötr olur. Bu ortamda oluşan tuzun pH 'ı da 0 (sıfır) olur

(3) Nötrleşme tepkimesi sonucu ortamda ne H^+ ne de OH^- iyonu kalacağından tuzun pH değeri 0 (sıfır) olacaktır

(4) Asitler bazlara göre daha etkin olduğu için, asit bazı etkisini yok eder. O nedenle tedavi bölgesinde asidik bir ortam oluşur .

Tablo 2. 4.

Asit baz konusunda bu çalışmada rastlanan alternatif kavramlar (Devam)

Asit baz konusunda bu çalışmada rastlanan alternatif kavramlar

Nötrleşme ve pH

- (5) Asit ve baz etkileşimiyle hem asidik hem de bazik özellik gösteren bir ortam oluşur
- (6) Asit baz birlikte fiziksel bir karışım oluşturur, herhangi bir kimyasal tepkime gerçekleşmez
- (7) HCl, sirkeye göre daha kuvvetli bir asittir. pH arttıkça asidik özellik artacağından, HCl'nin pH değerinin sirkenin pH değerinden daha yüksek olması gerekir
- (8) Bazların pH değeri yoktur. Bir baz olan NaOH'ın bileşik yapısında H⁺ iyonunun değil, OH⁻ iyonunun olması pH'ın sadece asitliğin ölçüsü olduğunu göstermektedir
- (9) pH değerinin 0 (sıfır) olması asitliğin hiç olmadığını gösterir. Hâlbuki HCl kuvvetli bir asittir. Bu nedenle pH değeri 0'dan (sıfırdan) farklı bir sayı olmalıdır
- (10) Asit ve baz bir araya gelirse karışım olur, tatları ve rengi değişir.
- (11) Asitler ve bazlar karıştırılırsa zararlı bir şey ortaya çıkar.
- (12) Asit ve baz karıştırıldığında asit daha fazla özellik gösterir, yine zararlı olurdu.

Belirteç

- (1) Sadece pH kâğıdı ve fenolftalein belirteçtir. Çünkü bu ikisi laboratuvarlarda bulunmaktadır.
- (2) Asitler ve bazlar gibi, belirteçler de sadece laboratuvarlarda bulunan ve deneylerde kullanılan kâğıt malzemelerdir. Dolayısıyla sadece pH kâğıdı belirteçtir.
- (3) Fenolftalaini bir asit çözeltisine damlattığımızda herhangi bir renk değişimi olmaz. Bu da fenolftalaini bir belirteç olmadığını gösterir.
- (4) Asit ve bazı ayırt etmek için rengine bakarız, asitler genelde beyazımsı renktedir.

Asit yağmurları

- (1) Çevremizde birçok tarihi eser vardır, eğer asit yağmurları bu yapıları aşındırıp yok ediyor olsaydı bu yapılar günümüze kadar ulaşamazdı.
- (2) Asitler zararsızdır, dolayısıyla asit yağmurları tarihi eserler üzerinde hiçbir etki yapmazlar.
- (3) Asitler yararlı maddeler olduğu için, tarihi eserlerin dayanıklılığını arttırmaları.
- (4) Asit yağmuru diye bir şey yoktur.
- (5) Asitler beyaz olduğu için asit yağmuru beyazdır.

Toprağın asitliği

- (1) Üzerinde birçok şey yetiştirilen toprak asidik veya bazik olamaz
 - (2) Kireç bazik özellikte olduğu için kullanılması asidik toprağı iyice verimsizleştirecektir.
 - (3) Kirecin kullanılması toprağın asitliğini azaltmaya hiçbir etki etmeyecektir.
 - (4) Asitler pembe, bazlar mavi olduğundan bir çiçek baz toprakta mavi, asit toprakta pembe açar.
 - (5) Toprak asitli olsaydı üzerinde yaşayan bitkiler kururdu, canlılar yaşayamazdı.
-

Literatür incelendiğinde farklı öğrenme seviyelerinde asit-bazlarla ilgili çok sayıda çalışma yapıldığı görülmektedir. İncelendiğinde çalışmaların genellikle ya öğrencilerin

mevcut alternatif kavramlarını tespit etmek amacıyla yapıldığı ya da çeşitli teknikler kullanılarak mevcut alternatif kavramların giderilmesine yönelik olduğu anlaşılmaktadır.

Bu nedenle bu çalışmanın ilköğretim 8.sınıf Fen Bilimleri dersi öğretim programında ‘Maddenin yapısı ve özellikleri’ ünitesi içerisinde yer alan ‘Asitler ve Bazlar’ konusuyla ilgili alternatif kavramların giderilmesinde kavramsal değişim metinlerinin ve analogilerin etkilerinin karşılaştırılmasını araştırmayı amaçlayan bu çalışmanın literatüre katkı sağlayacağına inanılmaktadır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

YÖNTEM

3.1 Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada çift deney gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Yarı deneysel desende gruplar, daha önceden rastgele oluşturulan hazır sınıflardan, rastgele yolla deney ve kontrol grubu olarak seçilir. Uygulama öncesi gruplara ön test uygulanır. Deney grubu özel müdahaleye uğrarken, kontrol grubuna herhangi bir deneysel çalışma uygulanmaz. Uygulama sonrası da gruplara son test uygulanır. Ön test ve son test verilerine bakılarak kullanılan tekniğin gruplar üzerindeki etkililiği araştırılır (Çepni, 2012). Ancak bu çalışmada kavramsal değişim yaklaşımına yönelik farklı iki yöntemin gruplar üzerindeki etkililiğine bakılacağından, çift deney gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Rastgele belirlenen deney gruplarında uygulanan yöntem şu şekilde şematize edilebilir:

Tablo 3. 1

Çalışmada uygulanan yöntem

Grup	Ön test	Uygulama	Son test
Analoji grubu	T ₁	X	T ₂
KDM grubu	T ₁	X	T ₂

Deneysel desenlerde genellikle deneysel müdahalenin etkililiği araştırılırken, ön test son test verileri üzerinde istatistiki işlemler yapılarak gruplar arasında anlamlı farklılık olup olmadığına bakılmaktadır (Çepni, 2012). Bu çalışmada da uygulamanın etkililiğini değerlendirmek için her iki gruba da uygulanan testin ön test ve son test puan ortalamaları hesaplanarak ortalama artışlar karşılaştırılmıştır.

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini ilköğretim sekizinci sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Örneklemine ise, 2014-2015 eğitim-öğretim yılında Denizli ili merkeze bağlı bir ortaokulda öğrenim görmekte olan 8.sınıf öğrencileri ve 2015-2016 eğitim-öğretim yılında Denizli ili merkezde bulunan bir ortaokulda öğrenim görmekte olan 8.sınıf öğrencileri oluşturmaktadır.

3.3. Verilerin Toplanması

Bu araştırmanın verileri; pilot uygulamada ilköğretim 8.sınıf Fen Bilimleri dersi müfredatında yer alan Maddenin Tanecikli Yapısı ünitesinde ‘Asitler ve Bazlar’ konusunu kapsayan çoktan seçmeli iki aşamalı sorulardan oluşan Asit Baz Kavram Testi (ABKT), derslerin yürütülmesinde kullanılan analogiler ve kavramsal değişim metinleri ile asıl uygulamada bunlara ek olarak uygulama öncesi ve sonrası yapılan yarı yapılandırılmış mülakatlardan elde edilmiştir.

3.3.1 Çalışmada Kullanılan Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada veri toplama aracı olarak iki aşamalı çoktan seçmeli bir test, kavramsal değişim metinleri, analogiler ve mülakat soruları kullanılmıştır.

3.3.1.1 İki aşamalı çoktan seçmeli testler

Bilimsel düşüncelerden farklı olan alternatif kavramları ortaya çıkarmak için çeşitli yöntem ve araçlar kullanılmaktadır. Kavramsal değişim yaklaşımı içinde öğretmenlerin, öğrencilerin zihinlerinde bilimsel kavramları nasıl anlamlandırdıklarını belirlemek için etkili yöntemlere ihtiyacı vardır. Wandersee ve diğ. (1994) literatürde belirtilen 103 çalışmayı incelemiş, buna göre alternatif kavramları belirlemede en çok kullanılan yöntemin mülakat ve daha sonrasında ise çoktan seçmeli testler olduğunu belirtmiştir. Çoktan seçmeli testler sınıfta kolayca uygulanabilmekte, fakat ölçülen bilgilerin dayandığı

gerekçeleri değerlendirme konusunda başarısız olmaktadır (Karataş, Köse ve Coştu; 2003).

1980'lerde, Treagust (1988) tarafından çoktan seçmeli testlerin olumlu yönlerini taşıyıp, olumsuzluklarını en aza indiren iki aşamalı teşhis testleri geliştirilmiştir. Treagust (1988), bu testlerin geliştirilmesi için, 'içeriğin belirlenmesi, öğrencilerin yanlış anlamaları hakkında bilgi edinilmesi ve teşhis testinin geliştirilmesi' şeklinde üç ana aşama altında toplam on basamaktan oluşan bir yöntem önermiştir. Treagust (1988)'in iki aşamalı testlerin geliştirilmesiyle ilgili bu önerisi, literatürde bazı çalışmalarda (Karataş ve diğ.;2003, Gürdal Kazancıoğlu, 2008; Kenan ve Özmen, 2014) ayrıntılı olarak verilmiştir.

İki aşamalı testler adından da anlaşıldığı üzere iki aşamadan oluşmaktadır. İlk aşama çoktan seçmeli testler ile aynıdır. İkinci aşamada ise, öğrencinin birinci aşamada seçtiği seçeneğin gerekçesini açıklaması istenir. Testin ikinci aşaması genellikle literatür taraması ya da öğrenci görüşmelerinden elde edilen veriler doğrultusunda belirlenen alternatif kavramları içeren çoktan seçmeli ya da bir şikkı açık uçlu olan çoktan seçmeli gerekçelerden oluşabilmektedir. Ayrıca bu ikinci bölüm, öğrencilerin akıl yürütme becerilerini daha iyi ölçebilmek ve daha önce belirlenen alternatif kavramlardan farklı alternatif kavramlarının olup olmadığını tespit edebilmek amacıyla açık uçlu bir yapıda da düzenlenebilmektedir (Karataş ve diğ. 2003). Karataş ve diğ. (2003), iki aşamalı test çeşitlerini Tablo 3.2'deki gibi belirtmişlerdir:

Tablo 3. 2.

İki aşamalı teşhis test çeşitleri

	1. Aşama	2. Aşama
1.Çoktan seçmeli iki aşamalı testler	Çoktan seçmeli	Çoktan seçmeli (+ Açık uçlu)
2.Sınıflama gerektiren iki aşamalı testler	Doğru- Yanlış	Çoktan seçmeli (+ Açık uçlu)
3.Açık uçlu iki aşamalı testler	Çoktan seçmeli	Açık uçlu

İki aşamalı çoktan seçmeli teşhis testlerinin (Tablo 3.2.'deki 1. ve 2. tip testler) analizleri, genellikle öğrencilerin her bir sorunun ilk aşamasına verdikleri cevaplar ile bu cevaplar için seçtikleri gerekçelerin yüzdelerinin tablolastırılmasıyla yapılmaktadır. Bu şekilde tablolastırılan öğrenci cevaplarında, ilk aşama ile ikinci aşamanın birleşimine bakılır (Karataş ve diğ., 2003).

Bu çalışmada Demirci (2011)'in Treagust'un test geliştirme adımlarını dikkate alarak hazırladığı iki aşamalı Asit Baz Kavram Testi (ABKT) kullanılmıştır. Demirci (2011), konunun içerdiği kazanımlar ve kavramların sınırlarını belirledikten sonra literatürde asitler ve bazlar konusuna yönelik yapılan çalışmaları incelemiş, konuyla ilgili tespit edilen alternatif kavramları belirlemiştir. Bu çalışmalardan elde edilen alternatif kavramlar arasından İlköğretim 8. sınıf düzeyinde 'asitler ve bazlar' konusunda yer alan kazanımlarla ve verilmesi gereken kavramlarla ilişkili olanları tespit etmiş ve araştırma kapsamında ele alınacak alternatif kavramları net olarak ortaya koymuştur. Literatürdekilerin dışında başka alternatif kavramların olup olmadığını tespit etmek amacıyla bir grup 8. sınıf öğrencisiyle yarı yapılandırılmış mülakatlar gerçekleştirmiştir. ABKT' ni hazırladıktan sonra kimya eğitimi alanında uzman iki öğretim üyesi ve MEB'de görev yapan beş Fen Bilimleri öğretmenine inceletmiş, öğretim üyeleri ve öğretmenlerden alınan dönütler doğrultusunda iki aşamalı ABKT üzerinde düzeltmeler yaptıktan sonra 9. sınıfta öğrenim gören 60 kişilik bir öğrenci grubuna pilot çalışma yapmak amacıyla uygulamıştır. Bu uygulama neticesinde elde edilen veriler doğrultusunda testin geçerlik ve güvenilirlik analizlerini yapmıştır. Demirci (2011) tarafından, testin kapsam geçerliliği ünite kazanımları, ders kitabı içeriği, belirtke tablosu ve alanda uzman kişilerin görüşleri dikkate alınarak sağlanmıştır. Testin güvenilirliği SPSS 13,0 programı kullanılarak cronbach alpha güvenilirlik katsayısı 0.816 ve standartlaştırılmış maddelere dayalı cronbach alpha katsayısı 0.794 olarak hesaplanmıştır.

Soru ile bütün arasındaki ilişki katsayılarını inceledikten sonra 0,25' ten küçük olmaları sebebiyle 6 madde testten çıkarılmıştır. Özetle, Demirci (2011) tarafından

hazırlanan son durumda cronbach alpha güvenilirliği 0,875 olan ve bu çalışmada da kullanılan iki aşamalı test 23 maddeden oluşmaktadır. İki aşamalı ABKT’ de yer alan test maddelerinden biri aşağıda örnek olarak sunulmaktadır.

‘Limon, turşu, erik, domates, kola, elma, soda gibi günlük hayatta yediğimiz ve içtiğimiz bazı yiyecek ve içecekler asit özelliktedir’ ifadesi;

() Doğru () Yanlış

Çünkü...

- a) Zehirli olmaları sebebiyle hiçbir asit yenilemez ve içilemez. Yenmesi veya içilmesi insan hayatına mal olabilir.
- b) Asit maddeler sadece laboratuvarda bulunur ve deneylerde kullanılır. Bir laboratuvar malzemesi olduğundan asitler yenilip içilemez.
- c) Yukarıdaki örneklerden de görüldüğü gibi tüm asitler yenilebilir ve içilebilir maddelerdir. Hangi asit olursa olsun yenildiğinde veya içildiğinde insana zarar vermez.
- d) Bütün asitler yenilemez veya içilemez demek yanlıştır. İçlerinde yukarıdaki maddeler gibi yenilebilir ve içilebilir olanları vardır.

3.3.1.2 Analogiler

Çalışmada kullanılan analogilerden bazıları çeşitli araştırmacıların çalışmalarından alınmıştır, bazıları ise araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. ‘Asitlerin yapısında H⁺ iyonu, bazların yapısında OH⁻ iyonu vardır’ kazanımıyla ilgili olan *Futbolcu İle Kaleci*’ analogisi, ‘kuvvetli asit ve bazlar ile ilgili olan *İyi Kaleci İyi Futbolcu*’ analogisi, asit ve bazların özellikleri ve turnusol kâğıdının rengini değiştirmesi ile ilgili olan *Kırmızı Başlıklı Kız ve Mavi Gözlü Kurt*’ analogisi Kobal (2011); *Asitler kız, erkekler baz*, *Kızlar Kırmızı, Erkekler Mavi*’ analogileri Kayhan, (2009)’nın çalışmasından elde edilmiştir. Nötrleşme ile ilgili olan *Bileşikler ligi final maçı*’ analogisi İlköğretim 8.sınıf MEB yayınları fen ve teknoloji ders kitabından alınmıştır. Nötrleşme olayının benzetildiği *yumurta ve sperm dölleni*’ analogisi ise Ekici ve diğ. (2007)’nin çalışmasından elde edilmiştir.

Asitler ve bazların turnusol kâğıdı ile ayırt edilebileceği ile ilgili olan *Testere 8*’ analogisi, asit ve bazların pH ile ilişkisi ile ilgili olan *pH Metre Treni*’ analogisi, ‘asitler ile

bazların etkileşimini deney ile gösterir, bu etkileşimi ‘nötrleşme tepkimesi’ olarak adlandırır, nötrleşme sonucu neler oluştuğunu belirtir’ kazanımıyla ilgili olan ‘*Tepkime adlı bir ülkede*’ analogisi araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. ‘Asit-baz çözeltilerini kullanırken neden dikkatli olması gerektiğini açıklar; kimyasal maddeler için tehlike işaretlerinin anlamlarını belirtir’ kazanımıyla ilgili olan analogi ise İlköğretim 8.sınıf Altın yayınları Fen ve Teknoloji ders kitabından alınmıştır.

Hazırlanan ders planlarında derse geçiş aşamasında, kavramsal değişimin gerçekleşebilmesi için gerekli olan koşullardan mantıklılık koşulunu sağlamak üzere analogiler kullanılmıştır. Analogiler, analogi ile öğretimin 6 basamağına uygun bir şekilde hazırlanmıştır. Bu çalışmada 8.sınıf Maddenin Tanecikli Yapısı ünitesi Asitler ve Bazlar konusundaki kazanımlar ile bu konuda öğrencilerde var olduğu tespit edilen alternatif kavramları karşılayan analogiler tablo 3.3.’ de verilmiştir.

Tablo 3. 3.

Alternatif kavramlar ve bu alternatif kavramları karşılayan analogiler

Alternatif Kavram	Alternatif Kavramı Karşılayan Test Maddesi	Karşılayan Analogi /Etkinlik	Kazanım
•Yapısında H ⁺ iyonu bulunduran bütün maddeler asittir •OH ⁻ iyonu içeren tüm maddeler asittir. •Asitler bileşik yapılarında H elementi bulundursalar da sulu çözeltilerine OH ⁻ iyonu vermektedirler.	1.soru	‘Asitler kız, erkekler baz’ ‘Anlaşılabilirlik’	Asitler ile H ⁺ iyonu; bazlar ile OH ⁻ iyonu arasında ilişki kurar.
•Kuvvetli asitler tehlikelidir fakat kuvvetli bazlar tehlikeli değildir. Bu nedenle sadece asitlerle çalışırken dikkatli olunmalıdır. •Kuvvetli bazlar tehlikelidir fakat kuvvetli asitler tehlikeli değildir. •Kuvvetli olsun ya da olmasın, asit ve bazlar zararlı maddeler değildirler. Bu nedenle insanlar için herhangi bir tehlike yaratmazlar.	2.soru	Asit mi, Baz mı? ‘Tanıyalım’ Etkinliği ‘Kuvvetli ve zayıf asit bazlar’ ile ilgili analogi	Asit-baz çözeltilerini kullanırken neden dikkatli olması gerektiğini açıklar; kimyasal maddeler için tehlike işaretlerinin anlamlarını belirtir.

Tablo 3. 3.*Alternatif kavramlar ve bu alternatif kavramları karşılayan analogiler (Devam)*

Alternatif Kavram	Alternatif Kavramı Karşılayan Test Maddesi	Karşılayan Analoji /Etkinlik	Kazanım
<ul style="list-style-type: none"> •Tüm asitlerin tadı acıdır. •Tüm asitlerin tadı acı ve biberlidir. •Bazlar ekşidir. 	3.soru	‘Asit mi, Baz mı? tanıyalım’ Etkinliği	Asitleri ve bazları; dokunma, tatma ve görme duyuları ile ilgili özellikleriyle tanır.
<ul style="list-style-type: none"> •Tüm asitler zararlıdır. •Tüm asitler yararlıdır. •Sadece kuvvetli asitler yakıcı, delici, aşırı tahriş edicidir. 	4.soru	Asit mi Baz mı tanıyalım’ Etkinliği	Asit-baz çözeltilerini kullanırken neden dikkatli olması gerektiğini açıklar; kimyasal maddeler için tehlike işaretlerinin anlamlarını belirtir
<ul style="list-style-type: none"> •Sulu çözeltilerinde iyonlaşarak H⁺ iyonu oluşturan maddelere baz, OH⁻ iyonu oluşturan maddelere asit denir. •Bütün bazlar OH⁻ içermektedir. •Bileşik yapısında H atomu bulunduran maddeler asittir. •Sadece sulu çözeltilerinde değil, bileşik yapısında OH⁻ bulunduran maddeler bazdır 	5.soru	‘Asitler kız, erkekler baz’ analogisi ‘Anlaşırlık’	Asitler ile H ⁺ iyonu; bazlar ile OH ⁻ iyonu arasında ilişki kurar
<ul style="list-style-type: none"> •Yapısında H atomu bulunan tüm maddeler asittir. •Yapısında OH⁻ iyonu bulundurmuyorsa baz değildir. 	6.soru	‘Asitler kız, erkekler baz’ analogisi ‘Anlaşırlık’	Asitler ile H ⁺ iyonu; bazlar ile OH ⁻ iyonu arasında ilişki kurar
<ul style="list-style-type: none"> •Asitler CH₃COOH gibi suya OH⁻ iyonu verirler. Bütün asitler H atomu içerir. •Asitlerin bileşik yapılarında OH atomu bulunmalıdır 	7.soru	‘Asitler kız, erkekler baz’ analogisi ‘anlaşırlık’	Asitler ile H ⁺ iyonu; bazlar ile OH ⁻ iyonu arasında ilişki kurar
<ul style="list-style-type: none"> •Meyveler baziktir, tatları ekşidir. •Sebzeler asidiktir, adları acıdır. •Meyvelerin tadında asitliğin ve bazlığın bir etkisi yoktur. •Hiçbir asit yenilemez ve içilemez. •İçinde asit olan hiçbir şey yenmez, çünkü yakar öldürür. •Meyveler bazik özelliktedir. Bazlar ekşi ve acı tatta olabilmektedirler. 	8.soru	‘Asit mi Baz mı? tanıyalım’ Etkinliği Asit mi Baz mı? tanıyalım’ Etkinliği	Asitleri ve bazları; dokunma, tatma ve görme duyuları ile ilgili özellikleriyle tanır. Asitleri ve bazları; dokunma, tatma ve görme duyuları ile ilgili özellikleriyle tanır.
<ul style="list-style-type: none"> •Keskin kokuya sahip olan tüm maddeler asittir. •Tüm asitler keskin kokuya sahiptir. 	9.soru	‘Asit mi Baz mı tanıyalım’ Etkinliği	Asitleri ve bazları; dokunma, tatma ve görme duyuları ile ilgili özellikleriyle tanır.

Tablo 3. 3.*Alternatif kavramlar ve bu alternatif kavramları karşılayan analogiler (Devam)*

Alternatif Kavram	Alternatif Kavramı Karşılayan Test Maddesi	Karşılayan Analoji /Etkinlik	Kazanım
<ul style="list-style-type: none"> •Tuzların pH değeri yoktur ya da pH değeri 0 dır. •Nötrleşme sonucu ortamda ne H⁺ iyonu ne de OH⁻ iyonu kalır. •Nötrleşme sonucu asit ve baz birbirlerinin etkisini tamamıyla yok ederler. •Asitler ve bazlar birbirini öldürür, birbirini sıfırlar. 	10.soru	‘Tepkime adlı bir ülkede’ analogisi ‘Verimlilik’ Asitlik-Bazlık Ölçüsü Etkinliği	Asitler ile bazların etkileşimini deney ile gösterir, bu etkileşimi ‘nötrleşme tepkimesi’ olarak adlandırır, nötrleşme sonucu neler oluştuğunu belirtir
<ul style="list-style-type: none"> •Bazlar mavi, asitler pembe renklidir. •Bir madde eğer bazikse mavi, asidikse pembe renklidir. 	11.soru	Asit mi Baz mı tanıyalım’ Etkinliği	Asitleri ve bazları; dokunma, tatma ve görme duyuları ile ilgili özellikleriyle tanıır.
<ul style="list-style-type: none"> •Asitler yararlı maddelerdir. •Asitler zararsızdır. Asit yağmurları tarihi eser üzerinde etki yapmazlar. •Asit yağmurlarının çevreye olumlu etkileri vardır. •Asit yağmuru içinde nitrik asit bulunmaz. 	12.soru	Yararlı Olan Maddeler, Zararlı Da Olabilir Mi? Etkinliği	Endüstride atık madde olarak havaya bırakılan SO ₂ ve NO ₂ gazlarının asit yağmurları oluşturduğunu ve bunların çevreye zarar verdiğini fark eder
<ul style="list-style-type: none"> •Üzerinde birçok şey yetiştiği için toprak asidik veya bazik olamaz. •Kireç toprağın asitliğine etki etmez. 	13.soru	Analoji	
<ul style="list-style-type: none"> •pH sadece asitliğin bir ölçüsüdür, bazlığın bir ölçüsü değildir. •pH arttıkça asidik özellik artar. •Kuvvetli asitlerde pH daha yüksektir. •pH değerinin 0 olması asitliğin hiç olmadığını gösterir. •pH asitliği ve bazlığı ölçmede kullanılmaz. 	14.soru 14.soru	pH metre treni analogisi ‘Anlaşılabilirlik’ Asitlik-Bazlık Ölçüsü Etkinliği	pH’n, bir çözeltinin ne kadar asidik veya ne kadar bazik olduğunun bir ölçüsü olduğunu anlar ve asitlik-bazlık ile pH skalası arasında ilişki kurar
<ul style="list-style-type: none"> •Bir madde yakıcı özellikte ise kesinlikle asittir•Tüm asitler kuvvetlidir. •Bazlar yakıcı özelliktedir •Tüm asitler kuvvetlidir o nedenle canımızı yakarlar 	15.soru	‘Asit mi Baz mı Tanıyalım’ Etkinliği	Asitleri ve bazları; dokunma, tatma ve görme duyuları ile ilgili özellikleriyle tanıır.
<ul style="list-style-type: none"> •Tuzların pH değeri yoktur. •Asit ve bazın ikisi de eşit kuvvetlilikte 	16.soru	‘Tepkime adlı bir	Asitler ile bazların etkileşimini deney ile

Tablo 3. 3.*Alternatif kavramlar ve bu alternatif kavramları karşılayan analogiler (Devam)*

Alternatif Kavram	Alternatif Kavramı Karşılayan Test Maddesi	Karşılayan Analoji /Etkinlik	Kazanım
olduğundan ortam nötr olur. Nötrleşme sonucu ortamda H ⁺ ve OH ⁻ iyonu bulunmayacağından pH 0'dır.		ülkede' analogisi 'Verimlilik' Asit-Baz Bir Arada Durmaz Etkinliği	gösterir, bu etkileşimi "nötrleşme tepkimesi" olarak adlandırır, nötrleşme sonucu neler oluştuğunu belirtir
•Turunçgiller bazdır •Turunçgiller asittir. •Asitler turnusolün rengini maviye çevirir. •Bazlar turnusolün rengini kırmızıya çevirir.	17. ve 18.soru	Asit mi Baz mı tanıyalım' Etkinliği Asitlik-Bazlık Ölçüsü Etkinliği	
•Bütün bazlar OH ⁻ iyonu içerir. •OH ⁻ iyonu içeren maddeler baziktir. Yapısında hem H hem de OH bulunan bileşik ne asit ne de bazdır.	19.soru	Asitler Kız, Erkekler Baz Analogisi	Asitler ile H ⁺ iyonu; bazlar ile OH ⁻ iyonu arasında ilişki kurar.
• Kezzap ve tuz ruhu asittir. Asitler turnusol kâğıdının rengini maviye/kırmızıya çevirir. • Kezzap ve tuz ruhu bazdır. Bazlar turnusol kâğıdının rengini kırmızıya/maviye çevirir.	20.soru	'Testere 8' Analogisi 'Verimlilik' Asit mi Baz mı tanıyalım' Etkinliği AsitlikBazlık Ölçüsü Etkinliği	Gıdalarda ve temizlik malzemelerinde yer alan en yaygın asit ve bazları isimleriyle tanıtır
• Belirteç asidin güçlü ya da zayıf olduğunu test etmek için laboratuvarında kullanılan kâğıttır. •Fenolftalein asitte renk vermediği için fenolftalein belirteç değildir.	21.soru	'Testere 8' Analogisi Asitlik-Bazlık Ölçüsü Etkinliği	
• Bir asitle bir baz karıştırıldığında reaksiyon gerçekleşmez, fiziksel bir karışım oluşur. •Asitler bazlardan daha güçlüdür, daha etkindir.	22.soru	'Tepkime Adlı Bir Ülkede' Analogisi 'Verimlilik'	Asitler ile bazların etkileşimini deney ile gösterir, bu etkileşimi 'nötrleşme tepkimesi' olarak adlandırır, nötrleşme sonucu neler

Tablo 3. 3.*Alternatif kavramlar ve bu alternatif kavramları karşılayan analogiler (Devam)*

Alternatif Kavram	Alternatif Kavramı Karşılayan Test Maddesi	Karşılayan Analoji /Etkinlik	Kazanım
		Asit-Baz Bir Arada Durmaz Etkinliği	oluşturduğunu belirtir
<ul style="list-style-type: none"> •Tüm asitler yenilemez içilemez. •Tüm asitler yenilebilir ve içilebilir. •Tüm asitler zehirlidir. 	23.soru	Asit mi Baz mı tanıyalım' Etkinliği	Asitleri ve bazları; dokunma, tatma ve görme duyuları ile ilgili özellikleriyle tanıır.

3.3.1.3 Kavramsal değişim metinleri

Bu çalışmada Demirci (2011)'in çalışmasında geliştirdiği kavramsal değişim metinlerinden yararlanılmıştır. Demirci (2011), kavramsal değişim metinlerini hem literatürdeki hem de çalışma öncesi yürüttüğü mülakatlarda ortaya çıkan alternatif kavramları dikkate alarak hazırlamıştır. Kavramsal değişim metinlerinin hangi bölümleri içermesi gerektiği ve nasıl oluşturulacağı konusunda Ünal (2007)'nin çalışmasında açıklanan modeli kullanmıştır. Ünal (2007)'a göre kavramsal değişim metni 4 bölüm içermelidir. Birinci aşama, öğrencilerin alternatif kavramlarını ortaya çıkarmak ve bu alternatif kavramların farkında olmalarını sağlamak amacıyla sorulmuş bir sorudan oluşmaktadır. İkinci aşama, öğrencilerin kendilerinin ve arkadaşlarının alternatif kavramlarının farkında olmasını sağlayan açıklamaları içermektedir. Üçüncü aşama, öğrencilerin neden bu alternatif kavramlara sahip olduklarının belirtildiği ve bunların yanlış olmalarının nedenlerinin bilimsel açıklamalarla sunulduğu bölümdür. Dördüncü aşama, kavramsal değişim metinlerinde konuyla ilgili verilmek istenen doğru kavram, açıklama ve şekilleri içermektedir. Ünal (2007)'nin çalışmasında belirtilen bu açıklamalar dikkate alınarak 'Asitler ve Bazlar' konusundaki alternatif kavramları gidermek için kullanılacak olan KDM, Demirci (2011) tarafından geliştirilmiştir. Geliştirilen KDM

kimya eğitimi alanında uzman iki öğretim üyesi tarafından incelenmiş, onlardan gelen dönütler doğrultusunda KDM'ne pilot çalışma öncesindeki son hali Demirci (2011) tarafından verilmiştir. 8.sınıf Maddenin Tanecikli Yapısı ünitesi Asitler ve Bazlar konusundaki kazanımlar ile bu konuda öğrencilerde var olduğu tespit edilen alternatif kavramları karşılayan kavramsal değişim metinleri tablo 3.4.' de verilmiştir.

Özmen ve diğ. (2009)'un kavramsal değişim metinlerinin mikro düzey öğrenmelerde yetersiz kalabileceği fakat animasyonlarla birlikte kullanıldıklarında bu sınırlılığın ortadan kalkabileceği önerisi dikkate alınarak, soyut kavramların zihinde canlandırılmasında ve alternatif kavramların giderilmesinde etkili olacağı düşünüldüğünden KDM zaman zaman animasyonlar ile desteklenmiştir. 8 numaralı 'Asit ve baz bileşikler sulu çözeltilerine hangi iyonu verirler?' isimli KDM'nin sonunda HCl ve NaOH bileşiklerinin sulu çözeltilerine verdikleri iyonlarla ilgili animasyona yer verilmiştir. 10 numaralı 'pH sadece asitlikle mi ilgilidir?' isimli KDM'nin sonunda bir maddenin asit mi yoksa baz mı olduğunu anlamak için pH'ına bakıldığını anlatan bir animasyona yer verilmiştir. 12 numaralı 'Nötrleşme tepkileri sonucunda ortamda hangi iyonlar bulunur ve tuzun pH değeri kaç olur?' isimli KDM' nin sonunda tuz oluşumunu anlatan bir animasyona yer verilmiştir.

3.3.1.4 Mülakat

Uygulama öncesi iki aşamalı testlerle tespit edilen alternatif kavramları desteklemek için her iki gruptan 3'er kişi olmak üzere kavram başarısı düşük, orta ve yüksek olan öğrencilerden toplam 6 öğrenci seçilerek yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmıştır. Uygulama yapıldıktan yaklaşık 2 hafta sonra ise aynı öğrenciler ile tekrar mülakat yapılmıştır. Yaklaşık bir hafta süre içerisinde tamamlanmıştır. Öğrencilerin izni ile mülakat esnasındaki konuşmalar kayıt altına alınmıştır. Bazı durumlarda öğrencilerin verdikleri ifadelerin ardından onlara sorular sorularak o soruyla ilgili daha ayrıntılı

cevaplar alınması sağlanmıştır. Her bir mülakat yaklaşık 15-20 dk. sürmüştür. Daha sonra bu kayıtlar dinlenerek kâğıda aktarılıp analiz edilmiştir.

3.4. Verilerin Analizi

Kavramsal değişim yaklaşımına yönelik olarak kavramsal değişim metinleri ve analogi kullanımının alternatif kavramları gidermedeki etkisinin karşılaştırılmasının amaçlandığı bu çalışmada, uygulamaya başlamadan önce, deney grubu olarak belirlenen sınıflar arasında, seçilen konu ile ilgili başarı farkı açısından bir farklılık olup olmadığını tespit etmek amacıyla ABKT, çalışma kapsamındaki öğrencilerin tamamına ön test olarak uygulanmıştır. Gruplardan birinde KDM, diğerinde analogi yöntemi kullanılarak işlenen derslerden sonra aynı kavram testi son test olarak uygulanmıştır. Uygulama öncesi ve sonrası gruplarda ön test ve son test arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı incelenmiştir. Sonuçlar ilerleyen sayfalarda tablolaştırılmıştır.

Araştırma kapsamında öğrencilerden veri toplamak için kullanılan ölçme aracı; çoktan seçmeli iki aşamalı asit baz kavram testidir. Uygulanan iki aşamalı teşhis edici bu testin uygulama sonuçlarının analizinde, test sorularına verilen cevaplar incelenerek öğrencilerin her soru için verdikleri cevapların dağılımları hem cevap hem de gerekçe kısmı için ayrı ayrı olmak üzere yüzde ve frekans şeklinde hesaplanmış tablo 4.4 ve 4.5 de ifade edilmiştir. Doğru seçenek ve doğru gerekçeyi aynı anda işaretleyerek tam doğru cevap veren ve hiçbir ön bilgiye sahip olmayan öğrenci dağılımları da hesaplanmıştır. Tablolara ve test maddelerine bakılarak öğrencilerin kendilerine uygun gelen seçenekleri işaretleme nedenleri analiz edilerek incelenmiştir. Analiz sonuçları doğrultusunda, öğrencilerin taşıdıkları alternatif kavramlar tablolaştırılmıştır. (Tablo 2.4) Çalışmada kullanılan ABKT' nden elde edilen veriler SPSS.17 istatistik paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Testin analizinde ilk olarak, testi oluşturan çoktan seçmeli sorulardan her biri, öğrencilerin verdikleri cevap seçeneklerine göre değerlendirilmiştir. Elde edilen değerler tablo halinde bulgular bölümünde sunulmuştur.

3.4.1 Asit Baz Kavram Testinden Elde Edilen Verilerin Analizi

Çalışmada ön test ve son test olarak kullanılan ABKT' nde öğrencilerin verdikleri cevaplar tek tek incelenerek, öğrenci cevaplarının nasıl kategorilendirileceği ve bu kategorilerin puanları belirlenmiştir. Puanlama yapılırken, Karataş ve diğ.,(2003); Demircioğlu , (2003) ve Çakmak, (2009) 'un çalışmalarından faydalanılmıştır ve doğru nedeni sunabilme, doğru seçeneği belirtmekten daha önemli görüldüğünden ikinci aşamaya verilecek maksimum puanın birinci aşamaya verilecek maksimum puandan fazla olmasına dikkat edilmiştir. Verilen öğrenci cevaplarının analizinde kullanılan puanlama anahtarı tablo 3.5.'de sunulmuştur.

Tablo 3. 4.

ABKT' de veri analizinde kullanılan puanlama anahtarı

1. Aşamanın Puanlanması	2. Aşamanın Puanlanması	Değerlendirme Kriterleri	Puan
Doğru Seçenek (DS)1	Doğru Neden (DN) 2	DS – DN	3
Yanlış Seçenek (YS) 0	Yanılgılı Neden (YN) 0	YS – DN	2
Boş (B) 0	Boş (B) 0	B-DN	
		DS– YN	1
		DS-B	
		YS – YN	0
		YS-B	
		B-YN	
		B-B	
		MAX= 23*3=69 PUAN	

Tablo 3.5.'den görüldüğü gibi, öğrenciler her bir test maddesine 'doğru seçenek doğru neden' kategorisinde cevap vermeleri durumunda 3; 'yanlış seçenek- doğru neden, 'boş- doğru neden' kategorisinde cevap vermeleri durumunda 2; 'doğru seçenek - yanılgılı neden', 'doğru seçenek - boş' kategorisinde cevap vermeleri durumunda 1; 'yanlış seçenek - yanılgılı neden', 'yanlış seçenek - boş', 'boş - yanılgılı neden', 'boş - boş' kategorisinde cevap vermeleri durumunda ise 0 puan alacaklardır.

0 puan alan öğrencilerin ilgili konuda ön bilgiye sahip olmadıkları, 1 puan alan öğrencilerin sorunun gerekçe kısmını doğru açıklayamadıklarından alternatif kavrama sahip oldukları, 2 puan alan öğrencilerin aslında kavramsal anlamaya sahip oldukları ancak kavram kargaşası yaşadıkları, 3 puan alan öğrencilerin ise kavramsal anlama düzeyinin yüksek olduğu kabul edilmiştir. Bu puanlamada Karataş ve diğ. (2004)'nin çalışmasından faydalanılmıştır.

Öğrencilerde meydana gelen kavramsal değişimin belirlenmesinde kullanılacak sorular, içeriğine göre tablo 3.6.'de sınıflandırılmıştır.

Tablo 3. 5.

Soruların içeriği

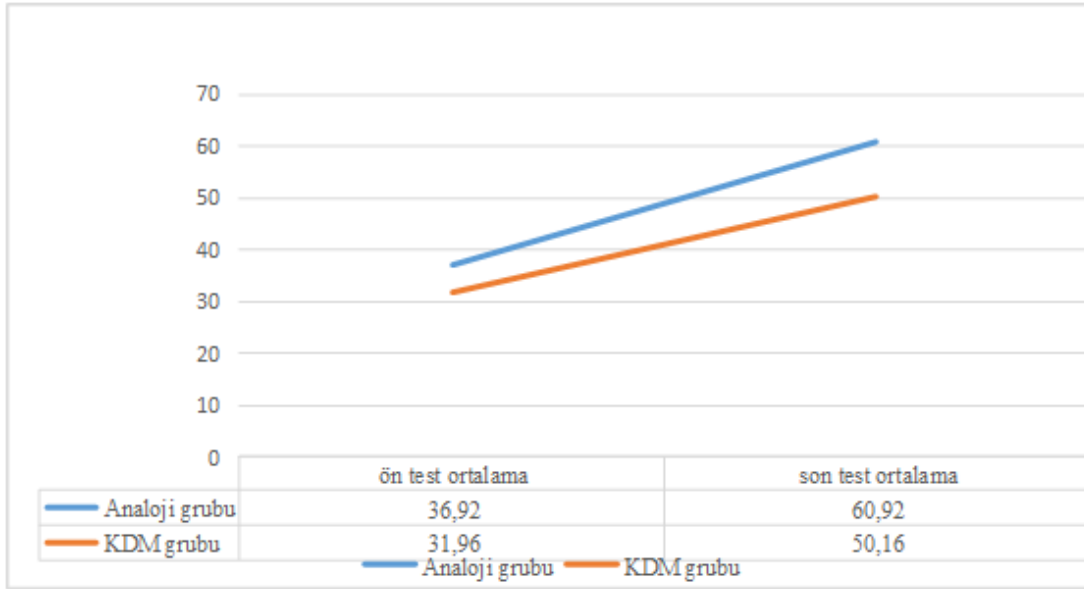
Soru Numarası	İçerik
1, 5, 6, 7, 19	Asit Baz Tanımı
2,3, 4,8, 9,11, 15,17, 18,20, 23	Asit ve Bazların Özellikleri
10, 14, 16, 22	Nötrleşme ve PH
21	Belirteç
12	Asit yağmurları
13	Toprağın asitliği

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR

Bu çalışmada asitler ve bazlar konusu ile ilgili literatürde de benzerleri bulunan alternatif kavramlara yönelik, bir grupta analogi diğer grupta kavramsal değişim metinleri yöntemi kullanılarak öğretim süreci yürütülmüş ve alternatif kavramların giderilmesinde etkilerinin araştırılması ve karşılaştırılması sonucu elde edilen veriler sunulmuştur.

4.1 Pilot Çalışmadan Elde Edilen Bulgular



Şekil 4. 1. Pilot çalışmada her iki grupta ön test ve son test ortalama puan değişimi grafiği

Şekil 4.1.'de grafik incelendiğinde, analogi grubu öğrencilerinin ABKT ön test ortalamaları 36,92 iken son testte bu değer 60,92'ye yükselmiştir. KDM grubu öğrencilerinin ise bu değerinin 31,96'dan 50,16'ya yükseldiği görülmüştür. Buna göre her iki gruptaki öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinde bir artış meydana gelirken bu artışın analogi grubunda daha fazla olduğu görülmektedir.

Her iki grubun ön test ve son test verilerine Shapiro wilk testi uygulanarak dağılımın normalliği test edilmiştir. Tablo 4.1’ de her iki grupta ön test ve son test sonuçlarına uygulanan Shapiro-Wilk testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 4. 2.

Her iki grupta ön test ve son test sonuçlarına uygulanan shapiro- wilk testi sonuçları

	df	Statistic		Sig.	
		Ön test	Son test	Ön test	Son test
Analoji grubu	25	,930	,953	,087	,296
KDM grubu	25	,918	,979	,045	,857

Sig. Değerlerine bakıldığında bu değerlerin 0,05’den büyük olması dağılımın normal olduğunu gösterir. Çalışmamızda KDM grubu ön test değeri dışında sig. Değerlerinin 0,05’den büyük olduğu görülmüştür. KDM grubu ön test verilerinde sig. değeri 0,045 olarak tespit edilmiştir. Ancak çarpıklık ve basıklık değerlerine bakıldığında çarpıklık katsayısının 0,095; basıklık katsayısının-,416 olduğu görülmüştür. Tabchnick ve Fidell (2013), çarpıklık ve basıklık değerinin +1,500 ve-1,500 değerleri arasında olduğu durumlarda dağılımın normal dağılım olarak gerçekleştiğini kabul etmektedir. Bu sebeple verilerin normal dağılım göstermekte olduğu kabul edilmiş, parametrik testlerin uygulanabileceğine karar verilmiştir.

Her iki grupta yer alan öğrencilerin ABKT ön test puanları arasında bağımsız gruplar t testi yapılmış ve sonuçlar tablo 4.2.’de verilmiştir.

Tablo 4. 1.

Analoji ve KDM gruplarında yer alan öğrencilerin ABKT ön test puanlarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları

GRUPLAR	N	\bar{X}	SS	Sd	t	p
Analoji Grubu	25	36,92	11,88458	48	1,453	,153
KDM Grubu	25	31,96	12,25248			

Tablo 4.2’ de p değerine bakıldığında, 153 olduğu görülmektedir. Bu durumda analogi ve KDM grupları arasında ABKT ön test puanları bakımından anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($t_{(48)} = 1,453$; $p > 0,05$).

Analoji ve KDM gruplarında yer alan öğrencilerin ABKT son test puanları arasında bağımsız gruplar t testi yapılmış ve sonuçlar 4.3’de verilmiştir.

Tablo 4. 2.

Analoji ve KDM gruplarında yer alan öğrencilerin ABKT son test puanlarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları

GRUPLAR	N	\bar{X}	SS	Sd	t	p
Analoji grubu	25	60,92	5,68565	48	5,834	,000
Kdm grubu	25	50,16	7,26108			

Tablo 4.3.’de p değerine bakıldığında ,000 olduğu görülmektedir. Bu durumda analogi ve KDM grupları arasında ABKT son test puanları bakımından anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($t_{(48)} = 5,834$; $p < 0,05$).

Uygulama sonrası ön test ve son testten elde edilen veriler değerlendirildiğinde, uygulama öncesinden uygulama sonrasına analogi grubunun aritmetik ortalamasında ($\bar{X} = 60,92 / 25$) 24 puanlık, KDM grubunun aritmetik ortalamasında ($\bar{X} = 50,16 / 25$) 18,2 puanlık bir artış görülmüştür. Diğer yandan son testlerde analogi ve KDM grupları arasında meydana gelen ortalama farkının da istatistiksel olarak anlamlı olduğu anlaşılmaktadır ($t_{(48)} = 5,834$; $p < 0,05$). Bu veriler öğrencilerde var olan alternatif kavramlarda kavramsal değişimi sağlamada analogilerin ve KDM’nin etkili olduğunu göstermektedir. Bu sonuç Glynn ve Takahashi (1998), Sağırılı (2002), Duru (2002), Demircioğlu ve Özmen (2003), Demircioğlu ve diğ. (2004), Dilber (2006), Tamer (2006), Sevim (2007), Türk, Ayas ve Karlı (2010), Kobal (2011), Sarı Ay (2011), Kobal, Şahin ve Kara (2013), Azizoglu, Aslan ve Pekcan (2015), Zorluoglu ve Sozbilir (2016) çalışmalarının sonuçları ile uyumludur. Ancak analogilerin uygulandığı grubun kavramsal değişimi sağlamada,

KDM'nin uygulandığı gruba oranla istatistiksel olarak daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. İlgili literatür incelendiğinde bu sonucun Okur (2009), Sevim (2013)'ün çalışmaları ile uyumlu olduğu görülmüştür. Öğrencilerin iki aşamalı ABKT'ne verdikleri cevaplar puanlanmış testin içerdiği konu alanlarına göre soruların dağılımı ve öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplar tablo 4.4' de verilmiştir.

Tablo 4.3.

Analoji grubunda konu alanlarına göre soruların dağılımı ve öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplar

Konu alt grupları	Analoji Grubu Öğrenci Cevapları															
	Sadece cevap kısmını doğru işaretleyenler (1 puan)				Sadece gerekçe kısmını doğru işaretleyenler (2 puan)				Her iki kısmı birden doğru işaretleyenler (3 puan)				Hiçbir ön bilgiye sahip olmayanlar (0 puan)			
	ÖT		ST		ÖT		ST		ÖT		ST		ÖT		ST	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Asit ve baz tanımı																
1.soru	3	12	1	4	3	12	1	4	7	28	18	72	12	48	5	20
5.soru	4	16	2	8	3	12	3	12	12	48	20	80	6	0	0	0
6.soru	5	20	1	4	1	4	1	4	7	28	23	92	12	48	0	0
7.soru	9	36	7	28	7	28	8	32	0	0	7	28	9	36	3	12
19.soru	4	16	2	8	10	40	6	24	1	4	13	52	10	40	4	16
Asit ve bazların Özellikleri																
2.soru	1	4	0	0	1	4	0	0	20	80	25	100	3	12	0	0
3.soru	5	20	4	16	4	16	1	4	10	40	20	80	6	24	0	0
4.soru	11	44	3	12	0	0	1	4	11	44	21	84	3	12	0	0
8.soru	2	8	0	0	4	16	2	8	14	56	23	92	5	20	0	0
9.soru	5	20	1	4	1	4	0	0	11	44	24	96	8	32	0	0
11.soru	3	12	1	4	6	24	1	4	1	4	23	92	14	56	0	0
15.soru	11	44	2	8	1	4	5	20	11	44	16	64	2	8	1	4
17.soru	6	24	1	4	0	0	2	8	7	28	21	84	12	48	1	4
18.soru	2	8	2	8	4	16	3	12	9	36	18	72	10	40	2	8
20.soru	5	20	1	4	3	12	3	12	11	44	21	84	6	24	0	0
23.soru	8	32	2	8	1	4	4	16	11	44	19	76	4	16	0	0
Nötrleşme ve pH																
10.soru	5	20	2	8	1	4	1	4	10	40	21	84	9	36	1	4
14.soru	7	28	2	8	5	20	3	12	9	36	20	80	3	12	0	0
16.soru	5	20	5	20	2	8	2	8	9	36	18	72	9	36	0	0
22.soru	9	36	1	4	2	8	2	8	7	28	22	88	7	28	0	0
Belirteç																
21.soru	7	28	0	0	3	12	1	4	14	56	24	96	1	4	0	0
Asit Yağmurları																
12.soru	0	0	1	4	0	0	1	4	17	68	21	84	8	32	1	4
Toprağın Asitliği																
13.soru	4	16	0	0	0	0	1	4	17	68	24	96	4	16	0	0

Soru bazında incelendiğinde ön testte 0, 1, 2 puan alan öğrencilerin sayısının genel olarak son testte azaldığı, 3 puan alan öğrenci sayısının arttığı görülmüştür. Örneğin 7.

soruda ön testte her iki kısmı birden doğru işaretleyip 3 puan alan öğrenci bulunmamakta iken, son testte 7 öğrenci her iki kısmı birden doğru işaretleyip 3 puan almıştır. 2. Soruda ön testte her iki kısmı birden doğru işaretleyip 3 puan alan öğrenci sayısı 20 iken, son testte öğrencilerin tamamı her iki kısmı birden doğru işaretleyip 3 puan almıştır. 11.soruda ön testte her iki kısmı birden doğru işaretleyip 3 puan alan öğrenci sayısı 1 iken, son testte 23 öğrenci her iki kısmı birden doğru işaretleyip 3 puan almıştır. Buradan öğrencilerin birçok soruda sahip olduğu alternatif kavramların genel olarak azalmış ve kullanılan analogilerin alternatif kavramları düzeltmede etkili olduğu söylenebilir.

Tablo 4. 4.

KDM Grubunda konu alanlarına göre soruların dağılımı ve öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplar

Konu alt grupları	KDM grubu Öğrenci cevapları															
	Sadece cevap kısmını doğru işaretleyenler (1 puan)				Sadece gerekçe kısmını doğru işaretleyenler (2 puan)				Her iki kısmı birden doğru işaretleyenler (3 puan)				Hiçbir ön bilgiye sahip olmayanlar (0 puan)			
	ÖT		ST		ÖT		ST		ÖT		ST		ÖT		ST	
N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
Asit ve baz tanımı																
1.soru	4	16	8	32	2	8	2	8	3	12	11	40	16	64	4	16
5.soru	6	24	5	20	3	12	5	20	6	24	13	52	9	36	2	8
6.soru	6	24	5	20	6	4	4	20	4	20	14	64	9	36	2	8
7.soru	13	52	9	36	5	20	5	20	3	12	8	32	4	16	3	12
19.soru	10	40	9	36	2	8	6	24	2	8	7	28	11	44	3	12
Asit ve bazların Özellikleri																
2.soru	5	20	6	24	0	0	1	4	18	72	18	72	2	8	0	0
3.soru	11	44	6	24	2	8	3	12	9	32	15	60	3	12	1	4
4.soru	9	36	2	8	0	0	3	12	14	52	20	80	2	8	0	0
8.soru	7	28	2	8	3	12	2	8	11	44	20	80	4	16	1	4
9.soru	3	12	3	12	3	12	5	20	9	36	14	56	10	40	3	12
11.soru	3	12	1	4	3	12	0	0	2	8	12	48	12	48	7	28
15.soru	15	60	11	44	1	4	1	4	6	24	12	48	3	12	1	4
17.soru	5	20	5	20	3	12	2	8	4	16	13	52	13	52	5	20
18.soru	3	12	6	24	3	12	1	4	5	20	11	44	14	56	7	28
20.soru	8	32	7	28	0	0	1	4	11	44	16	64	6	24	1	4
23.soru	7	28	6	24	0	0	1	4	12	48	17	68	6	24	1	4
Nötrleşme ve pH																
10.soru	5	20	4	16	0	0	1	4	7	28	15	60	13	52	4	16
14.soru	7	28	7	28	2	8	3	12	7	28	12	48	9	36	3	12
16.soru	4	16	4	16	0	0	0	0	11	44	17	68	10	40	4	16
22.soru	11	44	6	24	0	0	3	12	7	28	12	48	7	28	4	16
Belirteç																
21.soru	8	32	2	8	2	8	2	8	11	44	20	80	4	16	1	4
Asit Yağmurları																
12.soru	1	4	4	16	1	4	4	16	13	52	17	68	10	40	0	0
Toprağın Asitliği																
13.soru	4	16	0	0	1	4	2	8	14	52	20	80	7	28	0	0

Soru bazında incelendiğinde ön testte 0, 1, 2 puan alan öğrencilerin sayısının genel olarak son testte azaldığı, 3 puan alan öğrenci sayısının ise son testte arttığı görülmüştür. Ancak 5, 12, 19, ve 22. sorularda olduğu gibi aslında kavramsal anlamaya sahip olan ancak kavram kargaşası yaşayan, cevap kısmına yanlış cevap verip gerekçesini doğru açıklayan yani 2 puan alan öğrencilerin sayısının son testte arttığı dikkat çekmektedir. Sorunun gerekçe kısmını doğru açıklayamayıp 1 puan alan öğrenci sayısının da 1,12 ve 18.sorular gibi bazı sorularda son testte arttığı görülmüştür. Bu da kullanılan KDM'nin öğrencilerin belirtilen sorularda sahip olduğu alternatif kavramları tam olarak gideremediğini göstermektedir.

4.1.1 Asitler ve Bazlar Konusundaki Alternatif Kavramlar ve Alternatif Kavramlarda Gerçekleşen Kavramsal Değişim

Testin birinci, beşinci, altıncı, yedinci ve on dokuzuncu soruları asit baz tanımı ile ilgilidir. Bu sorularda öğrencilerin asit baz tespiti ile ilgili kavramları anlama düzeyleri ölçülmek istenmiştir.

Birinci soruda öğrencilerin, birinci aşamada 'yanlış' seçeneğini ve ikinci aşamada gerekçe olarak 'NH₃ bileşiği sulu çözeltisine OH⁻ iyonu vermektedir. Bu nedenle bazdır' ifadesini seçmesi beklenmektedir. Beşinci soruda öğrencilerin, birinci aşamada 'doğru' seçeneğini ve ikinci aşamada gerekçe olarak 'Sulu çözeltilerinde OH⁻ iyonu oluşturan maddeler baz, H⁺ iyonu oluşturan maddeler ise asittir.' ifadesini seçmesi beklenmektedir. Altıncı soruda öğrencilerin, birinci aşamada 'doğru' seçeneğini ve ikinci aşamada gerekçe olarak 'Sulu çözeltisine OH⁻ iyonu verdiği için dolayı bazdır (NH₃ + H₂O → NH₄⁺ + OH⁻).' ifadesini seçmesi beklenmektedir. Yedinci soruda öğrencilerin, birinci aşamada 'yanlış' seçeneğini ve ikinci aşamada gerekçe olarak 'CH₃COOH asittir. Bunun nedeni sulu çözeltisinin ortama H⁺ iyonu vermesidir' ifadesini seçmesi beklenmektedir.

On dokuzuncu soruda öğrencilerin, birinci aşamada 'yanlış' seçeneğini ve ikinci aşamada gerekçe olarak 'Bir maddenin baz olup olmadığına karar verirken önemli olan;

sulu çözeltilisine OH^- iyonu vermesidir. KOH, NaOH ve NH_4OH sulu çözeltilerine OH^- iyonu verdiklerinden baz özelliktedirler' ifadesini seçmesi beklenmektedir.

Tablo 4.6.'da her iki gruptaki öğrencilerin bu sorularda sahip olduğu alternatif kavramlar ve alternatif kavramlardaki değişimler yüzde olarak ifade edilmiştir.

Tablo 4. 5.

Analoji ve KDM grubundaki öğrencilerin asit baz tanımı kategorisinde sahip olduğu alternatif kavramlar ve değişim yüzdeleri

Kategori	Alternatif kavramlar	Analoji grubu				Kdm Grubu			
		Ön test		Son test		Ön test		Son test	
		N	%	N	%	N	%	N	%
Asit ve Baz Tanımı	(1) Yapısında H ⁺ iyonu bulunduran bütün maddeler asittir.	10	40	5	20	13	52	7	28
	(2) OH ⁻ iyonu içeren tüm maddeler asittir.	2	8	1	4	4	16	3	12
	(3) Asitler bileşik yapılarında H elementi bulundursalar da sulu çözeltilerine OH ⁻ iyonu vermektedirler	3	12	0	0	3	12	2	8
	(4) Sulu çözeltilerinde H ⁺ iyonu oluşturan maddeler baz, OH ⁻ iyonu oluşturan maddeler ise asittir.	4	16	0	0	10	40	3	12
	(5) Sadece sulu çözeltilerinde değil, bileşik yapısında da H atomu bulunduran maddeler asittir.	2	8	0	0	3	12	3	12
	(6) Sadece sulu çözeltilerinde değil, bileşik yapısında da OH grubu bulunduran maddeler bazdır.	4	16	2	8	2	8	1	4
	(7) Yapısında H atomu bulunan tüm maddeler asittir	8	32	1	4	8	32	6	24
	(8) Sulu çözeltilisine H ⁺ iyonu verdiği için dolayı NH ₃ asittir.	7	28	1	4	6	24	0	0
	(9) Yapısında hidroksil grubu (OH grubu) bulunmadığı için NH ₃ baz değildir.	2	8	0	0	1	4	1	4
	(10) Asitler hidroksit iyonu (OH ⁻) içerirler. Dolayısıyla CH ₃ COOH asit özelliindedir.	2	8	0	0	3	12	2	8
	(11) Bazlar hidroksit iyonu (OH ⁻) içerirler. Dolayısıyla CH ₃ COOH bileşik baz özelliindedir.	9	36	6	24	9	36	6	24
	(12) Bütün asitler hidrojen iyonu (H ⁺) içerdiği için CH ₃ COOH asit değil bazdır.	7	28	4	16	5	20	4	16
	(13) Bütün bazlar bileşik yapısında hidroksil grubu (OH) içermelidir. Bu nedenle NH ₄ OH, KOH, CH ₃ COOH ve NaOH bileşikleri baz özelliindedir.	6	24	0	0	4	16	2	8
	(14) Bir maddenin baz olup olmadığına karar verirken önemli olan; sulu çözeltilisinde OH ⁻ iyonu oluşmasıdır. NH ₄ OH, KOH, CH ₃ COOH ve NaOH bileşikleri baz özelliindedir	3	12	2	8	11	44	8	32
	(15) KOH, CH ₃ COOH ve NaOH' dan farklı olarak, NH ₄ OH bileşiği yapısında hem H hem de OH bulundurmaktadır. Bu nedenle bu bileşik ne asit ne de bazdır.	5	20	4	16	6	24	2	8

Tablo 4.6.'daki ön test ve son test verilerinin analizi sonrasında öne çıkan veriler aşağıda vurgulanmıştır:

Analoji grubunda (3), (4), (5), (9) ve (10) alternatif kavramlarına sahip öğrenci oranı sırasıyla %12, %16, %8, %8 ve %8 iken son testte bu alternatif kavramlara sahip öğrenci bulunmamaktadır. (1) ve (2) alternatif kavramlarına sahip öğrenci oranları sırasıyla %40 ve %8 iken öğretim sonrası %20 ve %4'e düşmüştür. (7) ve (8) alternatif kavramlarına sahip öğrenci oranları sırasıyla %32 ve %28 iken öğretim sonrası %4'e düşmüştür. KDM grubunda (8) alternatif kavramına öğretim sonrası rastlanmamıştır. (1) ve (4) alternatif kavramına sahip öğrenci oranı sırasıyla %52 ve %40 iken öğretim sonrası %28 ve %12'ye düşmüştür. (5) ve (9) alternatif kavramlarına sahip öğrenci oranı ise değişmemiştir.

Testin ikinci, üçüncü, dördüncü, sekizinci, dokuzuncu, on beşinci, on yedinci, on sekizinci, yirminci ve yirmi üçüncü soruları asit ve bazların özellikleri ile ilgilidir. Bu sorularda öğrencilerin asit ve bazların özellikleri ile ilgili alternatif kavramlarını ortaya çıkarmak amaçlanmaktadır.

İkinci soruda öğrencilerin, birinci aşamada 'doğru' seçeneğini ve ikinci aşamada gerekçe olarak 'Kuvvetli asitler ve kuvvetli bazlar tehlikelidir. Bu nedenle uyarıları dikkate almak gerekir' ifadesini seçmesi beklenmektedir. Üçüncü soruda öğrencilerin, birinci aşamada 'yanlış' seçeneğini ve ikinci aşamada gerekçe olarak 'Elma, erik, yoğurt, greyfurt gibi yiyecekler asit içeriklidir. Bu maddelerde de olduğu gibi asitler genellikle ekşimsi, çok az bir kısmı acımsı tattadır' ifadesini seçmesi beklenmektedir. Dördüncü soruda öğrencilerin, birinci aşamada 'doğru' seçeneğini ve ikinci aşamada gerekçe olarak 'Asitlerin tamamı değil; sadece kuvvetli asitler yakıcı, delici, aşırı tahriş edici hatta öldürücü özellikte olduğundan kuvvetli asitlerden uzak durulmalıdır' ifadesini seçmesi beklenmektedir.

Sekizinci soruda öğrencilerin, birinci aşamada ‘doğru’ seçeneğini ve ikinci aşamada gerekçe olarak ‘Limon, erik, elma, greyfurt gibi meyveler asit özellikte olduklarından ekşi tattadır. Birçok sebze ise baz özellikte olduğundan acımsı tattadır.’ ifadesini seçmesi beklenmektedir.

Dokuzuncu soruda öğrencilerin, birinci aşamada ‘yanlış’ seçeneğini ve ikinci aşamada gerekçe olarak ‘Bazı asitler keskin kokulu olsa da bunu tüm asitlere genellemeyiz. Örneğin, borik asit kokusuzdur.’ ifadesini seçmesi beklenmektedir.

On beşinci soruda öğrencilerin, birinci aşamada ‘doğru’ seçeneğini ve ikinci aşamada gerekçe olarak ‘Isırgan otunda ve karınca salgısında formik asit bulunur. Tüm asitler olmasa da formik asit gibi bazı asitler yakıcı özelliğe sahip olduğu için acı hissederiz’ ifadesini seçmesi beklenmektedir. On yedinci soruda öğrencilerin, birinci aşamada ‘yanlış’ seçeneğini ve ikinci aşamada gerekçe olarak ‘Turunçgiller aksorbik asit içermeleri sebebiyle mavi turnusol kâğıdını kırmızıya çevirirler’ ifadesini seçmesi beklenmektedir. On sekizinci soruda öğrencilerin, birinci aşamada ‘yanlış’ seçeneğini ve ikinci aşamada gerekçe olarak ‘Çamaşır suyu, sabun ve şampuan gibi maddeler bazdır. Bazlar kırmızı turnusol kâğıdını maviye çevirir.’ ifadesini seçmesi beklenmektedir.

Yirminci soruda öğrencilerin, birinci aşamada ‘doğru’ seçeneğini ve ikinci aşamada gerekçe olarak ‘Kezzap ve tuz ruhu asittir ve asitler mavi turnusol kâğıdını kırmızıya çevirirler’ ifadesini seçmesi beklenmektedir.

Yirmi üçüncü soruda öğrencilerin, birinci aşamada ‘doğru’ seçeneğini ve ikinci aşamada gerekçe olarak ‘Bütün asitler yenilemez veya içilemez demek yanlıştır. İçlerinde yukarıdaki maddeler gibi yenilebilir ve içilebilir olanları vardır’ ifadesini seçmesi beklenmektedir.

Tablo 4,7’de her iki gruptaki öğrencilerin bu sorularda sahip olduğu alternatif kavramlar ve yüzdelerindeki değişimler verilmiştir.

Tablo 4. 6.

Analoji ve KDM grubundaki öğrencilerin asit baz özelliklerinde sahip olduğu alternatif kavramlar ve değişim yüzdeleri (Devamı)

Kategori	Alternatif kavramlar	Analoji grubu				Kdm Grubu			
		Ön test		Son test		Ön test		Son test	
		N	%	N	%	N	%	N	%
	(1) Kuvvetli asitler tehlikelidir fakat kuvvetli bazlar tehlikeli değildir. Bu nedenle sadece asitlerle çalışırken dikkatli olunmalıdır.	1	4	0	0	4	16	4	16
	(2) Kuvvetli bazlar tehlikelidir fakat kuvvetli asitler tehlikeli değildir. Bu nedenle sadece bazlarla çalışırken dikkatli olunmalıdır.	1	4	0	0	3	12	2	8
	(3) Kuvvetli olsun ya da olmasın, asit ve bazlar zararlı maddeler değildirler. Bu nedenle insanlar için herhangi bir tehlike yaratmazlar.	2	8	0	0	0	0	0	0
Asit ve Bazların özellikleri	(4) Asit özellik taşıyan tüm maddeler acı ve biberimsi tattadır.	3	12	2	8	4	16	1	4
	(5) Asit özellik taşıyan bazı maddeler ekşi tatta olsa da asitlerin büyük bir bölümü acı tattadır	7	28	2	8	6	24	3	12
	(6) Asit özellik taşıyan maddelerin büyük bir bölümü acı tattadır, bazıları da biberlidir.	1	4	0	0	4	16	3	12
	(7) Midede salgı hücreleri tarafından salgılanan HCl büyük protein moleküllerinin parçalanmasına yardımcı olur. Bu örnekte de görüldüğü gibi asitler zararlı değildir. Hepsi yararlı maddelerdir.	4	16	0	0	4	16	0	0
	(8) Tuzruhu kuvvetli asit olmasına rağmen plastik bir kapta durabilmektedir. Bu da asitlerin kesinlikle yakıcı ve delici olmadığını göstermektedir.	2	8	1	4	2	8	0	0
	(9) Kuvvetli ya da zayıf tüm asitler zararlı ve zehirlidir, bu nedenle tüm asitlerden uzak durmalıyız.	8	32	2	8	5	20	2	8
	(10) Limon, erik, elma, greylift gibi meyveler baz özellikte olduklarından ekşi tattadır. Sebzeler ise asit özellikte olduklarından acımsı tattadırlar	4	16	0	0	4	16	0	0
	(11) Sebzeler ve limon, erik, elma, greylift gibi meyveler bazik özelliktedir. Bazlar ekşi ve acı tatta olabilmektedir.	2	8	0	0	3	12	2	8

Tablo 4. 6.

Analoji ve KDM grubundaki öğrencilerin asit baz özelliklerinde sahip olduğu alternatif kavramlar ve değişim yüzdeleri (Devamı)

Kategori	Alternatif kavramlar	Analoji grubu				Kdm Grubu			
		Ön test		Son test		Ön test		Son test	
		N	%	N	%	N	%	N	%
Asit ve Bazların özellikleri	(12) Limon, erik, elma, greyfurt gibi meyve ve sebzelerin tadında asitliğin ve bazlığın etkisi söz konusu değildir.	1	4	0	0	4	16	1	4
	(13) Asetik asitin keskin bir kokuya sahip olduğu ve yine başka bir asit olan hidrojen sülfürün kokmuş yumurtayı andıran bir kokuya sahip olduğu da dikkate alınrsa, asitlerin hepsi de keskin kokuludur.	5	20	1	4	4	16	2	8
	(14) Kokusuz asit olmaz. Dolayısıyla bir maddenin asit olduğu keskin kokulu olmasından anlaşılır.	5	20	0	0	5	20	3	12
	(15) Bir baz olan amonyak da çok keskin kokuludur. Bu nedenle sadece asitler değil hem asit hem de bazlar keskin kokuludurlar.	3	12	0	0	4	16	3	12
	(16) Domates, elma, böğürtlen asidiktir ve bu örneklerden görülüyor ki tüm asitler kırmızı renklidir. Ancak yemek sodası ve kabartma tozu bazik olmasına rağmen mavi renkli değildir.	5	20	1	4	8	32	7	28
	(17) Ortanca çiçeğinin asidik alanda pembe bazik alanda mavi renkte açması asitlerin kırmızı ya da pembemsi renkte, bazların ise mavimsi renkte olduğuna örnektir.	8	32	0	0	1	4	2	8
	(18) Kırmızı/mor lahana suyuna asit damlatınca pembe, baz damlatınca mavi renk alması; asitlerin pembe/kırmızı, bazların ise mavi renkte olduğunun bir kanıtıdır.	4	16	0	0	6	24	3	12
	(19) Bir madde yakıcı özellikte ise o madde kesinlikle asittir. Bu nedenle hem ısırgan otu hem de karınca salgısı asittir.	6	24	2	8	8	32	7	28
	(20) Tüm asitler kuvvetlidir. O nedenle canımızı yakarlar. Isırgan otu ve karınca ısırığı da yakıcı bir acı verdiği için asittir.’	4	16	1	4	1	4	2	8
	(21) Isırgan otunda ve karınca salgısında formik baz bulunur. Bazlar yakıcı özelliğe sahip olduğu için acı hissederiz.	3	12	0	0	9	36	3	12
	(22) Turunçgiller aksorbik asit içermeleri sebebiyle kırmızı turnusol kâğıdını maviye çevirirler.	11	44	1	4	5	20	2	8
	(23) Turunçgiller aksorbik baz içerirler ve kırmızı turnusol kâğıdının renginde değişim oluşturmazlar.	4	16	1	4	8	32	4	16

Tablo 4. 6.

Analoji ve KDM grubundaki öğrencilerin asit baz özelliklerinde sahip olduğu alternatif kavramlar ve değişim yüzdeleri (Devamı)

Kategori	Alternatif kavramlar	Analoji grubu				Kdm Grubu			
		Ön test		Son test		Ön test		Son test	
		N	%	N	%	N	%	N	%
Asit ve Bazların özellikleri	(24) Turunçgiller aksorbik baz içermeleri sebebiyle mavi turnusol kâğıdını kırmızıya çevirirler.	3	12	0	0	5	20	4	16
	(25) Çamaşır suyu, sabun ve şampuan gibi maddeler bazdır. Bazlar mavi turnusol kâğıdını kırmızıya çevirir.	6	24	2	8	9	36	8	32
	(26) Çamaşır suyu, sabun ve şampuan gibi maddeler asittir. Asitler kırmızı turnusol kâğıdını maviye çevirir.	1	4	0	0	5	20	3	12
	(27) Çamaşır suyu, sabun ve şampuan gibi maddeler ne asit ne de bazdır. Dolayısıyla renk değişimi gözlenmez.	5	20	2	8	3	12	2	8
	(28) Kezzap ve tuz ruhu bazdır ve bazlar mavi turnusol kâğıdını kırmızıya çevirirler.	2	8	0	0	3	12	3	12
	(29) Kezzap ve tuz ruhu asittir ve asitler kırmızı turnusol kâğıdını maviye çevirirler.	6	24	1	4	5	20	2	8
	(30) Kezzap ve tuz ruhu bazdır ve bazlar kırmızı turnusol kâğıdını maviye çevirirler.	3	12	0	0	6	24	3	12
	(31) Zehirli olmaları sebebiyle hiçbir asit yenilemez ve içilemez. Yenmesi veya içilmesi insan hayatına mal olabilir.	2	8	1	4	8	32	4	16
	(32) Asit maddeler sadece laboratuvarında bulunur ve deneylerde kullanılır. Bir laboratuvar malzemesi olduğundan asitler yenilip içilemez.	1	4	0	0	2	8	1	4
	(33) Tüm asitler yenilebilir ve içilebilir maddelerdir. Hangi asit olursa olsun yenildiğinde veya içildiğinde insana zarar vermez.	9	36	1	4	3	12	2	8

Tablo 4.6’da ön test ve son test verilerinin analizi sonrasında öne çıkan veriler aşağıda vurgulanmıştır:

Analoji grubunda (1), (2), (3), (6), (7), (10), (11), (12), (17), (21), (24), (26), (28), (30), (32) KDM grubunda ise (7) ve (8) alternatif kavramlarına sahip öğrenciye öğretim sonrası rastlanılmamıştır. (5), (9) ve (19) alternatif kavramları öğretim öncesi sırasıyla %28, %32 ve %24 iken, öğretim sonrası %8’e düşmüştür. (22), (29) alternatif kavramları ise sırasıyla %44 ve %24 iken öğretim sonrası %4’e düşmüştür. KDM grubunda (3) alternatif kavramına öğretim öncesi ve sonrası rastlanılmamıştır. (7), (8) ve (10) alternatif kavramlarına sahip öğrenciye öğretim sonrası rastlanılmamıştır.

Testin onuncu, on dördüncü, on altıncı ve yirmi ikinci soruları nötrleşme ve pH ile ilgilidir. Bu sorularda öğrencilerin nötrleşme ve pH ile ilgili kavramsal anlama düzeyleri ölçülmek istenmiştir.

Onuncu soruda öğrencilerin, birinci aşamada ‘doğru’ seçeneğini ve ikinci aşamada gerekçe olarak ‘Kuvvetli asitler ve kuvvetli bazlar tehlikelidir. Bu nedenle uyarıları dikkate almak gerekir’ ifadesini seçmesi beklenmektedir.

On dördüncü soruda öğrencilerin, birinci aşamada ‘doğru’ seçeneğini ve ikinci aşamada gerekçe olarak ‘pH hem asitliğin hem bazlığın ölçüsüdür. pH değeri; sıfırdan yediye doğru gidildikçe asitliğin azaldığını, yediden on dörde doğru gidildikçe bazlığın arttığını göstermektedir.’ ifadesini seçmesi beklenmektedir.

On altıncı soruda öğrencilerin, birinci aşamada ‘doğru’ seçeneğini ve ikinci aşamada gerekçe olarak ‘Kuvvetli asitin pH’ı 0-1 kuvvetli bazın pH’ı 13-14 olduğu için oluşan tuzun pH’ı 7’dir.’ ifadesini seçmesi beklenmektedir.

Yirmi ikinci soruda öğrencilerin, birinci aşamada ‘doğru’ seçeneğini ve ikinci aşamada gerekçe olarak ‘Tedavi bölgesinde asit ve baz etkileşimi ile nötrleşme tepkimesi gerçekleşir.’ ifadesini seçmesi beklenmektedir.

Tablo 4. 7.

Analoji ve KDM grubundaki öğrencilerin nötrleşme ve pH kategorisinde sahip olduğu alternatif kavramlar ve değişim Yüzdeleri

Kategori	Alternatif kavramlar	Analoji grubu				Kdm Grubu			
		Ön test		Son test		Ön test		Son test	
		N	%	N	%	N	%	N	%
Nötrleşme ve pH	(1) Nötrleşme tepkimesi sonucu ortam nötr olacağından; ürünlerin pH değeri yoktur, yani pH=0'dır.	7	28	0	0	6	24	5	20
	(2) Nötrleşme sonucu asit ve baz birbirinin etkisini tamamıyla yok edeceğinden oluşan tuzun bir pH değeri olmayacaktır; yani pH=0'dır.	2	8	0	0	3	12	1	4
	(3) Nötrleşme sonucu ortamda ne H ⁺ ne de OH ⁻ iyonu kalacağından tuzun pH değeri 0 (sıfır) olacaktır.	5	20	2	8	8	32	3	12
	(4) HCl, sirkeye göre daha kuvvetli bir asittir. pH arttıkça asidik özellik artacağından, HCl' nin pH değerinin sirkenin pH değerinden daha yüksek olması gerekir.	3	12	0	0	6	24	2	8
	(5) Bazların pH değeri yoktur. Bir baz olan NaOH' ın bileşik yapısında H ⁺ iyonunun değil, OH ⁻ iyonunun olması pH'ın sadece asitliğin ölçüsü olduğunu göstermektedir.	1	4	1	4	4	16	3	12
	(6) pH değerinin 0 (sıfır) olması asitliğin hiç olmadığını gösterir. Hâlbuki HCl kuvvetli bir asittir. Bu nedenle pH değeri 0'dan (sıfırdan) farklı bir sayı olmalıdır.	7	28	1	4	5	20	6	24
	(7) Nötrleşme tepkimelerinde oluşan tuzların pH değerleri yoktur.	1	4	0	0	3	12	4	16
	(8) Nötrleşme tepkimesi sonucu oluşan KCl'de, asitliği ve bazlığı ifade eden H ⁺ ve OH ⁻ iyonları bulunmadığından pH değeri 0 (sıfır) olacaktır.	10	40	1	4	4	16	3	12
	(9) Asit ve bazın ikisi de eşit kuvvette olduğu için birbirlerinin etkilerini yok ederler, ortam nötr olur. Bu ortamda oluşan tuzun pH'ı da 0 (sıfır) olur.	3	12	4	16	6	24	1	4
	(10) Asitler bazlara göre daha etkin olduğu için, asit bazın etkisini yok eder.	4	16	1	4	6	24	1	4
	(11) Asit ve baz etkileşimiyle hem asidik hem de bazik özellik gösteren bir ortam oluşur.	7	28	1	4	8	32	4	16
	(12) Asit, baz ile birlikte fiziksel bir karışım oluşturur, herhangi bir kimyasal tepkime gerçekleşmez.	5	20	0	0	5	20	6	24

Tablo 4.7’de ön test ve son test verilerinin analizi sonrası öne çıkan veriler aşağıda vurgulanmıştır:

(2) alternatif kavramına sahip öğrenci oranı ön testte analogi ve KDM grubunda sırasıyla %8 ve %12 iken, son testte bu alternatif kavrama analogi grubunda rastlanmazken, KDM grubunda %4’e düştüğü görülmüştür.

(4) alternatif kavramına sahip öğrenci oranı ön testte analogi ve KDM grubunda sırasıyla %12 ve %24 iken, son testte bu alternatif kavrama analogi grubunda rastlanmazken KDM grubunda %8’e düştüğü görülmüştür.

(5) alternatif kavramına sahip öğrenci oranı ön testte analogi ve KDM grubunda sırasıyla %4 ve %16 iken, son testte bu oranların analogi grubunda değişmediği, KDM grubunda %12’ye düştüğü görülmüştür.

(6) alternatif kavramına sahip öğrenci oranı ön testte analogi ve KDM grubunda sırasıyla %28 ve %20 iken, son testte bu oranların analogi grubunda %4’e düştüğü KDM grubunda ise %24’e yükseldiği görülmüştür.

(7) alternatif kavramına sahip öğrenci oranı ön testte analogi ve KDM grubunda sırasıyla %4 ve %12 iken, son testte bu oranların analogi grubunda %0’a düştüğü KDM grubunda ise %14’e yükseldiği görülmüştür.

(12) alternatif kavramına sahip öğrenci oranı ön testte her iki grupta % 20 iken, son testte bu alternatif kavrama analogi grubunda rastlanmazken, KDM grubunda % 24’e yükseldiği görülmüştür.

Yirmi birinci soru, belirteçler ile ilgilidir. Bu soru belirtecin tanımı ve asit ve bazların çeşitli belirteçlerde meydana getirdiği değişimler konusunda öğrencilerin kavramsal anlamalarını ölçmektedir. Bu soruda öğrencilerin, birinci aşamada ‘doğru’ seçeneğini ve ikinci aşamada gerekçe olarak ‘Asitli ortamda renksiz olan fenolftalein bazik

ortamda lila renklidir. Kırmızı lahana suyu ve turnusol kâğıdı asitlerde pembe, bazlarda mavi renk almaktadır. Renk değişimine göre bir maddenin asit ve baz olduğunu anlamamızı sağlamaları belirteç olduklarını gösterir.’ ifadesini seçmesi beklenmektedir.

Tablo 4. 8.

Analoji ve KDM grubundaki öğrencilerin belirteç kategorisinde sahip olduğu alternatif kavramlar ve değişim yüzdeleri

Kategori	Alternatif kavramlar	Analoji grubu				Kdm Grubu			
		Ön test		Son test		Ön test		Son test	
		N	%	N	%	N	%	N	%
Belirteç	(1) Sadece pH kâğıdı ve fenolftalein belirteçtir. Çünkü verilen maddelerden sadece bu ikisi laboratuvarlarda bulunmaktadır.	2	8	0	0	6	24	1	4
	(2) Asitler ve bazlar gibi, belirteçler de sadece laboratuvarlarda bulunan ve deneylerde kullanılan kâğıt malzemelerdir. Dolayısıyla verilenler içerisinde sadece ph kâğıdı belirteçtir.	4	20	0	0	4	16	2	8
	(3) Fenolftalein bir asit çözeltisine damlattığımızda herhangi bir renk değişimi olmaz. Bu da fenolftaleinin bir belirteç olmadığını gösterir.	2	8	0	0	2	8	0	0

Analoji grubunda (1), (2) ve (3) alternatif kavramlarına sahip öğrenci oranı öğretim öncesi sırasıyla %8, %20 ve %8 iken öğretim sonrası bu alternatif kavramlara sahip öğrenci bulunmamaktadır. KDM grubunda (1), (2) ve (3) alternatif kavramlarına sahip öğrenci oranları %24, %16 ve %8 'dir. Öğretim sonrası sırasıyla %4, % 8 ve %0'a düşmüştür.

On ikinci soru asit yağmurları ile ilgilidir. Bu soruda öğrencilerin; birinci aşamada ‘doğru’ seçeneğini ve ikinci aşamada gerekçe olarak ‘Asit yağmurlarının içerisindeki nitrik asit ve sülfürik asit tarihi eserlerdeki kalkerli taşlarla tepkimeye girerek aşınmalarına neden olur.’ ifadesini seçmesi beklenmektedir.

Tablo 4.9.

Analoji ve KDM grubundaki öğrencilerin asit yağmurları kategorisinde sahip olduğu alternatif kavramlar ve değişim yüzdeleri

Kategori	Alternatif kavramlar	Analoji grubu				Kdm Grubu			
		Ön test		Son test		Ön test		Son test	
		N	%	N	%	N	%	N	%
Asit yağmurları	(1) Asitler yararlı maddeler olduğu için, asit yağmurları tarihi eserlerin dayanıklılığını arttırlar.	3	12	0	0	3	12	1	4
	(2) Asitler zararsızdır. Dolayısıyla asit yağmurları tarihi eserler üzerinde hiçbir etki yapmazlar.	2	8	2	8	2	8	0	0
	3) Çevremizde birçok tarihi eser var. Eğer asit yağmurları bu yapılara aşındırıp yok ediyor olsaydı bu yapılar günümüze kadar ulaşamazdı.	3	12	0	0	6	24	3	12

Analoji grubunda (1) ve (3) alternatif kavramlarına sahip öğrenci oranı %12 iken, öğretim sonrası bu alternatif kavramlara sahip öğrenci bulunmamaktadır. KDM grubunda ise (1), (2) ve (3) alternatif kavramlarına sahip öğrenci oranları sırasıyla %12, %8 ve %24 iken bu oranlar öğretim sonrası sırasıyla %4, %0 ve %12'ye düşmüştür. On üçüncü soru toprağın asitliği ile ilgilidir. Bu soruda öğrencilerin, birinci aşamada 'doğru' seçeneğini ve ikinci aşamada gerekçe olarak 'Kireç bazik özellikte olduğu için toprağın asidik özelliğini azaltacaktır ve daha fazla ürün yetiştirilebilecektir.' ifadesini seçmesi beklenmektedir.

Tablo 4.10

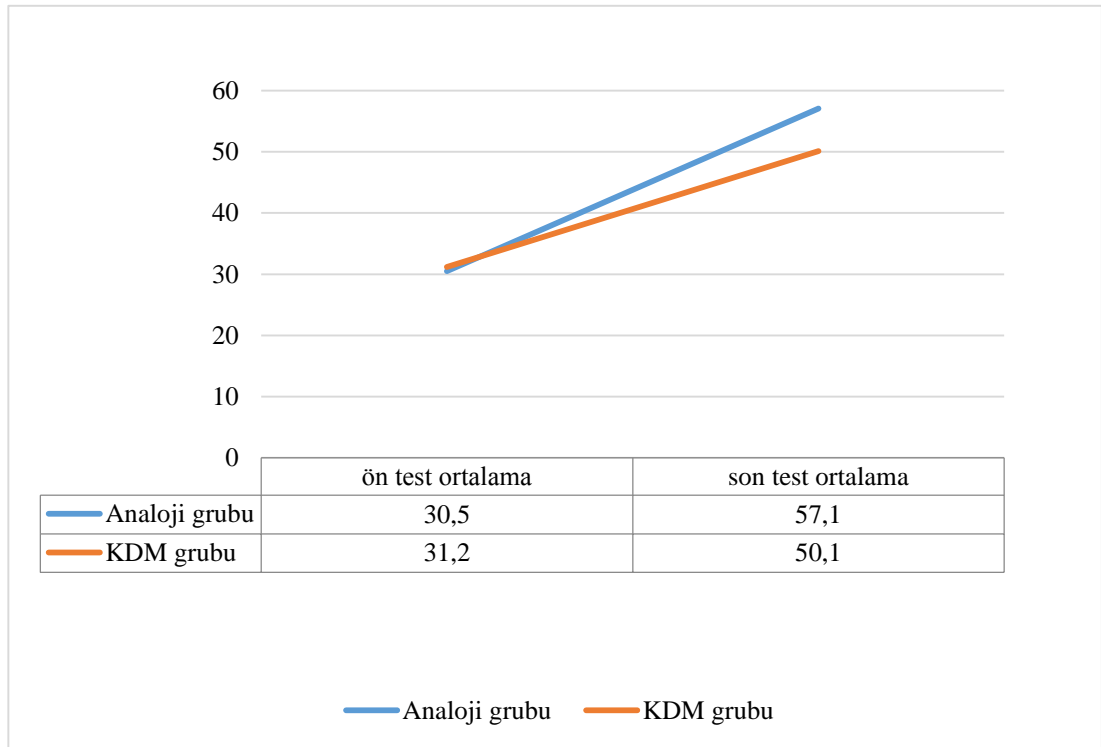
Analoji ve KDM grubundaki öğrencilerin toprağın asitliği kategorisinde sahip olduğu alternatif kavramlar ve değişim yüzdeleri

Kategori	Alternatif kavramlar	Analoji grubu				Kdm Grubu			
		Ön test		Son test		Ön test		Son test	
		N	%	N	%	N	%	N	%
Toprağın Asitliği	(1) Kireç bazik özellikte olduğu için asidik toprakta kullanılması toprağı iyice verimsizleştirecektir.	1	4	0	0	3	12	2	8
	(2) Kirecin kullanılması toprağın asitliğini azaltmaya hiçbir etki etmeyecektir.	1	4	0	0	2	8	0	0
	(3) Üzerinde birçok şey yetiştiğine göre toprak asidik veya bazik olamaz. Bu nedenle de kireç kullanmak gereksizdir.	6	24	0	0	6	24	1	4

Analoji grubunda (1), (2) ve (3) alternatif kavramlarına sahip öğrenci oranları sırasıyla %4, %4 ve %24 iken öğretim sonrası bu alternatif kavramlara rastlanmamıştır. KDM grubunda (1) ve (3) alternatif kavramlarına sahip öğrenci oranları sırasıyla %12 ve %24 iken öğretim sonrası sırasıyla %8 ve %4'e düşmüştür. (2) alternatif kavramına sahip öğrenciye ise öğretim sonrası rastlanmamıştır.

Pilot çalışmadan elde edilen bulgular sonucunda ders planları, analoji ve KDM uygulamaları tekrar gözden geçirilmiş, asıl çalışma yapılmıştır.

4.2 Asıl Çalışmadan Elde Edilen Bulgular



Şekil 4. 2. Asıl çalışmada her iki grupta ön test ve son test ortalama puan değişimi grafiği

Şekil 4.2.'deki grafik incelendiğinde, analoji grubu öğrencilerinin ABKT ön test ortalamaları 30,5 iken son testte bu değer 57,1'e yükselmiştir. KDM grubu öğrencilerinin

ortalamasının ise 31,2'den 50,1'e yükseldiği görülmüştür. Buna göre her iki gruptaki öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinde bir artış meydana geldiği ancak bu artışın analogi grubunda daha fazla olduğu görülmektedir.

Pilot çalışmada olduğu gibi her iki grubun ön test ve son test verilerine Shapiro Wilk testi uygulanarak dağılımın normalliği test edilmiştir. Sig. değerlerinin 0,05'den büyük olduğu tespit edilmiştir. Verilerin normal dağılım göstermesi sebebiyle parametrik testler uygulanmıştır. Tablo 4.11.'de her iki grupta ön test ve son test sonuçlarına uygulanan Shapiro- Wilk testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 4. 6.

Her iki grupta ön test ve son test sonuçlarına uygulanan shapiro-wilk testi sonuçları

	df	Statistic		Sig.	
		Ön test	Son test	Ön test	Son test
Analoji grubu	20	,967	,961	,691	,669
Kdm grubu	20	,931	,966	,161	,662

Her iki grupta yer alan öğrencilerin ABKT ön test puanları arasında bağımsız gruplar t testi yapılmış tablo 4.12'de verilmiştir.

Tablo 4. 12.

Analoji ve KDM grubunda yer alan öğrencilerin ABKT ön test puanlarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları

GRUPLAR	N	\bar{X}	SS	Sd	t	p
Analoji Grubu	20	30,5	6,83258	38	-,334	,740
KDM Grubu	20	31,2	6,42855			

Tablo 4.12'de p değerine bakıldığında 0,740 olduğu görülmektedir. Bu durumda gruplar arasında ABKT ön test puanları bakımından anlamlı bir fark yoktur ($t_{(38)} = -,334$; $p > 0,05$).

Analoji ve KDM gruplarında yer alan öğrencilerin ABKT son test puanları arasında bağımsız gruplar t testi yapılmış tablo 4.13'te verilmiştir.

Tablo 4.13

Analoji ve KDM Grubunda Yer Alan Öğrencilerin ABKT Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar T-Testi Sonuçları

GRUPLAR	N	\bar{X}	SS	Sd	t	p
Analoji grubu	20	57,1	4,71169	38	2,814	,008
KDM grubu	20	50,1	10,07812			

Analoji ve KDM gruplarında yer alan öğrencilerin ABKT son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını anlamak amacıyla yapılan bağımsız gruplar t testi sonucunda p değerine bakıldığında ,008 olduğu görülmektedir. Bu durumda anoloji ve KDM grupları arasında ABKT son test puanları bakımından anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($t_{(38)}= 2,814: p<0,05$).

Uygulama sonrası ön test ve son testten elde edilen veriler değerlendirildiğinde, uygulama öncesinden uygulama sonrasına anoloji grubunun aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 57,1 / 20$) yaklaşık 27 puanlık, KDM grubunun aritmetik ortalaması ($\bar{X} = 50,1/ 20$) yaklaşık 19 puanlık bir artış göstermiştir. Diğer yandan son testlerde gruplar arasında meydana gelen ortalama farkının da istatistiksel olarak anlamlı olduğu anlaşılmaktadır ($t_{(38)}=2,814 : p<0,05$). Bu veriler analogilerin ve kavramsal değişim metinlerinin öğrencilerdeki alternatif kavramlarda kavramsal değişimi sağlamada etkili olduğunu gösterirken, asit baz konusunda kavramsal değişimi sağlamada anoloji yönteminin kavramsal değişim metinlerine göre daha etkili olduğunu da göstermektedir.

Öğrencilerin iki aşamalı ABKT'ne verdikleri cevaplar puanlanmış testin içerdiği konu alanlarına göre soruların dağılımı ve öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplar tablo 4.14 ve 4.15'te verilmiştir.

Tablo 4. 74.

Konu alanlarına göre soruların dağılımı ve analogi grubu öğrencilerinin sorulara verdikleri cevaplar sonucu yapılan puanlamaya göre sayı ve yüzdeler

Konu alt grupları	Analoji Grubu Öğrenci Cevapları															
	Sadece cevap kısmını doğru işaretleyenler (1 puan)				Sadece gerekçe kısmını doğru işaretleyenler (2 puan)				Her iki kısmı birden doğru işaretleyenler (3 puan)				Hiçbir ön bilgiye sahip olmayanlar (0 puan)			
	ÖT		ST		ÖT		ST		ÖT		ST		ÖT		ST	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Asit ve baz tanımı																
1.soru	6	30	0	0	1	5	0	0	1	5	15	75	12	60	5	15
5.soru	6	30	4	20	4	20	4	20	4	20	9	45	6	35	3	15
6.soru	6	30	2	10	1	5	1	5	2	10	17	75	11	55	0	0
7.soru	3	15	4	20	5	25	7	35	4	20	5	25	8	40	4	20
19.soru	7	35	6	30	7	35	8	40	0	0	2	10	6	30	4	20
Asit ve bazların Özellikleri																
2.soru	2	10	0	0	1	5	0	0	16	80	19	95	1	5	1	5
3.soru	4	20	4	20	4	20	2	10	8	40	13	65	4	20	1	5
4.soru	12	60	2	10	1	5	2	10	6	30	16	80	1	5	0	0
8.soru	10	50	5	25	0	0	0	0	6	30	15	75	4	20	0	0
9.soru	2	10	3	15	3	15	1	5	7	35	13	65	8	40	3	15
11.soru	6	30	2	10	4	20	8	40	2	10	10	50	8	40	0	0
15.soru	13	55	5	25	0	0	0	0	6	30	15	75	1	5	0	0
17.soru	5	25	2	10	2	10	6	30	1	5	2	10	12	60	10	50
18.soru	3	15	2	10	1	5	1	5	3	15	16	80	13	65	1	5
20.soru	8	40	5	25	1	5	1	5	3	15	14	70	8	40	0	0
23.soru	6	30	1	5	0	0	0	0	8	40	16	80	6	30	3	15
Nötrleşme ve pH																
10.soru	5	25	5	25	4	20	6	30	1	5	8	40	10	50	1	5
14.soru	5	25	0	0	3	15	1	5	5	25	17	85	7	35	2	10
16.soru	6	30	4	20	1	5	0	0	6	30	15	75	7	35	1	5
22.soru	7	35	2	10	0	0	2	10	10	50	16	80	3	15	0	0
Belirteç																
21.soru	7	35	2	10	0	0	0	0	11	55	18	80	2	10	0	0
Asit Yağmurları																
12.soru	3	15	10	50	1	5	0	0	8	40	8	40	8	40	2	10
Toprak Asitliği																
13.soru	3	15	2	10	0	0	0	0	9	45	16	80	8	40	2	10

Tablo 4. 15.

Konu alanlarına göre soruların dağılımı ve KDM grubu öğrencilerinin sorulara verdikleri cevaplar sonucu yapılan puanlamaya göre sayı ve yüzdeler

Konu alt grupları	KDM grubu Öğrenci cevapları															
	Sadece cevap kısmını doğru işaretleyenler (1 puan)				Sadece gerekçe kısmını doğru işaretleyenler (2 puan)				Her iki kısmı birden doğru işaretleyenler (3 puan)				Hiçbir ön bilgiye sahip olmayanlar (0 puan)			
	ÖT		ST		ÖT		ST		ÖT		ST		ÖT		ST	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Asit ve baz tanımı																
1.soru	8	40	4	20	2	10	1	5	1	5	12	60	9	45	3	15
5.soru	7	35	3	15	6	30	1	5	3	15	14	70	4	20	2	10
6.soru	5	15	2	10	3	15	0	0	3	15	16	80	9	45	2	10
7.soru	7	35	11	55	4	20	4	20	2	10	2	10	7	35	3	15
19.soru	5	25	2	10	6	30	3	15	1	5	7	35	8	40	8	40
Asit ve bazların Özellikleri																
2.soru	3	15	0	0	4	20	0	0	13	65	20	100	0	0	0	0
3.soru	4	20	1	5	8	40	2	10	4	20	16	80	4	20	1	5
4.soru	10	50	2	10	9	45	3	15	0	0	14	70	1	5	1	5
8.soru	2	10	2	10	5	25	0	0	5	25	17	85	8	40	1	5
9.soru	7	35	1	5	5	25	1	5	4	20	18	90	4	20	0	0
11.soru	0	0	6	30	3	15	4	20	3	15	2	10	14	70	9	45
15.soru	9	45	4	20	6	30	0	0	2	10	14	70	3	15	2	10
17.soru	8	40	4	20	4	20	2	10	1	5	12	60	7	35	2	10
18.soru	3	15	1	5	6	30	1	5	5	25	12	60	6	30	6	30
20.soru	8	40	3	15	6	30	0	0	1	5	16	80	5	25	1	5
23.soru	5	25	1	5	6	30	0	0	4	20	19	95	5	25	0	0
Nötrleşme ve PH																
10.soru	12	60	10	50	0	0	5	25	0	0	0	0	8	40	5	25
14.soru	5	25	3	15	7	35	0	0	2	10	11	55	6	30	6	30
16.soru	4	20	3	15	6	30	1	5	4	20	11	55	6	30	5	25
22.soru	5	25	3	15	4	20	0	0	10	50	17	85	1	5	0	0
Belirteç																
21.soru	0	0	3	15	8	40	1	5	7	35	16	80	5	25	3	15
Asit Yağmurları																
12.soru	6	30	1	5	6	30	0	0	3	15	16	80	5	25	3	15
Toprağın Asitliği																
13.soru	0	0	0	0	4	20	0	0	9	45	15	75	7	35	5	25

Öğrencilere uygulanan iki aşamalı ABKT' nin analizi yapılırken Karataş ve diğ. (2003)' nin çalışmasına göre öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplar puanlanıp yüzdeler ile ifade edilmiştir. Cevap kısmına yanlış cevap verip, gerekçe kısmına doğru neden ileri süren yani 2 puan alan öğrencilerin soru ile ilgili aslında kavramsal anlamaya sahip oldukları ancak kavram kargaşası yaşadıkları ileri sürülebilir. Cevap kısmına doğru cevap verip gerekçe kısmını doğru açıklayamayan yani 1 puan alan öğrenciler ise alternatif

kavrama sahiptir. Analoji grubunda soru bazında bakıldığında, genel olarak son testte 0, 1, 2 puan alan öğrenci sayılarının azaldığı, 3 puan alan öğrenci sayılarının arttığı görülmüştür. Ancak analoji grubunda 7, 9, ve 12. Sorularda; KDM grubunda 7, 11 ve 21. sorularda sadece cevap kısmını doğru işaretleyen öğrenci oranlarının son testte arttığı görülmüştür. Her iki aşamayı doğru cevaplandıran öğrencilerin ise o konuda kavramsal anlama düzeyinin yüksek olduğu sonucuna ulaşılabilir. Analoji grubunda her iki kısmı birden doğru işaretleyen öğrenci yüzdelerine bakıldığında öğretim sonrası bu oranların arttığı yani sahip olunan alternatif kavramların azaldığı ya da tamamen ortadan kalktığı söylenebilir. Hiçbir ön bilgiye sahip olmayan öğrencilerin oranları ise öğretim sonrası öğretim öncesine göre azalmıştır. KDM grubunda da hem cevap hem gerekçe kısmını doğru işaretleyip sorudan 3 puan alan öğrenci sayısı genel olarak son testte ön teste göre artış göstermiştir. Sonuç olarak öğrencilerin birçok soruda sahip olduğu alternatif kavramların oranının genel olarak azaldığı ve kullanılan analogilerin ve KDM'nin alternatif kavramları azaltmada etkili olduğu sonucuna ulaşılabilir.

4.2.1 Asıl Çalışmada Tespit Edilen Asitler ve Bazlar Konusundaki Alternatif Kavramlar ve Alternatif Kavramlarda Gerçekleşen Kavramsal Değişim

Her iki gruptaki alternatif kavramlarda meydana gelen değişimler kategorilere göre tabloleştirilmiştir.

Tablo 4. 16.

Analoji ve KDM grubundaki öğrencilerin asit ve baz tanımı kategorisinde sahip olduğu alternatif kavramlar ve değişim Yüzdeleri

Kategori	Alternatif kavramlar	Analoji grubu				Kdm Grubu			
		Ön test		Son test		Ön test		Son test	
		N	%	N	%	N	%	N	%
Asit ve Baz Tanımı	(1) Yapısında H ⁺ iyonu bulunduran bütün maddeler asittir.	7	35	0	0	7	35	4	20
	(2) OH ⁻ iyonu içeren tüm maddeler asittir.	5	25	0	0	7	35	4	20
	(3) Asitler bileşik yapılarında H elementi bulundursalar da sulu çözeltilerine OH ⁻ iyonu vermektelerdir.	6	30	5	25	3	15	3	15
	(4) Sulu çözeltilerinde H ⁺ iyonu oluşturan maddeler baz, OH ⁻ iyonu oluşturan maddeler ise asittir.	7	35	5	25	5	25	0	0
	(5) Sadece sulu çözeltilerinde değil, bileşik yapısında da H atomu bulunduran maddeler asittir.	3	15	2	10	4	20	3	15
	(6) Sadece sulu çözeltilerinde değil, bileşik yapısında da OH grubu bulunduran maddeler bazdır.	2	10	0	0	2	10	2	10
	(7) Yapısında H atomu bulunan tüm maddeler asittir.	4	20	1	5	9	45	4	20
	(8) Sulu çözeltisine H ⁺ iyonu verdiği için dolayı NH ₃ asittir.	8	40	0	0	3	15	1	5
	(9) Yapısında hidroksil grubu (OH grubu) bulunmadığı için NH ₃ baz değildir.	5	25	1	5	2	10	1	5
	(10) Asitler hidroksit iyonu (OH ⁻) içerirler. Dolayısıyla CH ₃ COOH asit özelliindedir.	7	35	6	30	7	35	7	35
	(11) Bazlar hidroksit iyonu (OH ⁻) içerirler. Dolayısıyla CH ₃ COOH bileşik baz özelliindedir.	2	10	2	10	5	25	3	15
	(12) Bütün asitler hidrojen iyonu (H ⁺) içerdiği için CH ₃ COOH asit değil bazdır.	2	10	1	5	2	10	2	10
	(13) Bütün bazlar bileşik yapısında hidroksil grubu (OH) içermelidir. Bu nedenle NH ₄ OH, KOH, CH ₃ COOH ve NaOH bileşikleri baz özelliindedir.	4	20	3	15	5	25	4	20
	(14) Bir maddenin baz olup olmadığına karar verirken önemli olan; sulu çözeltisinde OH ⁻ iyonu oluşturmasıdır. Bu sebeple NH ₄ OH, KOH, CH ₃ COOH ve NaOH bileşikleri baz özelliindedir.	8	40	4	20	6	30	6	30
	(15) KOH, CH ₃ COOH ve NaOH' dan farklı olarak, NH ₄ OH bileşiği yapısında hem H hem de OH bulundurmaktadır. Bu nedenle bu bileşik ne asit ne de bazdır.	1	5	0	0	2	10	0	0

Tablo 4.16.'da ön test ve son test verilerinin analizi sonrasında öne çıkan veriler aşağıda vurgulanmıştır:

Analoji grubunda (1), (2), (6), (8) ve (15) alternatif kavramlarına sahip öğrenci oranı sırasıyla % 35, % 25 , % 10 ve % 5'dir. Uygulama öncesi yapılan mülakatta da birinci öğrencinin NH_3 , HCl , H_2SO_4 , CH_3COOH , HNO_3 maddeleri için *'Hepsinde H var, hepsinde H olduğu için bu maddeler asit ya da baz olabilir.'* alternatif kavramına sahip olduğu görülmüştür. Bu alternatif kavramlara öğretim sonrası rastlanmamıştır. Zaten öğretim sonrası yapılan mülakatlarda da aynı öğrencinin *'Suda çözüldüğünde OH⁻ iyonu veriyorsa baz, H⁺ iyonu veriyorsa asittir. Burada NH₃ yani amonyak bazdır, çünkü suya OH⁻ iyonu verir.'* şeklinde bu alternatif kavramını giderdiği görülmektedir. Uygulama öncesi mülakatta bu maddelerin asitliği ya da bazlığı ile ilgili bir fikri olmadığını ancak *'Hepsinde H var, ama sayıları farklı. Bilmiyorum.'* cevabını veren ikinci öğrenci ise *'Formülünde H varsa genelde asit oluyordu ama NH₃ suya OH⁻ verdiği için bazdır.'* cevabını vermiştir.

KDM grubunda ise (4) ve (15) alternatif kavramlarına sahip öğrenci oranı sırasıyla %25, %10 iken bu alternatif kavramlara öğretim sonrası rastlanmamıştır. (2), (6) ve (14) alternatif kavramlarına sahip öğrenci oranı ise öğretim sonrası değişmemiştir. (7) alternatif kavramına sahip öğrenci oranı öğretim sonrası %45'ten %20'ye; (8) ve (9) alternatif kavramına sahip öğrenci oranı sırasıyla %15 ve % 10'dan %5'e düşmüştür. Dördüncü öğrencinin de uygulama öncesi yapılan mülakatta bir fikri olmamasına rağmen uygulama sonrası yapılan mülakatta *'Bu maddelerin adları var amonyak, hidroklorik asit, kezzap filan. Formülüne bakarsak da H varsa asit oluyordu ama suya H⁺ vermesi lazım. Mesela NH₃ istisnaydı. Yapısında H vardı ama suya OH⁻ veriyordu. Yani bazdır. CH₃COOH da formülünde OH⁻ var ama suya H⁺ veren bir asittir.'* şeklinde alternatif kavramlarını düzelttiği görülmektedir.

Tablo 4. 8

Analoji ve KDM grubundaki öğrencilerin asit ve bazların özellikleri kategorisinde sahip olduğu alternatif kavramlar ve değişim yüzdeleri

Kategori	Alternatif kavramlar	Analoji grubu				Kdm Grubu			
		Ön test		Son test		Ön test		Son test	
		N	%	N	%	N	%	N	%
Asit ve Bazların özellikleri	(1)Kuvvetli asitler tehlikelidir fakat kuvvetli bazlar tehlikeli değildir. Bu nedenle sadece asitlerle çalışırken dikkatli olunmalıdır.	2	10	1	5	0	0	0	0
	(2)Kuvvetli bazlar tehlikelidir fakat kuvvetli asitler tehlikeli değildir. Bu nedenle sadece bazlarla çalışırken dikkatli olunmalıdır.	0	0	0	0	3	15	0	0
	(3)Kuvvetli olsun ya da olmasın, asit ve bazlar zararlı maddeler değildirler. Bu nedenle insanlar için herhangi bir tehlike yaratmazlar.	1	5	0	0	0	0	0	0
	(4)Asit özellik taşıyan tüm maddeler acı ve biberimsi tattadır.	4	20	4	20	5	25	1	5
	(5)Asit özellik taşıyan bazı maddeler ekşi tatta olsa da asitlerin büyük bir bölümü acı tattadır.	0	0	0	0	3	15	1	5
	(6) Asit özellik taşıyan maddelerin büyük bir bölümü acı tattadır, bazıları da biberlidir.	4	20	1	5	0	0	0	0
	(7)Midede salgı hücreleri tarafından salgılanan HCl büyük protein moleküllerinin parçalanmasına yardımcı olur. Bu örnekte de görüldüğü gibi asitler zararlı değildir. Hepsisi yararlı maddelerdir.	4	20	0	0	5	20	1	5
	(8)Tuzruhu kuvvetli asit olmasına rağmen plastik bir kapta durabilmektedir. Bu da asitlerin kesinlikle yakıcı ve delici olmadığını göstermektedir.	2	25	2	10	4	20	0	0

Tablo 4. 9.

Analoji ve KDM grubundaki öğrencilerin asit ve bazların özellikleri kategorisinde sahip olduğu alternatif kavramlar ve değişim yüzdeleri (Devamı)

Kategori	Alternatif kavramlar	Analoji grubu				Kdm Grubu			
		Ön test		Son test		Ön test		Son test	
		N	%	N	%	N	%	N	%
Asit ve Bazların özellikleri	(9)Kuvvetli ya da zayıf tüm asitler zararlı ve zehirlidir, bu nedenle tüm asitlerden uzak durmalıyız.	4	20	0	0	2	10	2	10
	10)Limon, erik, elma, greylift gibi meyveler baz özellikte olduklarından ekşi tattadır. Sebzeler ise asit özellikte olduklarından acımsı tattadırlar.	6	30	3	15	3	15	3	15
	(11)Sebzeler ve limon, erik, elma, greylift gibi meyveler bazik özelliktedir. Bazlar ekşi ve acı tatta olabilmektedir.	6	30	1	5	5	25	0	0
	(12)Limon, erik, elma, greylift gibi meyve ve sebzelerin tadında asitliğin ve bazlığın etkisi söz konusu değildir.	2	10	1	5	2	10	0	0
	(13)Asetik asitin keskin bir kokuya sahip olduğu ve yine başka bir asit olan hidrojen sülfürün kokmuş yumurtayı andıran bir kokuya sahip olduğu da dikkate alınır, asitlerin hepsi de keskin kokuludur.	3	15	3	15	4	20	0	0
	(14)Kokusuz asit olmaz. Dolayısıyla bir maddenin asit olduğu keskin kokulu olmasından anlaşılır.	4	20	2	10	4	35	0	0
	15) Bir baz olan amonyak da çok keskin kokuludur. Bu nedenle sadece asitler değil, hem asit hem de bazlar keskin kokuludurlar.	3	15	1	5	2	10	1	5
	(16) Domates, elma, böğürtlen asidiktir ve bu örneklerden görülüyor ki tüm asitler kırmızı renklidir. Ancak yemek sodası ve kabartma tozu bazik olmasına rağmen mavi renklidir.	2	10	0	0	9	45	4	20

Tablo 4. 17.

Analoji ve KDM grubundaki öğrencilerin asit ve bazların özellikleri kategorisinde sahip olduğu alternatif kavramlar ve değişim yüzdeleri
(Devamı))

Kategori	Alternatif kavramlar	Analoji grubu				Kdm Grubu			
		Ön test		Son test		Ön test		Son test	
		N	%	N	%	N	%	N	%
Asit ve Bazların özellikleri	(17) Ortanca çiçeğinin asidik alanda pembe bazık alanda mavi renkte açması asitlerin kırmızı ya da pembemsi renkte, bazların ise mavimsi renkte olduğuna örnektir.	7	35	2	10	3	30	2	10
	(18) Kırmızı/mor lahana suyuna asit damlatınca pembe, baz damlatınca mavi renk alması; asitlerin pembe/kırmızı, bazların ise mavi renkte olduğunun bir kanıtıdır.	5	25	0	0	1	5	0	0
	(19) Bir madde yakıcı özellikte ise o madde kesinlikle asittir. Bu nedenle hem ısırgan otu hem de karınca salgısı asittir.	4	20	2	10	4	20	3	15
	(20)Tüm asitler kuvvetlidir. O nedenle canımızı yakarlar. Isırgan otu ve karınca ısırgığı da yakıcı bir acı verdiği için asittir.	3	15	0	0	4	20	2	10
	(21)Isırgan otunda ve karınca salgısında formik baz bulunur. Bazlar yakıcı özelliğe sahip olduğu için acı hissederiz.	7	35	3	15	4	20	1	5
	(22)Turunçgiller aksorbik asit içermeleri sebebiyle kırmızı turnusol kâğıdını maviye çevirirler.	2	10	1	5	3	15	2	10
	(23)Turunçgiller aksorbik baz içerirler ve kırmızı turnusol kâğıdının renginde değişim oluşturmazlar.	8	40	1	5	5	25	2	10
	(24)Turunçgiller aksorbik baz içermeleri sebebiyle mavi turnusol kâğıdını kırmızıya çevirirler.	7	35	1	5	5	20	3	15
	(25)Çamaşır suyu, sabun ve şampuan gibi maddeler bazdır. Bazlar mavi turnusol kâğıdını kırmızıya çevirir.	9	45	2	10	5	25	4	20

Tablo 4. 17.

Analoji ve KDM grubundaki öğrencilerin asit ve bazların özellikleri kategorisinde sahip olduğu alternatif kavramlar ve değişim yüzdeleri
(Devamı)

Kategori	Alternatif kavramlar	Analoji grubu				Kdm Grubu			
		Ön test		Son test		Ön test		Son test	
		N	%	N	%	N	%	N	%
Asit ve Bazların özellikleri	(26) Çamaşır suyu, sabun ve şampuan gibi maddeler asittir. Asitler kırmızı turnusol kâğıdını maviye çevirir.	2	10	1	5	1	5	1	5
	(27) Çamaşır suyu, sabun ve şampuan gibi maddeler ne asit ne de bazdır. Dolayısıyla renk değişimi gözlenmez.	5	25	0	0	3	15	2	10
	(28) Kezzap ve tuz ruhu bazdır ve bazlar mavi turnusol kâğıdını kırmızıya çevirirler.	8	40	2	10	5	25	2	10
	(29) Kezzap ve tuz ruhu asittir ve asitler kırmızı turnusol kâğıdını maviye çevirirler.	3	15	0	0	3	15	1	5
	(30) Kezzap ve tuz ruhu bazdır ve bazlar kırmızı turnusol kâğıdını maviye çevirirler.	5	25	3	15	5	25	1	5
	(31) Zehirli olmaları sebebiyle hiçbir asit yenilemez ve içilemez. Yenmesi veya içilmesi insan hayatına mal olabilir.	5	25	1	5	3	15	1	5
	(32) Asit maddeler sadece laboratuvarında bulunur ve deneylerde kullanılır. Bir laboratuvar malzemesi olduğundan asitler yenilip içilemez.	2	10	0	0	2	10	0	0
	(33) Tüm asitler yenilebilir ve içilebilir maddelerdir. Hangi asit olursa olsun yenildiğinde veya içildiğinde insana zarar vermez.	5	25	0	0	5	25	0	0

Tablo 4.17.'de ön test ve son test verilerinin analizi sonrasında öne çıkan veriler aşağıda vurgulanmıştır:

Analoji grubunda (2) ve (5) alternatif kavramlarına sahip öğrenciye öğretim öncesi ve sonrası rastlanmamıştır. Öğretim öncesi yapılan mülakatta kuvvetli asitler ve bazlar ile ilgili bilgisinin olmadığını söyleyen birinci öğrenci, öğretim sonrası yapılan mülakatta *'Kuvvetli asitlerin ve bazların yakıcılık özelliği fazladır, kuvvetli asitler ve bazlar tehlikelidir. Mesela hidroklorik asit ...'* cevabı vermiştir. (3), (7), (9), (16), (18), (20), (27), (29), (32) ve (33) alternatif kavramlarına sahip öğrenci oranı sırasıyla %5, %20, %20, %10, %25, %15, %25, %15, %10 ve %25 iken bu alternatif kavramlara öğretim sonrası rastlanmamıştır. Öğretim öncesi yapılan mülakatta da *'Asitler zararlıdır, kuvvetli asit deyince daha zararlı bir şey anlarım.'* alternatif kavramına sahip üçüncü öğrencinin öğretim sonrası bu alternatif kavramını *'Asit ve bazların hepsi zararlı değildir. Kuvvetli asit deyince HCl ve pH değeri 0'a yakın, kuvvetli baz deyince pH'ı 14'e yakın olan anlıyorum'* şeklinde düzelttiği görülmektedir. Birinci öğrencinin ise *'Asit gazdır, gaz olduğu için tehlikeleri vardır. Baz bazı şeylerin rengini değiştirir. Baz da herhalde gazdır'* alternatif kavramlarını uygulama sonrası yapılan mülakatta *'Asit pH'ı 7'den küçük olan tadı genelde ekşi, baz pH'ı 7'den büyük olan maddelerdir'* şeklinde düzelttiği görülmektedir. Yine birinci öğrencinin öğretim öncesi mülakatta *'Asit ve bazlar tehlikeli maddelerdir. Çünkü cisimlerin rengini değiştirirler. Çamaşır suyu mesela asittir. Üzerimize damladığında giysimizin rengi değişiyor'* alternatif kavramlarını öğretim sonrası *'Asit ve bazların hepsi zararlı değildir, yediğimiz yiyeceklerde de asit, baz olduğu için hepsi zararlı değildir'; 'Günlük hayatta asit olarak portakal, sirke..; baz olarak çamaşır suyu, sabun gibi kimyasallarda..'* şeklinde düzelttiği görülmüştür.(6) ,(14) ve (19) alternatif kavramına sahip öğrenci oranı öğretim öncesinde % 20 iken öğretim sonrası bu oranlar % 10'a düşmüştür. (10) ve (11) alternatif kavramına sahip öğrenci oranı öğretim öncesinde %30 iken öğretim sonrası bu oranlar sırasıyla %15 ve %5'e düşmüştür. Öğretim öncesi yapılan mülakatta da *'Limon, erik, elma, portakal, yoğurt bazdır. Bazlar ekşi tattadır, acı tattadır. 'Asitler de acıdır bazlar daha acıdır. Biber, soğan acı olduğuna göre bazdır. Ama asitlerin hepsi değil, örneğin çilek... Çamaşır suyu asittir...'*, *'Çamaşır suyu asittir, çünkü elimizi yakar, tahriş eder'* alternatif kavramlarına sahip olan birinci öğrenci öğretim sonrası yapılan mülakatta *'limon, erik, elma, greyfurt, yoğurt, soğan, biber asittir, limonda*

sitrik asit, elmada malik asit, yoğurtta laktik asit vardır. Kabartma tozu da bazdır. Çamaşır suyu, deterjan da bazdır.’ şeklinde alternatif kavramlarını düzelttiği görülmektedir. Uygulama öncesi yapılan mülakatlarda ‘*Asitleri yediğimiz için zararlı değildir*’ alternatif kavramına sahip olan ikinci öğrenci, öğretim sonrası yapılan mülakatta ‘*Asitlerin hepsi zararlı değildir, yediğimiz içtiğimiz asitler var çünkü. Mesela domates... Kokusu keskin de değildir. Asit ve bazların hepsi zararlıdır diyemeyiz*’ cevabı ile alternatif kavramlarını düzelttiği görülmektedir. (12) ve (22) alternatif kavramlarına sahip öğrenci oranı öğretim öncesinde %10 iken öğretim sonrası bu oranlar %5’e düşmüştür. Öğretim öncesi yapılan mülakatta ‘*Asitler acıdır, soğan ve biber asittir.*’; ‘*Baz, yiyeceklerde bulunan zararlı maddelerdir*’ alternatif kavramlarına sahip olan ikinci öğrencinin bu alternatif kavramlarını öğretim sonrası ‘*Asitlerin hepsi ekşi değildir, örneğin biber acı olabiliyor ancak biber asittir,*’; ‘*Baz genelde cildi tahriş eden, tadı acı olan, turnusol kâğıdını kırmızıdan maviye çeviren maddelerdir*’ şeklinde alternatif kavramını giderdiği görülmektedir. Uygulama öncesi asitlere örnek olarak soda ve gazlı içecekleri örnek veren bu öğrenci uygulama sonrası günlük hayattan asit olarak limon, üzüm, domates, sirkeyi; baz olarak kabartma tozu, diş macunu ve sabunu örnek verebilmektedir. (23), (24) ve (25) alternatif kavramına sahip öğrenci oranı öğretim öncesinde %40, %35 ve %45 iken öğretim sonrası bu oranlar sırasıyla %5, %5 ve %10’a düşmüştür. (13) alternatif kavramına sahip öğrenci oranı ise öğretim sonrası değişmemiştir. KDM grubunda ise (1), (3) ve (6) alternatif kavramlarına öğretim öncesi ve öğretim sonrası rastlanmamıştır. (2), (8), (11), (12), (13), (14), (18), (32) ve (33) alternatif kavramlarına öğretim sonrasında rastlanılmamıştır. Uygulama öncesi yapılan mülakatta ‘*Kuvvetli asit ve baz deyince daha ‘ağır’ anlarım*’ alternatif kavramına sahip beşinci öğrenci, uygulama sonrası yapılan mülakatta ‘*Kuvvetli asit ve baza örnek olarak çamaşır suyu sabuna göre daha kuvvetlidir, limon elmaya göre daha çok kuvvetlidir*’ şeklinde alternatif kavramını düzelttiği görülmektedir. Altıncı öğrencinin de ön mülakatta kuvvetli asit ve bazlarla ilgili ‘*Daha zararlı mı yani... Daha asitli anlarım...*’ şeklindeki ifadesini ‘*Elimizi daha çok tahriş edenler kuvvetlidir. Mesela sirke keskindir... Bunlar pH tablosunda 7’den uzak mesela 0’a yaklaşınca kuvvetli asit oluyordu.*’ olarak düzelttiği görülmektedir. (7) ve (16) alternatif kavramına sahip öğrenci oranları sırasıyla %20 ve %45’ten öğretim sonrası %5 ve %20’ye düşmüştür. (9), (10) ve (26) alternatif kavramlarına sahip öğrenci oranı ise öğretim sonrası değişmemiştir.

Tablo 4. 10

Analoji ve KDM grubundaki öğrencilerin nötrleşme ve Ph kategorisinde sahip olduğu alternatif kavramlar ve değişim yüzdeleri

Kategori	Alternatif kavramlar	Analoji grubu				Kdm Grubu			
		Ön test		Son test		Ön test		Son test	
		N	%	N	%	N	%	N	%
Nötrleşme ve pH	(1)Nötrleşme tepkimesi sonucu ortam nötr olacağından; ürünlerin pH değeri yoktur, yani pH=0'dır.	7	35	3	15	11	55	7	35
	(2)Nötrleşme sonucu asit ve baz birbirinin etkisini tamamıyla yok edeceğinden oluşan tuzun bir pH değeri olmayacaktır; yani pH=0'dır	4	20	2	10	9	45	8	40
	(3)Nötrleşme sonucu ortamda ne H ⁺ ne de OH ⁻ iyonu kalacağından tuzun pH değeri 0 (sıfır) olacaktır.	4	20	1	5	0	0	0	0
	(4)HCl, sirkeye göre daha kuvvetli bir asittir. pH arttıkça asidik özellik artacağından, HCl' nin pH değerinin sirkenin pH değerinden daha yüksek olması gerekir.	7	35	1	5	7	35	6	30
	(5)Bazların pH değeri yoktur. Bir baz olan NaOH'ın bileşik yapısında H ⁺ iyonunun değil, OH ⁻ iyonunun olması pH'ın sadece asitliğin ölçüsü olduğunu göstermektedir.	3	15	0	0	3	15	2	10
	(6)pH değerlerinin sıfır olması asitliğin hiç olmadığını gösterir. Hâlbuki HCl kuvvetli bir asittir. Bu nedenle pH değeri sıfırdan farklı bir sayı olmalıdır.	2	10	1	5	1	5	1	5
	(7)Nötrleşme tepkimelerinde oluşan tuzların pH değerleri yoktur.	4	20	2	10	3	15	1	5
	(8)Nötrleşme tepkimesi sonucu oluşan KCl'de, asitliği ve bazlığı ifade eden H ⁺ ve OH ⁻ iyonları bulunmadığından pH değeri 0 (sıfır) olacaktır.	5	25	0	0	3	15	3	15
	(9)Asit ve bazın ikisi de eşit kuvvette olduğu için birbirlerinin etkilerini yok ederler, ortam nötr olur. Bu ortamda oluşan tuzun pH'ı da 0 (sıfır) olur.	4	20	2	10	4	20	4	20
	(10)Asitler bazlara göre daha etkin olduğu için, asit bazın etkisini yok eder	4	20	2	10	5	25	2	10
	(11)Asit ve baz etkileşimiyle hem asidik hem de bazik özellik gösteren bir ortam oluşur.	2	10	0	0	2	10	1	5
	(12)Asit, baz ile birlikte fiziksel bir karışım oluşturur, herhangi bir kimyasal tepkime gerçekleşmez.	1	5	0	0	0	0	0	0

Bu tabloda ön test ve son test verilerinin analizi sonrası öne çıkan veriler aşağıda vurgulanmıştır:

Analoji grubunda (5), (8), (11) ve (12) alternatif kavramlarına sahip öğrenci oranı sırasıyla %15, %25, %15 ve %5 iken öğretim sonrası bu alternatif kavramlara sahip öğrenci bulunmamaktadır. (7), (9) ve (10) alternatif kavramına sahip öğrenci oranları %20 iken öğretim sonrası bu oranlar %10'a düşmüştür. Uygulama öncesi yapılan mülakatta da *'Aynı kuvvetlilik düzeyindeki asit ve baz bir araya gelirse karışım olur, tatları ve rengi değişir'* alternatif kavramına sahip olan birinci öğrencinin öğretim sonrası bu alternatif kavramını *'nötrleşme olur, tuz ve su oluşur'* şeklinde düzelttiği görülmektedir. İkinci öğrencinin *'Asitler ve bazlar karıştırılırsa zararlı bir şey ortaya çıkar.'* alternatif kavramını *'Asit ve baz bir araya geldiğinde tuz ve su oluşur'* şeklinde; üçüncü öğrencinin ise *'Aynı kuvvetlilik düzeyindeki asit ve baz karıştırıldığında asit daha fazla özellik gösterirdi, yine zararlı olurdu'* alternatif kavramını uygulama sonrası mülakatta *'Nötr bir ürün oluşur'* şeklinde giderdiği görülmüştür.

(1), (2) ve (3) alternatif kavramlarına sahip öğrenci oranı sırasıyla %35, %20 ve %20 iken öğretim sonrası bu oranlar sırasıyla %15, %10 ve %5'e düşmüştür. (4) ve (6) alternatif kavramlarına sahip öğrenci oranı sırasıyla %35 ve %10 iken öğretim sonrası bu oranlar %5'e düşmüştür. Hatta uygulama öncesi pH kavramı ile ilgili bilgiye sahip olmayan üçüncü öğrencinin uygulama sonrası yapılan mülakatta *'Kuvvetli asit deyince HCl anlıyorum, HCl'nin pH değeri 0'a yakındır. Kuvvetli baz deyince pH değeri 14'e yakın olan anlarım'* düşüncesine sahip olduğu görülmüştür.

KDM grubunda ise (6), (8) ve (9) alternatif kavramlarına sahip öğrenci oranı ise öğretim sonrası değişmemiştir. (3), (12) alternatif kavramlarına öğretim öncesi ve sonrası rastlanmamıştır. Dördüncü öğrencinin uygulama öncesi yapılan mülakatta aynı kuvvetlilik düzeyinde asit ve baz karıştırılırsa *'yakıcı, zehirli bir şey olurdu'* alternatif kavramını, uygulama sonrası *'Nötrleşme olur, tuz ve su oluşur, pH da 7 olurdu'* olarak düzelttiği

görülmektedir. *'İkisinden değişik bir şey olurdu...'* alternatif kavramına sahip altıncı öğrencinin ise uygulama sonrası *'Tuz ve su oluşur.'* şeklinde düzelttiği görülmektedir. Alternatif kavramlardaki değişimlere bakıldığında analogilerin KDM' ye göre daha başarılı olduğu görülmektedir.

Tablo 4. 19.

Analoji ve KDM grubundaki öğrencilerin belirteç kategorisinde sahip olduğu alternatif kavramlar ve değişim yüzdeleri

Kategori	Alternatif kavramlar	Analoji grubu				Kdm Grubu			
		Ön test		Son test		Ön test		Son test	
		N	%	N	%	N	%	N	%
Belirteç	(1)Sadece pH kâğıdı ve fenolftalein belirteçtir. Çünkü verilen maddelerden sadece bu ikisi laboratuvarlarda bulunmaktadır.	3	15	1	5	2	10	2	10
	(2)Asitler ve bazlar gibi, belirteçler de sadece laboratuvarlarda bulunan ve deneylerde kullanılan kâğıt malzemelerdir. Dolayısıyla verilenler içerisinde sadece pH kâğıdı belirteçtir.	3	15	1	5	3	15	2	10
	(3)Fenolftalein bir asit çözeltisine damlattığımızda herhangi bir renk değişimi olmaz. Bu da fenolftaleinin bir belirteç olmadığını gösterir.	3	15	0	0	0	0	0	0

Analoji grubunda (1), (2) ve (3) alternatif kavramlarına sahip öğrenci oranı öğretim öncesi %15 iken öğretim sonrası (1) ve (2) alternatif kavramlarının oranı %5'e düşerken (3) alternatif kavramına sahip öğrenci bulunmamaktadır. Uygulama öncesi yapılan mülakatta *'Asit ve bazı ayırt etmek için tatlarına bakarız, asitler asitlidir, ekşidir. Bazlar tam tersi...'* alternatif kavramına sahip üçüncü öğrenci öğretim sonrası *'pH değerlerine bakarız. Fenolftalein damlatıldığında pembe renk veren baz, renk vermeyen asittir.'* şeklinde alternatif kavramını düzeltmiştir. Uygulama öncesi yapılan mülakatta *'Rengine bakarız, asitler genelde beyaz renktedir'* alternatif kavramına sahip olan ikinci öğrencinin, uygulama sonrası yapılan mülakatta *'asit ve bazı görünümünden ayırt edemem turnusol kâğıdı ile ayırt edilebilir'* şeklinde düzelttiği görülmüştür. KDM grubunda ise (3) alternatif kavramına sahip öğrenciye öğretim öncesi ve sonrası rastlanmamaktadır. (1) alternatif kavramına sahip öğrenci oranı değişmezken; (2) alternatif kavramına sahip

öğrenci oranı ise %15' ten %10'a düşmüştür. Uygulama öncesi mülakatta bir fikir belirtemeyen dördüncü öğrencinin '*Formülüne bakarım ya da belirteç varsa belirteçten yararlanırım*' şeklinde düzelttiği görülmüştür. 'Asit ve bazlar renksizdir, ayırt edemeyiz' diyen beşinci öğrenci ise uygulama sonrası asit ve bazı nasıl ayırt edebiliriz? sorusuna '*pH'larına bakarak... 7'den büyükse baz, küçükse asittir.*' şeklinde cevap vererek alternatif kavramını düzelttiği görülmüştür.

Tablo 4. 11

Analoji ve KDM grubundaki öğrencilerin asit yağmurları kategorisinde sahip olduğu alternatif kavramlar ve değişim yüzdeleri

Kategori	Alternatif kavramlar	Analoji grubu				Kdm Grubu			
		Ön test		Son test		Ön test		Son test	
		N	%	N	%	N	%	N	%
Asit yağmurları	(1)Asitler yararlı maddeler olduğu için, asit yağmurları tarihi eserlerin dayanıklılığını arttırmırlar.	2	10	1	5	6	30	2	10
	(2)Asitler zararsızdır. Dolayısıyla asit yağmurları tarihi eserler üzerinde hiçbir etki yapmazlar.	3	15	2	10	0	0	0	0
	(3)Çevremizde birçok tarihi eser var. Eğer asit yağmurları bu yapılara aşındırıp yok ediyor olsaydı bu yapılar günümüze kadar ulaşamazdı.	6	30	0	0	5	25	2	10

Analoji grubunda (1), (2) ve (3) alternatif kavramlarına sahip öğrenci oranları sırasıyla %10, %15 ve %30 iken öğretim sonrası bu oranlar %5, %10 ve %0'a düşmüştür. Uygulama öncesi yapılan mülakatta '*Asit yağmuru diye bir şey yoktur.*' alternatif kavramına sahip olan ikinci öğrencinin, '*Asit yağmurları çevreye zarar veriyor, yağdığında tarihi eserlere zarar verir*' şeklinde düzelttiği görülmüştür. KDM grubunda (2) alternatif kavramına sahip öğrenciye öğretim öncesi ve sonrası rastlanılmamaktadır. (1) ve (3) alternatif kavramlarına sahip öğrenci oranları öğretim öncesi sırasıyla %30 ve %25 iken öğretim sonrası bu oranlar %10'a düşmüştür.

Uygulama öncesi öğrenciler ile yapılan mülakatta '*Asit yağmuru diye bir şey yoktur, yağmur faydalı bir şeydir, Asit yağmuru olsaydı insanlar zarar görürdü.*' alternatif

kavramına sahip dördüncü öğrenci öğretim sonrası yapılan mülakatta *'Fabrika atıkları olan CO₂, SO₂ ve NO₂ gazları asit yağmurlarında etkilidir. Asit yağmurları binalara, bitki örtüsüne zarar verir.* şeklinde alternatif kavramını düzelttiği görülmektedir. Yine uygulama öncesi mülakatta *'asit yağmuru diye bir şey duymadım'* diyen beşinci öğrencinin uygulama sonrası *'Asit yağmuru zararlıdır, tarihi bölgelere zarar verebilir.'* şeklinde yanıt verdiği görülmüştür.

Tablo 4. 12

Analoji ve KDM grubundaki öğrencilerin toprağın asitliği kategorisinde sahip olduğu alternatif kavramlar ve değişim yüzdeleri

Kategori	Alternatif kavramlar	Analoji grubu		Kdm Grubu			
		Ön test	Son test	Ön test	Son test		
		N	%	N	%	N	%
Toprağın Asitliği	(1)Kireç bazik özellikte olduğu için asidik toprakta kullanılması toprağı iyice verimsizleştirecektir.	3	15	2	10	1	5
	(2)Kirecin kullanılması toprağın asitliğini azaltmaya hiçbir etki etmeyecektir.	4	20	2	10	5	25
	(3)Üzerinde birçok şey yetiştiğine göre toprak asidik veya bazik olamaz. Bu nedenle de kireç kullanmak gereksizdir.	4	20	0	0	1	5

(1), (2) ve (3) alternatif kavramlarına sahip öğrenci oranları analoji grubunda sırasıyla %15, %20 ve %20; KDM grubunda ise %5, %5 ve %25'dir. Zaten uygulama öncesi yapılan mülakatta öğrencilerin genelinin toprağın asitliği ile ilgili bilgi sahibi olmadıkları, birinci öğrencinin de *'Toprak asitli olsaydı üzerinde yaşayan bitkiler kururdu, canlılar yaşayamazdı. Toprak asitli olmaz'* alternatif kavramına sahip olduğu görülmüştür. Bu öğrencinin öğretim sonrası yapılan mülakatta *'Toprak bulunduğu bölgeye göre asidik olabilir'* düşüncesine sahip olduğu görülmektedir. Diğer öğrencilerin ise bir fikri yokken *'Sanayi bölgelerindeki topraklar asidik olabilir, 'Asit yağmuru etkisi ile toprak asidik olabilir'* düşüncelerine sahip oldukları görülmüştür. Öğretim sonrası (1), (2) ve (3) alternatif kavramlarının oranlarının analoji grubunda %10, %10 ve %0' a düştüğü; KDM grubunda ise (1) ve (3) alternatif kavramlarının oranının değişmediği, (2) alternatif

kavramının ise %25'ten %15'e düştüğü görölmektedir. Uygulama öncesi mülakatta toprağın asitliği ile ilgili bilgisi olmayan beşinci öğrenci uygulama sonrası '*Toprağın asitliği fazla olursa üzerinde yetişen bitkilere zarar verebilir*' şeklinde yanıtlanmıştır.

BEŞİNCİ BÖLÜM

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Tartışma

Bu araştırmanın amacı, ilköğretim Fen ve Teknoloji dersi öğretim programında ‘Maddenin yapısı ve özellikleri’ ünitesi içerisinde yer alan ‘Asitler ve Bazlar’ konusuyla ilgili olarak alternatif kavramları gidermede etkili bir şekilde kullanılabileceği düşünülen analogi ve kavramsal değişim metinlerinin etkililiğini karşılaştırıp değerlendirmektir.

5.1.1. Asit ve Bazlar Konusundaki Alternatif Kavramlara ve Kavramsal Değişime Yönelik Tartışmalar

KDM’nin kullanılarak etkililiğinin araştırıldığı ve sonucunda alternatif kavramları gidermede ve öğrencilerin başarıları üzerinde olumlu etkisi olduğunu ifade eden birçok çalışma bulunmaktadır (Üce ve Sarıçayır, 2002; Çetingül ve Geban, 2005; Uzuntiryaki ve Geban, 2005; Köse, Ayas ve Uşak, 2006; Ünal, 2007; Sevim, 2007; Okur, 2009; Çalık, Taylor ve Okur, 2011). Analogilerin kullanılarak etkililiğinin araştırıldığı ve sonucunda alternatif kavramları gidermede ve öğrencilerin başarıları üzerinde olumlu etkisinin olduğu ifade edilen çalışmalar da mevcuttur (Bilgin ve Geban, 2001; Sağrılı, 2002; Duru, 2002; Kaptan ve Arslan, 2002; Günay Bilaloğlu, 2006; Demirci Güler, 2007; Karadoğu, 2007; Cerit, 2008; Aykutlu Çıldır, 2009; Kayhan, 2009; Kobal, 2011; Kahraman Gökharman, 2013; Sevim, 2013; Kobal, Şahin ve Kara, 2013; Azizoglu, Aslan ve Pekcan, 2015). Bu çalışma da son testlerde gruplar arasında meydana gelen ortalama farkının istatistiksel olarak anlamlı olması sebebiyle yukarıda belirtilen çalışmalar ile uyumludur.

Kavramsal değişimi sağlamada analogi ve kavramsal değişim metinlerinin etkililiğinin karşılaştırıldığı bu çalışmada analogilerin uygulandığı grubun kavramsal değişimi sağlamada, KDM’nin uygulandığı gruba oranla istatistiksel olarak daha başarılı

olduğu sonucuna ulaşılmıştır. İlgili literatür incelendiğinde bu sonucun Sevim (2013), Okur (2009)'un yaptığı çalışmalar ile uyumlu olduğu görülmüştür.

5.1.2. 'Asit ve Baz Tanımı' Kategorisindeki Alternatif Kavramlardaki Değişim İle İlgili Tartışmalar

Öğrencilerde asit ve bazların tanımına ilişkin olarak; (1) 'Yapısında H^+ iyonu bulunduran bütün maddeler asittir' (2) 'OH iyonu içeren tüm maddeler asittir' (3) 'Asitler bileşik yapılarında H elementi bulundursalar da sulu çözeltilerine OH iyonu vermektedirler' (4) 'Sulu çözeltilerinde H^+ iyonu oluşturan maddeler baz, OH iyonu oluşturan maddeler ise asittir' (5) 'Sadece sulu çözeltilerinde değil, bileşik yapısında da H atomu bulunduran maddeler asittir' (6) 'Sadece sulu çözeltilerinde değil, bileşik yapısında da OH grubu bulunduran maddeler bazdır' alternatif kavramları tespit edilmiştir. Benzer alternatif kavramlara Ross ve Munby (1991); Canpolat ve diğ.(2004); Pabuççu ve Geban (2005) ; Yahşi (2006); Bayrak (2011); Çetingül ve Geban (2011); Demirci (2011) ; Çelikler ve Harman (2015)'in çalışmalarında da rastlanılmıştır. (7) 'Yapısında H atomu bulunan tüm maddeler asittir' (8) 'Sulu çözeltilisine H^+ iyonu verdiği için dolayı NH_3 asittir' (9) 'Yapısında hidroksil grubu bulunmadığı için baz değildir' (10) 'Asitler hidroksit iyonu (OH^-) içerirler. Dolayısıyla CH_3COOH asit özelliindedir' (11) 'Bazlar hidroksit iyonu (OH^-) içerirler. Dolayısıyla CH_3COOH bileşik baz özelliindedir.' (12) 'Bütün asitler hidrojen iyonu (H^+) içerdiği için CH_3COOH asit değil bazdır' (13) 'Bütün bazlar bileşik yapısında hidroksil grubu (OH) içermelidir. Bu nedenle NH_4OH , KOH , CH_3COOH ve $NaOH$ bileşikleri baz özelliindedir' (14) 'Bir maddenin baz olup olmadığına karar verirken önemli olan; sulu çözeltilisinde OH iyonu oluşturmasıdır. Yukarıdaki NH_4OH , KOH , CH_3COOH ve $NaOH$ bileşiklerinin hepsi sulu çözeltilerinde OH iyonu oluşturduklarından baz özelliindedirler' (15) 'KOH, CH_3COOH ve $NaOH$ ' dan farklı olarak, NH_4OH bileşiği yapısında hem H hem de OH bulundurmaktadır. Bu nedenle bu bileşik ne asit ne de bazdır.' alternatif kavramlarına sahip oldukları görülmektedir. Benzer alternatif kavramlara

Üce ve Sarıçayır (2002) ; Burhan (2008); Demirci (2011); Özdemir, Köse ve Bilen (2012) 'in çalışmasında da rastlanılmıştır.

Analoji ve KDM grubunda bu alternatif kavramlara öğretim öncesinde rastlanırken bazı alternatif kavramlara öğretim sonrasında rastlanılmamıştır. Örneğin, analogi grubunda (1), (2), (6), (8) ve (15); KDM grubunda ise (4) ve (15) alternatif kavramlarına öğretim sonrası rastlanılmamıştır. Elde edilen verilere göre, asitlerin yapısında bulunan iyonlar ile ilgili olan 'Asitler Kız, Bazlar Erkek' ve 'Futbolcu Kaleci' isimli basit analogilerin bu alternatif kavramları gidermede kavramsal değişim metinlerine göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşılabilir. (1), (2) , (6), (8) ve (15) alternatif kavramları ise analogi grubunda tamamen giderilirken, KDM grubunda tamamen giderilememiştir. Bu noktada analogi ile öğretimde kaynak-hedef ilişkisinin kurulmasında kaynağın öğrenciler tarafından önceki yaşantılarından bilinen bir şey olmasının kavramsal değişimde analogilerin KDM'ye göre daha başarılı olmasında etkili olduğu düşünülmektedir. Aynı zamanda asit ve bazın tanımında geçen moleküler düzeydeki kavramlarda, öğrencilerin ön bilgi eksikliğinin olmasının da KDM'nin kavramsal değişimde asit baz tanımı ile ilgili olan alternatif kavramlarda analogiler kadar etkili olamamasında etken olduğu düşünülmektedir. Sevim (2007) çalışmasında KDM'nin mikro düzeydeki olayları öğrencilerin zihninde makro olarak canlandırmalarını yeterince sağlayamadığını belirtmiştir. Bu nedenle 9.KDM, animasyon ile desteklenmiştir. Demirci (2011) de yaptığı çalışmada animasyon destekli KDM'nin alternatif kavramları gidermede ve kavramsal değişimi sağlamada geleneksel öğretime göre daha başarılı olduğu sonucuna varmıştır.

Analoji grubunda (7), (9) ve (14) alternatif kavramlarına sahip öğrenci oranlarının sırasıyla %20, %25 ve %40'dan öğretim sonrası sırasıyla %5, %5 ve %20'ye düştüğü ve alternatif kavramların büyük oranda giderildiği görülmüştür. Bu alternatif kavramlar öğretim sonrası büyük oranda giderildiği için analogi ile öğretimin bu alternatif kavramları gidermede etkili olduğu sonucuna ulaşılabilir.

Analoji grubunda (3), (4), (5), (10), (11) ve (13) alternatif kavramlarının ise düşük oranda giderildiği görülmüştür. Bu alternatif kavramların dirençli olduğu, bu nedenle de yeterli düzeyde giderilemediği düşünülmektedir. Ayrıca yapısında H ya da OH bulunduran maddelerle ilgili alternatif kavramlarda öğrenciler Karboksilli asitleri yeterince anlayamadıkları için bileşiğin formülünde (CH_3COOH) bulunan OH^- iyonunun suda çözüldüğünde oluştuğunu düşünmektedir. Bu yüzden bu alternatif kavram öğrenciler tarafından terk edilememiştir. Aynı zamanda bu genellemenin istisnası olan NH_3 bileşiğini de yeterince anlayamamışlardır.

KDM grubunda ise (4) ve (15) alternatif kavramlarına öğretim sonrasında rastlanılmazken, (2), (6), (10), (12), (14) alternatif kavramlarının oranı öğretim sonrası değişmemiştir. Asit ve baz tanımı yapılırken asitlerin sulu çözeltilerine H^+ iyonu, bazların sulu çözeltilerine OH^- iyonu verdikleri söylenmektedir. Öğrenciler bununla birlikte asitlerin bileşik yapısında H atomu / H^+ iyonu bulunacağını, OH grubu / OH^- iyonu bulunmayacağını; bazların sulu çözeltilerine OH^- iyonu vermesi sebebiyle bazların bileşik yapısında OH grubu / OH^- iyonu bulunacağını, H atomu / H^+ iyonu bulunmayacağını düşünmektedirler. Canpolat ve diğ. (2004), Pabuççu ve Geban (2015) 'nın çalışmalarında da tespit edildiği üzere bu alternatif kavramların benzerlerine öğretim seviyesi üst düzey olan çalışmalarda rastlanması, asit baz tanımı ile ilgili kavramların teorik ve moleküler düzeyde olması ve zihinlerinde tam olarak canlandıramamaları nedeniyle asit baz tanımı ile ilgili kavramların öğrenci seviyesi üzerinde kaldığı düşünülmektedir.

Yine KDM grubunda (1), (2), (3), (5), (6), (9) ve (14) alternatif kavramları gibi kavramsal değişimin çok fazla olmadığı noktalarda alternatif kavramdan ziyade öğrencilerin ön bilgi eksikliğinin buna sebep olduğu düşünülmektedir. Bu sebepten öğrencilerin sorulara bilinçli cevap veremediği, ön bilgi eksikliğinden verilen metinlerdeki bilgileri anlayamadıkları ve yanlış yorumladıkları düşünülmektedir.

Ancak genel olarak her iki grupta da öğretim sonrasında alternatif kavramlara sahip olan öğrencilerin oranı, öğretim öncesine kıyasla daha azdır.

5.1.3 ‘Asit ve Bazların Özellikleri’ Kategorisindeki Alternatif Kavramlardaki Değişim İle İlgili Tartışmalar

Yapılan analizler sonucunda öğrencilerin çok sayıda alternatif kavrama sahip olduğu bir diğer kategorinin ‘asit ve baz özellikleri’ olduğu görülmüştür. Bu kategoride asit ve bazlara ait tat-koku, zararlılık- yakıcılık, kuvvetlilik- zayıflık, turnusol kâğıdındaki renk değişimi gibi özelliklere yer verilmiştir. Asit baz kavram testinde yer alan 3., 8.ve 9. sorular asitlerin tadı ve kokusu, 2., 4. ve 23. sorular asitlerin zararlılık- zehirlilik özellikleri, 15. soru asitlerin kuvvetlilik - zayıflık - yakıcılık özellikleri, 11. 17. 18. ve 20. sorular asitlerin turnusol kağıdındaki renk değişimleriyle ilgilidir.

Öğrencilerin asit ve bazların özellikleriyle ilgili olarak; (1) ‘Kuvvetli asitler tehlikelidir fakat kuvvetli bazlar tehlikeli değildir. Bu nedenle sadece asitlerle çalışırken dikkatli olunmalıdır.’ (2) ‘Kuvvetli bazlar tehlikelidir fakat kuvvetli asitler tehlikeli değildir. Bu nedenle sadece bazlarla çalışırken dikkatli olunmalıdır.’ (3) ‘Kuvvetli olsun ya da olmasın, asit ve bazlar zararlı maddeler değildirler. Bu nedenle insanlar için herhangi bir tehlike yaratmazlar.’ (4) ‘Asit özellik taşıyan tüm maddeler acı ve biberimsi tattadır.’ (5) ‘Asit özellik taşıyan bazı maddeler ekşi tatta olsa da asitlerin büyük bir bölümü acı tattadır.’ (6) ‘Asit özellik taşıyan maddelerin büyük bir bölümü acı tattadır, bazıları da biberlidir’ alternatif kavramlarına sahip oldukları görülmüştür. Benzer alternatif kavramlara Cross ve diğ. (1986), Ross ve Munby (1991); Uzuntiryaki, Çakır ve Geban (2001)’nin çalışmalarında da rastlanılmıştır. (7) ‘Midede salgı hücreleri tarafından salgılanan HCl büyük protein moleküllerinin parçalanmasına yardımcı olur. Bu örnekte de görüldüğü gibi asitler zararlı değildir. Hepsi yararlı maddelerdir.’ (8) ‘Tuzruhu kuvvetli asit olmasına rağmen plastik bir kaptaki durabilmektedir. Bu da asitlerin kesinlikle yakıcı ve delici olmadığını göstermektedir.’ (9) ‘Kuvvetli ya da zayıf tüm asitler zararlı ve zehirlidir,

bu nedenle tüm asitlerden uzak durmalıyız' alternatif kavramlarına benzer alternatif kavramlara ise Bayrak (2011), Çetingül ve Geban (2011), Demirci ve Özmen (2012) 'nin çalışmalarında da rastlanılmıştır. (10) *'Limon, erik, elma, greyfurt gibi meyveler baz özellikte olduklarından ekşi tattadır. Sebzeler ise asit özellikte olduklarından acımsı tattadır.'* (11) *'Sebzeler ve limon, erik, elma, greyfurt gibi meyveler bazik özelliktedir. Bazlar ekşi ve acı tatta olabilmektedir.'* (12) *'Limon, erik, elma, greyfurt gibi meyve ve sebzelerin tadında asitliğin ve bazlığın etkisi söz konusu değildir'* şeklinde tespit edilen alternatif kavramlara benzer alternatif kavramlara ise Ross ve Munby (1991), Burhan (2008), Demirci ve Özmen (2012)'in çalışmalarında da rastlanılmıştır. (13) *'Asetik asitin keskin bir kokuya sahip olduğu ve yine başka bir asit olan hidrojen sülfürün kokmuş yumurtayı andıran bir kokuya sahip olduğu da dikkate alınır, asitlerin hepsi de keskin kokuludur.'* (14) *'Kokusuz asit olmaz. Dolayısıyla bir maddenin asit olduğu keskin kokulu olmasından anlaşılır'* (15) *'Bir baz olan amonyak da çok keskin kokuludur. Bu nedenle sadece asitler değil, hem asit hem de bazlar keskin kokuludurlar.'* (16) *'Domates, elma, böğürtlen asidiktir ve bu örneklerden görülüyor ki tüm asitler kırmızı renklidir. Ancak yemek sodası ve kabartma tozu bazik olmasına rağmen mavi renkli değildir.'* (17) *'Ortanca çiçeğinin asidik alanda pembe bazik alanda mavi renkte açması asitlerin kırmızı ya da pembemsi renkte, bazların ise mavimsi renkte olduğuna örnektir.'* (18) *'Kırmızı/mor lahana suyuna asit damlatınca pembe, baz damlatınca mavi renk alması; asitlerin pembe/kırmızı, bazların ise mavi renkte olduğunun bir kanıtıdır.'* şeklinde tespit edilen alternatif kavramlara benzer alternatif kavramlara ise Nakhleh ve Krajcik (1994); Ayas, Demircioğlu, Demircioğlu (2005); Demirci (2011)'in çalışmalarında da rastlanılmıştır. (19) *'Bir madde yakıcı özellikte ise o madde kesinlikle asittir. Bu nedenle hem ısırgan otu hem de karınca salgısı asittir.'* (20) *'Tüm asitler kuvvetlidir. O nedenle canımızı yakarlar. Isırgan otu ve karınca ısırtığı da yakıcı bir acı verdiği için asittir.'* (21) *'Isırgan otunda ve karınca salgısında formik baz bulunur. Bazlar yakıcı özelliğe sahip olduğu için acı hissederiz.'* (22) *'Turunçgiller aksorbik asit içermeleri sebebiyle kırmızı turnusol kâğıdını maviye çevirirler.'* (23) *'Turunçgiller aksorbik baz içerirler ve kırmızı turnusol kâğıdının*

renğinde değişim oluşturmazlar.’(24) ‘Turunçgiller aksorbik baz içermeleri sebebiyle mavi turnusol kâğıdını kırmızıya çevirirler.’(25) ‘Çamaşır suyu, sabun ve şampuan gibi maddeler bazdır. Bazlar mavi turnusol kâğıdını kırmızıya çevirir.’ (26) ‘Çamaşır suyu, sabun ve şampuan gibi maddeler asittir. Asitler kırmızı turnusol kâğıdını maviye çevirir.’ (27) ‘Çamaşır suyu, sabun ve şampuan gibi maddeler ne asit ne de bazdır. Dolayısıyla renk değişimi gözlenmez.’ (28) ‘Kezzap ve tuz ruhu bazdır ve bazlar mavi turnusol kâğıdını kırmızıya çevirirler’ alternatif kavramlarına da rastlanılmıştır. Benzer alternatif kavramlara Demircioğlu (2009), Bayrak (2011) ve Demirci (2011), Özdemir, Köse ve Bilen (2012)’nin çalışmalarında da rastlanılmıştır. (29) ‘Kezzap ve tuz ruhu asittir ve asitler kırmızı turnusol kâğıdını maviye çevirirler.’ (30) ‘Kezzap ve tuz ruhu bazdır ve bazlar kırmızı turnusol kâğıdını maviye çevirirler.’ (31) ‘Zehirli olmaları sebebiyle hiçbir asit yenilemez ve içilemez. Yenmesi veya içilmesi insan hayatına mal olabilir.’ (32) ‘Asit maddeler sadece laboratuvarında bulunur ve deneylerde kullanılır. Bir laboratuvar malzemesi olduğundan asitler yenilip içilemez.’ (33) ‘Tüm asitler yenilebilir ve içilebilir maddelerdir. Hangi asit olursa olsun yenildiğinde veya içildiğinde insana zarar vermez.’ alternatif kavramlarına benzer alternatif kavramlara ise Altınyüzük (2008), Erol (2010)’un çalışmalarında da rastlanılmıştır.

Öğrencilerin bu alternatif kavramlara sahip olmalarının nedenleri olarak ‘asitler zehirli oldukları için hiçbir asit yenilip içilemez’ , ‘Bazlar yakıcı ve keskin kokuludur’ , ‘Asit ve bazlar tehlikeli maddelerdir’, ‘Asitleri yediğimiz için zararlı değildir’, ‘Asitler zararlıdır, mideye dokunur.’ gibi düşünceler nedeniyle asit ve bazları günlük hayatla ilişkilendiremeyip tat, koku, yakıcılık, zararlılık, zehirlilik gibi özellikleri tüm asit ve bazlara genellemeleri, asit ve bazların sadece laboratuvar ortamında kullanılabileceği fikirlerine sahip olmaları düşünülmektedir.

Analoji grubunda (2) ve (5) alternatif kavramları, KDM grubunda ise (1), (3) ve (6) alternatif kavramlarına sahip öğrencinin öğretim öncesi ve sonrasında bulunmadığı, asit ve bazların özellikleri ile ilgili alternatif kavramların genel olarak her iki grupta da öğretim

sonrası azaldığı görülmüştür. Analoji grubunda (13); KDM grubunda (9), (10), (26) alternatif kavramlarında ise bir değişme gözlenmemiştir. Bulgular bölümünde her iki gruba ait alternatif kavramların ön test ve son test yüzdelerindeki değişimlerde belirtildiği gibi analoji ve KDM grubunda bazı alternatif kavramlar tamamen ortadan kalkarken, bazılarının ise oranları azalmıştır.

Analoji grubunda (3), (7), (9), (16), (20), (27), (29), (32) ve (33); KDM grubunda ise (2), (8), (11), (12), (13), (14), (18), (32) ve (33) alternatif kavramlarına öğretim öncesi rastlanırken öğretim sonrası rastlanılmamıştır. Bununla birlikte analoji grubunda (11), (21), (23), (24), (25), (28) ve (31) alternatif kavramlarının büyük oranda giderildiği görülmüştür. Bu alternatif kavramlar öğretim sonrası büyük oranda giderildiği için Kuvvetli asit ve bazlarla ilgili olan 'İyi Futbolcu ile iyi Kaleci' ve Asit ve Bazların Turnusol Kâğıdının Rengini Değiştirmesi ile ilgili olan 'Kızlar Kırmızı, Erkekler Mavi' isimli basit analogilerin bu alternatif kavramları gidermede başarılı olduğu sonucuna ulaşılabilir.

Analoji grubunda (1), (4), (6), (8) ve (10); KDM grubunda ise (16), (17), (19), (22), (24) ve (27) alternatif kavramlarının ise düşük oranda giderildiği görülmüştür. Analoji grubunda (13), KDM grubunda (9), (10) ve (26) alternatif kavramlarına sahip öğrenci oranları ise değişmemiştir. Bu alternatif kavramların yeterli düzeyde giderilememesinin sebebi olarak, asit ve bazların tat, renk ve koku gibi özelliklerini günlük hayatta karşılaştıkları örneklerden yola çıkarak tüm asit ve bazlara genellemeleri düşünülmektedir. Sözü edilen alternatif kavramların öğretim seviyesi yükseldikçe ve günlük deneyimlerini kavramlarla ilişkilendirme becerileri geliştikçe ortadan kalkacağı düşünülmektedir. Demircioğlu, Özdemir, Özmen, Cındıl ve Yıldız (2012) çalışmasında da benzer sonuca varılmıştır.

Burada (12), (13), (14) alternatif kavramlarının KDM grubunda analoji grubuna göre daha yüksek oranda giderildiği görülmüştür. Bunda öğrencilerin günlük yaşantıdan kaynaklı edindikleri ön bilgilerin etkili olduğu düşünülmektedir. Kavramsal değişim

metinleri öğrencinin sahip olduğu alternatif kavramla başlar. Öğrencinin bu noktada doğru bildiği düşüncelerinin aslında yanlış olduğunu fark ettirmesi ile KDM'nin dikkatlerini çektiği ve verilen bilgiler ile bu alternatif kavramlarda kavramsal değişimin daha yüksek oranda sağlandığı düşünülmektedir.

5.1.4 'Nötrleşme ve pH' Kategorisindeki Alternatif Kavramlardaki Değişim İle İlgili Tartışmalar

Asit ve baz kavram testinde 16. ve 22. soru nötrleşme, 14.soru pH kavramı, 10.soru ise nötrleşme ve pH kavramı ile ilgili öğrenci alternatif kavramlarını tespit etmeye yöneliktir.

Nötrleşme ve pH kavramlarının soyut kavramlar olması nedeniyle yine bu kavramlarda öğrencilerin birçok alternatif kavramlara sahip olduğu görülmüştür. Nötrleşme olayının moleküler düzeyde olması nedeniyle nötrleşme sonucu tuzun oluşması ve pH'nın 7 olması sürecinde H^+ ve OH^- iyonlarının etkisini zihinlerinde anlamlandıramadıklarından bazı alternatif kavramlar oluşmaktadır.

Bu kategoride; öğrencilerin (1) '*Nötrleşme tepkimesi sonucu ortam nötr olacağından, ürünlerin (yani tuz ve suyun) pH değeri yoktur, yani $pH=0$ 'dır*' (2) '*Nötrleşme sonucu asit ve baz birbirinin etkisini tamamıyla yok edeceğinden oluşan tuzun bir pH değeri olmayacaktır; yani $pH=0$ 'dır*' (3) '*Nötrleşme tepkimesi sonucu ortamda ne H^+ ne de OH^- iyonu kalacağından tuzun pH değeri 0 (sıfır) olacaktır.*' (4) '*HCl, sirkeye göre daha kuvvetli bir asittir. pH arttıkça asidik özellik artacağından, HCl'nin pH değerinin sirkenin pH değerinden daha yüksek olması gerekir*' alternatif kavramlarına sahip oldukları görülmüştür. Benzer alternatif kavramlara Altinyüzük (2008), Ayas, Demircioğlu, Demircioğlu (2005), Ağgül Yalçın (2010), Çökelez (2010) çalışmalarında da rastlanılmıştır. Yine öğrencilerde tespit edilen (5) '*Bazların pH değeri yoktur. Bir baz olan NaOH'ın bileşik yapısında H^+ iyonunun değil, OH^- iyonunun olması pH'ın sadece asitliğin ölçüsü olduğunu göstermektedir.*' (6) '*pH değerinin 0 (sıfır) olması asitliğin hiç olmadığını*

gösterir. Hâlbuki HCl kuvvetli bir asittir. Bu nedenle pH değeri 0'dan (sıfırdan) farklı bir sayı olmalıdır (7) 'Nötrleşme sonucu oluşan tuzun pH değerleri yoktur. Asitler bazlara göre daha etkin olduğu için, asit bazın etkisini yok eder. O nedenle tedavi bölgesinde asidik bir ortam oluşur' (8) 'Nötrleşme tepkimesi sonucu oluşan KCl' de, asitliği ve bazlığı ifade eden H^+ ve OH^- iyonları bulunmadığından pH değeri 0 (sıfır) olacaktır'(9)'Asit ve bazın ikisi de eşit kuvvetlilik düzeyinde olduğu için birbirlerinin etkilerini yok ederler.Bu nedenle ortam nötr olur.Bu ortamda oluşan tuzun pH'ı da 0 (sıfır) olur.' alternatif kavramlarına benzer alternatif kavramlara ise Çökelez (2010), Demirci (2011), Demirci ve Özmen (2012)'nin çalışmalarında da rastlanılmıştır.(10)'Asitler bazlara göre daha etkin olduğu için, asit bazın etkisini yok eder' (11)'Asit ve baz etkileşimiyle hem asidik hem de bazik özellik gösteren bir ortam oluşur' (12)'Asit, baz ile birlikte fiziksel bir karışım oluşturur, herhangi bir kimyasal tepkime gerçekleşmez' alternatif kavramlarına benzer alternatif kavramlara ise Hand ve Treagust (1991), Pınarbaşı (2007)'nin çalışmalarında da rastlanılmıştır.

Analoji grubunda (5), (8), (11) ve (12) alternatif kavramlarına öğretim sonrası rastlanılmazken KDM grubunda (3) ve (12) alternatif kavramına öğretim öncesi ve sonrasında rastlanılmamıştır. Analoji grubunda (1), (3), (4); KDM grubunda (9) ve (12) alternatif kavramlarının büyük oranda giderildiği görülmüştür. Nötrleşme ve pH kavramı ile ilgili öğrencilerin sahip olduğu alternatif kavramların uygulama öncesi ve sonrası yüzdelerindeki değişimlere bakıldığında bu alternatif kavramlar öğretim sonrası büyük oranda giderildiği için analogi ile öğretimde asitler ve bazların etkileşimi sonucu nötrleşme tepkimesi gerçekleştiği ile ilgili olan 'Tepkime Adlı Bir Ülkede' , 'Bileşikler Ligi Final Maçı' ile asit ve baz-pH ilişkisi ile ilgili olan 'pHmetre treni' isimli hikaye tarzında analogilerin bu alternatif kavramları gidermede KDM'lere göre daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılabilir.

Nötrleşme ve pH ile ilgili, analogilerde kullanılan kaynak kavramın öğrencilerin aşına olduğu bir kavram olması sebebiyle analogilerin etkili olduğu düşünülmektedir.

Konunun ilk kez karşılaştırılması ve nötrleşmenin günlük hayattaki örneklerinin farkında olmamaları KDM'nin analogiler kadar başarılı olmamasında bir etken olarak görülmektedir.

Analoji grubunda (1), (2), (6), (7), (9), (10) alternatif kavramlarının yarı yarıya giderildiği, KDM grubunda (2), (4), (5) ve (7) alternatif kavramlarının düşük oranda giderildiği yine KDM grubunda (6), (8) ve (9) alternatif kavramlarının oranının ise değişmediği görülmüştür. Burada öğrencilerin asitliği ve bazlığı ifade eden H^+ ve OH^- iyonları ile pH değeri arasında ilişki kuramadıkları görülmüştür. Yine ilgili kavramların teorik ve moleküler düzeyde olması sebebiyle öğrenci seviyesi üzerinde kaldığı düşünülmektedir. Nitekim benzer alternatif kavramlara üst düzeyde eğitim gören öğrencilerle yapılan çalışmalarda da (Demircioğlu, 2002, Morgil ve diğ.,2002) rastlanması bu kavramları öğrencilerin buldukları bilişsel seviye nedeniyle zihinlerinde canlandırmada problem yaşadıklarını göstermektedir.

Sevim (2007) çalışmasında da KDM'nin mikro düzeydeki olayları öğrencilerin zihinlerinde makro olarak canlandırmalarını yeterince sağlayamadığını belirtmiştir. Ancak nötrleşme ve pH ile ilgili alternatif kavramların her iki grupta da genel olarak öğretim sonrası azaldığı görülmüştür.

5.1.5. 'Belirteç' Kategorisindeki Alternatif Kavramlardaki Değişim İle İlgili Tartışmalar

Öğrencilerin asit baz kavram testinin 21. sorusuna verdikleri cevaplar belirteç kavramı ile ilgili alternatif kavramlara sahip olduklarını göstermiştir.

Öğrenciler, 'Belirteç' kavramı ile ilgili olarak (1) '*Sadece pH kâğıdı ve fenolftalein belirteçtir. Çünkü bu ikisi laboratuvarlarda bulunmaktadır,*' (2) '*Asitler ve bazlar gibi, belirteçler de sadece laboratuvarlarda bulunan ve deneylerde kullanılan kâğıt malzemelerdir. Dolayısıyla sadece pH kâğıdı belirteçtir*' (3) '*Fenolftaleini bir asit*

çözeltilisine damlattığımızda herhangi bir renk değişimi olmaz. Bu da fenolftaleinin bir belirteç olmadığını gösterir' alternatif kavramlarına sahiptir. Benzer alternatif kavramlara Altinyüzük (2008), Bayrak (2011), Çetingül ve Geban (2011)'in çalışmalarında da rastlanılmıştır.

Belirteçler kategorisinde analogi grubunda öğretim sonrası (3) alternatif kavramına rastlanmazken (1) ve (2) alternatif kavramlarına sahip öğrenci oranları düşmüştür. KDM grubunda (1) alternatif kavramının oranı değişmezken, (3) alternatif kavramına öğretim öncesi ve sonrası rastlanmamıştır.

Öğrencilerde bu alternatif kavramların büyük oranda giderildiği görülürken, bazı öğrencilerin günlük hayatta kullanılan bazı maddelerin ya da bazı yiyeceklerin (örneğin kırmızılahana, çilek) belirteç olarak kullanılabilceğini düşünememesinden ya da belirteçlerin mutlaka bir laboratuvar malzemesi olması ve belirteçlerde mutlaka bir renk değişiminin olması gerektiğine inandıklarından alternatif kavramların tam olarak giderilemediği düşünülmektedir. Her iki grupta da uygulanan yöntemin alternatif kavramları gidermede etkili olduğu görülürken analogi grubunda belirteç kategorisinde kullanılan Asitler ve bazların turnusol kâğıdı ile ayırt edilebileceği ile ilgili olan 'Testere 8' ve 'Kırmızı Başlıklı Kız ve Mavi Gözlü Kurt' analogilerinin alternatif kavramların giderilmesinde KDM'ne göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşılabilir. Bunun sebebi olarak hikâye tarzında analogilerin, öğretim ilkelerinden bilinenden bilinmeyene ilkesine dayanması düşünülmektedir.

5.1.6. 'Asit yağmurları' Kategorisindeki Alternatif Kavramlardaki Değişim İle İlgili Tartışmalar

Asit baz kavram testinin 12.sorusu öğrencilerin asit yağmurları ve çevreye olan etkilerine yönelik alternatif kavramlarını belirlemeye yöneliktir.

Öğrencilerde (1) 'Asitler yararlı maddeler olduğu için, tarihi eserlerin dayanıklılığını arttırmaları,' (2) 'Asitler zararsızdır, dolayısıyla asit yağmurları tarihi eserler üzerinde hiçbir etki yapmazlar,' (3) 'Çevremizde birçok tarihi eser vardır, eğer asit yağmurları bu yapıları aşındırıp yok ediyor olsaydı bu yapılar günümüze kadar ulaşamazdı.' alternatif kavramları tespit edilmiştir. Bu alternatif kavramlara benzer alternatif kavramlara Demirci (2011), Demirci ve Özmen (2012)'nin çalışmasında da rastlanılmıştır.

Analoji grubunda öğretim sonrası (3) alternatif kavramına rastlanmamıştır. KDM grubunda (2) alternatif kavramına sahip öğrencilere öğretim öncesi ve sonrasında rastlanılmazken, diğer alternatif kavramların oranı öğretim sonrası her iki grupta da düşmüştür.

Öğrencilerde bu alternatif kavramlar büyük oranda giderilmesine rağmen bazı öğrencilerin alternatif kavramlarını devam ettirmelerinin, daha önce asit yağmuru kavramı ile karşılaşmamaları nedeniyle günlük hayatla ilişkilendirememeleri ve asitleri zararsız olarak görmelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu soruda asit yağmurlarının içindeki nitrik asit ve sülfürik asidin kalkerli taşlarla tepkimeye girmesi yani yine asitlerin bazlar ile tepkimeye girmesi konusunda öğrencilerde var olan alternatif kavramlar büyük oranda giderilirken, analogi ile yapılan öğretimin daha etkili olduğu düşünülmektedir.

5.1.7. 'Toprağın asitliği' Kategorisindeki Alternatif Kavramlardaki Değişim İle İlgili Tartışmalar

Testin 13.sorusu öğrencilerin toprağın asitliğiyle ilgili anlamalarını ölçmektedir. Asit baz kavram testine verilen öğrenci cevapları, öğrencilerin alternatif kavramlara sahip olduğu kategorilerden birisinin de 'toprağın asitliği' olduğunu göstermiştir. Bu soruda toprağın asitliğini azaltmak için kireç kullanılması önerilmektedir.

Öğrencilerde, (1) 'Kireç bazik özellikte olduğu için asidik toprakta kullanılması toprağı iyice verimsizleştirecektir' (2) 'Kirecin kullanılması toprağın asitliğini azaltmaya hiçbir etki etmeyecektir' (3) 'Üzerinde birçok şey yetiştiğine göre toprak asidik veya bazik olamaz. Bu nedenle de kireç kullanmak gereksizdir' alternatif kavramları tespit edilmiştir. Benzer alternatif kavramlara Bayrak (2011), Çetingül ve Geban (2011)'nın da çalışmalarında rastlanmıştır.

Analoji grubunda (3) alternatif kavramına öğretim sonrası rastlanılmazken (1) ve (2) alternatif kavramına sahip öğrenci oranları düşmüştür. KDM grubunda ise (1) ve (3) alternatif kavramına sahip olan öğrenci oranı değişmezken, (2) alternatif kavramına sahip olma oranı ise düşmüştür.

Toprağın asidik ya da bazik olamayacağını düşünmelerinin altında yatan sebebin 'asit' ve 'baz' kavramının 'zararlı' kavramını çağrıştırmaması, asit ve bazın etkileşime girerek nötr bir ortam oluşturabileceğini düşünememeleri ve bunu günlük hayattan örneklendirememeleri olduğu düşünülmektedir.

Her iki grupta da alternatif kavramların oranı azalmasına rağmen 'Toprağın asitliği' ile ilgili alternatif kavramları gidermede toprağın asitliğinin giderilmesi ile ilgili olarak kullanılan basit analoginin kavramsal değişim metinlerine göre kavramsal değişimi sağlamada daha etkili olduğu düşünülmektedir.

5.2. Sonuçlar

1.Asitler ve bazlar konusunda kavramsal değişim yaklaşımına yönelik olarak hazırlanan analogi ve kavramsal değişim metinlerinin, öğrencilerin sahip oldukları alternatif kavramları gidermedeki etkisinin karşılaştırıldığı çalışmamızda pilot çalışmaya baktığımızda, analogi grubu öğrencilerinin ön test puan ortalaması 36,92 iken, KDM grubu öğrencilerinin ön test puan ortalamasının ise 31,96 olduğu görülmüştür. Analoji ve KDM gruplarında yer alan öğrencilerin ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup

olmadığını anlamak için yapılan bağımsız gruplar t testi sonucu p değeri ,153 olarak bulunmuş, gruplar arasında ön test bakımından anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmüştür ($t_{(48)}=1,453: p>0,05$).

Asıl çalışmada ise analogi grubu öğrencilerinin ön test puanlarının ortalaması 30,5 iken, KDM grubu öğrencilerinin ortalamasının ise 31,2 olduğu görülmüştür. Analogi ve KDM gruplarında yer alan öğrencilerin ön test puanları karşılaştırıldığında p değeri ,740 olarak bulunmuş, gruplar arasında ön test bakımından anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmüştür ($t_{(38)}=-,334: p>0,05$).

2.Pilot çalışmaya bakıldığında analogi grubunda ön test puanları ortalaması 36,92 iken, son testte bu değer 60,92' ye yükselmiştir. Analogi grubu ön test son test puan ortalamaları karşılaştırıldığında p değeri, 000 bulunmuş, ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($t_{(24)}=-13,965: p<0,05$). Asıl çalışmada ise uygulama öncesinde analogi grubu öğrencilerinin ön test puanları ortalaması 30,5 iken son testte bu değer 57,1'e yükselmiştir. Analogi grubu ön test son test puan ortalamaları karşılaştırıldığında p değeri ,000 bulunmuş, ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($t_{(19)}=-, 13,795: p<0,05$). Görüldüğü gibi analogi yöntemi kavramsal değişimi sağlamada etkili olmuştur. Literatüre bakıldığında da analogi yönteminin (Bilgin ve Geban, 2001; Duru, 2002; Sağırlı, 2002; Günay Bilaloğlu, 2006; Akyüz, 2007; Demirci Güler, 2007; Kılıç, 2007; Çalık vd.,2008; Aykutlu Çıldır, 2009; Kayhan, 2009; Wichaidit, Dechsri, Chaivisuthangkura, 2011; Kahraman Gökharman, 2013; Kobal, Şahin ve Kara, 2013; Sevim, 2013; Azizoglu, Aslan ve Pekcan, 2015) başarıyı arttırdığı ve kavramsal değişimi sağladığı sonucuna varan çalışmalar mevcuttur.

3.Yine pilot çalışmada KDM grubu öğrencilerinin ön test puanlarının ortalaması 31,96' dan son testte 50,16' ya yükselmiştir. KDM grubu ön test son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık oluşup oluşmadığına bakıldığında, p değeri 0,000

bulunmuştur ($t_{(24)} = -11,208 : p < 0,05$). Asıl çalışmada ise KDM grubu öğrencilerinin ön test puanları ortalamasının 31,2'den 50,1'e yükseldiği tespit edilmiştir. Ön test son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık oluşup oluşmadığına bakıldığında ise, p değeri ,000 bulunmuştur ($t_{(19)} = -10,837 : p < 0,05$). Görüldüğü gibi kavramsal değişim metinleri kavramsal değişimi sağlamada etkili olmuştur. Literatüre bakıldığında da kavramsal değişim metinlerinin (Geban ve Bayır, 2000; Pınarbaşı ve Canpolat, 2002; Geban ve Önder, 2006; Sevim, 2007; Okur, 2009; Özmen ve diğ., 2009; Birinci Konur, 2010; Sarı Ay, 2011) başarıyı arttırdığını ve kavramsal değişimi sağladığını belirten çalışmalara rastlanmaktadır.

4.Çalışmamızda her iki grupta asit ve baz konusunda literatürde de var olan birçok alternatif kavram tespit edilmiştir. Örneğin; '*Sulu çözeltilerinde H^+ iyonu oluşturan maddeler baz, OH^- iyonu oluşturan maddeler ise asittir.*', '*Yapısında H atomu bulunan tüm maddeler asittir.*', ' *NH_3 sulu çözeltisine H iyonu verdiği için dolay asittir.*' (Demirci,2011), '*Hidrojen iyonu içeren maddeler asit, hidroksit iyonu içeren maddeler ise bazdır.*' (Ross ve Munby, 1991; Çetingül ve Geban, 2011, Demirci, 2011), Yahşi, 2006); ' *NH_3 , H^+ iyonu içerdiği için asit özelliği gösterir.*' (Bayrak, 2011), '*Tüm asitler yararlıdır.*', '*Tüm asitler zararlıdır*' (Demirci ve Özmen, 2012); '*Asit özellik taşıyan bir madde yenilemez.*' (Erol, 2010); '*Asidik çözeltiler bazik çözeltilerden daha tehlikelidir.*' (Cross ve diğ.,1986); '*Tüm asitler sıvıdır*', '*Asitlerin tadı acıdır.*', '*Kuvvetli baz çok ekşi olur.*'. '*Tüm temizlik maddeleri bazdır.*' (Çelikler ve Harman, 2015); '*Tüm nötrleşme olaylarında asit ve bazlar birbirlerinin etkilerini tamamen yok ederler.*', '*Nötrleşme sonucunda ortamda ne H^+ ne de OH^- iyonu bulunur.*', '*pH arttıkça asitler zararsız hale gelirken, bazlar gelmez.*' , '*Tuzların pH değeri yoktur.*' (Ayas, Demircioğlu, Demircioğlu, 2005); '*Asidik çözelti kırmızı turnusolü maviye çevirir.*' (Bradley and Mosimege, 1998).

5. Literatürde rastlanmayıp çalışmamızda tespit edilen alternatif kavramlar da mevcuttur. Yapılan mülakatlarda '*Asit ve bazı ayırt etmek için rengine bakarız, asitler*

genelde beyaz renktedir, *'Asit ve bazlar renksizdir, ayırt edemeyiz*, *'Kuvvetli asit ve baz deyince daha 'ağır' anlarım*, *'Baz, yiyeceklerde bulunan zararlı maddelerdir*, *'Asit gazdır, gaz olduğu için tehlikeleri vardır*, *'Asit ve bazlar tehlikeli maddelerdir. Çünkü cisimlerin rengini değiştirirler*, *'Asit ve baz bir araya gelirse karışım olur, tatları ve rengi değişir*, *'Baz yiyeceklerde bulunan zararlı madde olabilir*, *'Asit ve baz karıştırılırsa yakıcı zehirli bir şey olurdu'* gibi alternatif kavramlar tespit edilmiştir.

6. Asitler ve bazlar konusunda öğrencilerin sahip olduğu alternatif kavramları gidermede kavramsal değişim yaklaşımına uygun olarak hazırlanan analogi ve kavramsal değişim metinlerinin kavramsal değişimi sağlamada etkisi karşılaştırıldığında; pilot çalışmamızda analogi grubunun son test ortalamasının 24 puanlık artış ile 60,92'ye, KDM grubunun son test ortalamasının ise 18,2 puanlık artış ile 50,16'ya yükseldiği görülmüştür. Son test puanları karşılaştırıldığında p değerinin 0,000 olduğu görülmektedir. Bu durumda analogi ve KDM grupları arasında son test puanları bakımından anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($t_{(48)} = 5,834; p < 0,05$).

Asıl çalışmamızda ise analogi grubunun son test ortalamasının yaklaşık 27 puan artış ile 57,1'e, KDM grubunun son test ortalamasının ise yaklaşık 19 puanlık artış ile 50,1'e yükseldiği görülmüştür. Analogi ve KDM gruplarında yer alan öğrencilerin son test puanları karşılaştırıldığında p değerinin ,008 olduğu görülmektedir. Bu durumda analogi ve KDM grupları arasında son test puanları bakımından anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($t_{(38)} = 2,814; p < 0,05$). Bu sonuç literatürde analogi ya da kavramsal değişim metinlerinin kullanıldığı çalışmaların (Demircioğlu ve Özmen, 2003; Demircioğlu, Demircioğlu ve Ayas, 2004; Çetingül ve Geban, 2011; Demirci, 2011; Demirci ve Özmen, 2012) sonuçları ile uyumludur.

7.Kavramsal değişim metinleri öğrencilerin ön bilgilerinin olduğu ve makro düzeydeki kavramlarda var olan alternatif kavramları gidermede etkilidir. Örneğin, *'Asit özellik taşıyan tüm maddeler acı ve biberimsi tattadır.'*, *'Asit özellik taşıyan bazı maddeler*

ekşi tatta olsa da asitlerin büyük bir bölümü acı tattadır. 'Tuzruhu kuvvetli asit olmasına rağmen plastik bir kaptaki durabilmektedir. Bu da asitlerin kesinlikle yakıcı ve delici olmadığını göstermektedir.', 'Tüm asitler yenilebilir ve içilebilir maddelerdir. Hangi asit olursa olsun yenildiğinde veya içildiğinde insana zarar vermez. 'Limon, erik, elma, greyfurt gibi meyve ve sebzelerin tadında asitliğin ve bazlığın etkisi söz konusu değildir' , 'Asetik asitin keskin bir kokuya sahip olduğu ve yine başka bir asit olan hidrojen sülfürün kokmuş yumurtayı andıran bir kokuya sahip olduğu da dikkate alınır, asitlerin hepsi de keskin kokuludur.', 'Kokusuz asit olmaz. Dolayısıyla bir maddenin asit olduğu keskin kokulu olmasından anlaşılır' alternatif kavramları öğrencilerin günlük deneyimleri sonucu ön bilgilerinin olduğu durumlar olduğundan KDM öğrencilerin ön bilgilerinin olduğu ve makro düzeydeki alternatif kavramlarda kavramsal değişimde etkili olmuştur. Bu sonuç Sevim (2007)'nin çalışma sonuçları ile paralellik göstermektedir.

8. Analojiler sadece öğrencilerin ön bilgilerinin olduğu kavramlarda değil, mikro düzey kavramlarda ve ön bilgi eksikliğinin bulunmasından kaynaklanan alternatif kavramlarda, analogideki kaynak kavrama öğrencinin hakim olduğu durumlarda kavramsal değişimde etkili olmaktadır. Örneğin, 'Asit ve bazın ikisi de eşit kuvvetlilik düzeyinde olduğu için birbirlerinin etkilerini yok ederler, bu nedenle ortam nötr olur. Bu ortamda oluşan tuzun pH'ı da 0 (sıfır) olur.', 'Asit ve baz etkileşimiyle hem asidik hem de bazik özellik gösteren bir ortam oluşur.', 'Bazların pH değeri yoktur. Bir baz olan NaOH'in bileşik yapısında H^+ iyonunun değil, OH^- iyonunun olması pH'ın sadece asitliğin ölçüsü olduğunu göstermektedir' gibi alternatif kavramları gidermek için kullanılan analogilerde kaynak kavramın öğrencilerin aşına olduğu bir kavram olması sebebiyle analogilerin etkili olduğu düşünülmektedir. Kobal (2011) de, kimyasal tepkimeler, asit ve bazlar konularının öğretiminde analogileri kullandığı çalışmada öğrencilerin önceden hakim olduğu kaynak kavramlar kullanmış, analogiler ile yapılan öğretimin analogi kullanmadan yapılan öğretime göre daha başarılı olduğu sonucuna ulaşmıştır.

9. Analojiler, öğrencilerin ön bilgilerinin olmamasından kaynaklanan alternatif kavramlarda kavramsal değişim metinlerine göre daha etkilidir. Örneğin, *'Yapısında H^+ iyonu bulunduran bütün maddeler asittir', ' OH^- iyonu içeren tüm maddeler asittir', ' $Nötrleşme$ sonucu asit ve baz birbirinin etkisini tamamıyla yok edeceğinden oluşan tuzun bir pH değeri olmayacaktır; yani $pH=0$ 'dır', ' HCl , sirkeye göre daha kuvvetli bir asittir. pH arttıkça asidik özellik artacağından, HCl 'nin pH değerinin sirkenin pH değerinden daha yüksek olması gerekir.', ' $Asit$ ve baz etkileşimiyle hem asidik hem de bazik özellik gösteren bir ortam oluşur.', ' $Asit$, baz ile birlikte fiziksel bir karışım oluşturur, herhangi bir kimyasal tepkime gerçekleşmez.', ' $Sadece$ pH kâğıdı ve fenolftalein belirteçtir.', ' $Asitler$ ve bazlar gibi, belirteçler de sadece laboratuvarlarda bulunan ve deneylerde kullanılan kağıt malzemelerdir. Dolayısıyla verilenler içerisinde sadece pH kâğıdı belirteçtir. Çünkü verilen maddelerden sadece bu ikisi laboratuvarlarda bulunmaktadır.'* gibi alternatif kavramların öğrencilerin ön bilgi eksikliğinden kaynaklandığı ön test ve yapılan mülakatlar sonucu tespit edilmiştir. Bu alternatif kavramlarda kavramsal değişimi sağlamak için kullanılan analogi tekniği, öğrencilerin konuya ait kavramları anlamlandırarak ve soyut olan kavramları zihinlerinde somutlaştırarak öğrenmelerini sağlamıştır. Glynn ve Takahashi (1998) de yaptıkları çalışmada analogi kullanımının kavramları zihinde anlamlı hale getirerek başarının artmasında olumlu yönde etki ettiğini ifade etmişlerdir.

10. Kavramsal değişim metinlerinin kavramsal değişimde etkisiz kaldığı durumlar da olabilmektedir. KDM, öğrencilerin ön bilgilerinin olmadığı durumlarda öğrencide yeterli kavramsal değişimi sağlayamamıştır. Örneğin, *'Kuvvetli ya da zayıf tüm asitler zararlı ve zehirlidir, bu nedenle tüm asitlerden uzak durmalıyız', ' $Asitler$ bileşik yapılarında H elementi buldursalar da sulu çözeltilerine OH^- iyonu vermektedirler.', ' $Sadece$ sulu çözeltilerinde değil, bileşik yapısında da OH atomu bulunduran maddeler asittir.', ' $Nötrleşme$ tepkimesi sonucu oluşan KCl 'de, asitliği ve bazlığı ifade eden H^+ ve OH^- iyonları bulunmadığından pH değeri 0 (sıfır) olacaktır.', ' $Asit$ ve bazın ikisi de eşit*

kuvvetlilik düzeyinde olduğu için birbirlerinin etkilerini yok ederler, bu nedenle ortam nötr olur. Bu ortamda oluşan tuzun pH'ı da 0 (sıfır) olur.', *'Nötralleşme tepkimesi sonucu oluşan KCl'de, asitliği ve bazlığı ifade eden H⁺ ve OH⁻ iyonları bulunmadığından pH değeri 0 (sıfır) olacaktır.'*, *'Sadece pH kâğıdı ve fenolftalein belirteçtir. Çünkü verilen maddelerden sadece bu ikisi laboratuvarlarda bulunmaktadır.'* gibi alternatif kavramlarda kavramsal değişim metinlerinin etkisiz kaldığı görülmüştür. Uygulama öncesi yapılan mülakatlarda da bazı öğrencilerin zaten konu ile ilgili ön bilgilerinin olmadığı görülmüştür. Örneğin ön mülakatta asit ve bazı 'zararlı bir şey' olarak tanımlayan bir öğrenci, uygulama sonrası da asit ve bazın zararlı, yakıcı olduğunu belirtmiştir. KDM bazı alternatif kavramlarda kimi öğrencide kavramsal değişimi sağlarken, kiminde kavramsal değişimde etkisiz kalmıştır. Şahin, Bülbül ve Durukan (2013)'nin çalışmasında da hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin tamamında kavramsal değişimi sağlamada etkili olmadığı görülmüş, bu durumun uygulamaların kısa süreli olmasından kaynaklanabileceği düşünülmüştür.

11. Analojilerin de kavramsal değişimde etkisiz kaldığı durumlar tespit edilmiştir. Analoji yönteminin uygulandığı grupta her ne kadar başarı artışı KDM grubuna göre daha fazla olsa da *'Bazlar hidroksit iyonu (OH⁻) içerirler. Dolayısıyla CH₃COOH bileşiği baz özelliindedir'*, *'Asitler hidroksit iyonu (OH⁻) içerirler. Dolayısıyla CH₃COOH asit özelliindedir'*, *'Asit özellik taşıyan tüm maddeler acı ve biberimsi tattadır'*, *'Asetik asitin keskin bir kokuya sahip olduğu ve yine başka bir asit olan hidrojen sülfürün kokmuş yumurtayı andıran bir kokuya sahip olduğu da dikkate alınır, asitlerin hepsi de keskin kokuludur'* gibi uygulama öncesi var olan bazı alternatif kavramlar uygulama sonrası da aynı oranda tespit edilmiştir. Analojilerin etkili olabilmesi için analogide kullanılan kaynak kavramın özelliklerine, hedef kavrama benzeyen ve benzemeyen yönlerine, analoginin sınırlılıklarına daha çok dikkat edilmesi gerektiği düşünülmektedir.

5.3. Öneriler

1-İlgili literatürden de anlaşılacağı üzere geleneksel öğretim yöntemi ile alternatif kavramların tespit edilmesi ve giderilmesi zor olabilmektedir. Bu sebeple öğretmenler öğretimden önce konu ile ilgili tartışma ortamı hazırlayarak ya da soru cevap yöntemi ile öğrencilerin alternatif kavramlarını ortaya çıkartmalı ve ders işleyişini buna göre düzenlemelidir. Yapılan araştırmalar sonucu kavramsal değişim stratejilerinin öğrenci başarısında ve alternatif kavramların giderilmesinde etkili olduğu görülmektedir. Bu anlamda öğrencilerde kavramsal değişimi sağlamak için analogiler ve KDM alternatif kavramları gidermede kullanılabilir.

2-Asit ve baz konusunda öğrencilerde var olan alternatif kavramlarda kavramsal değişimin gerçekleştirilmesi amacıyla yapılan bu çalışmada dersin işleyişi 8. Sınıf Asit ve Bazlar konusu kazanımları ile sınırlıdır. Farklı konularda alternatif kavramların tespiti ve giderilmesinde analogi ve KDM'nin etkisini inceleyen çalışmalar yapılabilir.

3-Alternatif kavramlar, fen dersi öğretim amaçlarına ulaşabilmek için öğrenci ve öğretmenler için olumsuz bir etkidir. Bu çalışmada Asit ve Bazlar konusunda tespit edilen alternatif kavramlarda kavramsal değişimi sağlamada analogi ve KDM'nin etkisi karşılaştırılmıştır. Asitler ve Bazlar konusunda alternatif kavramlarda kavramsal değişimi sağlamada başka kavramsal değişim yöntemlerin karşılaştırılmasına yönelik çalışmalar yapılmalıdır.

4-Asit ve Bazlar konusu ilköğretimden yükseköğretime kadar olan süreci kapsamaktadır. Bu çalışmanın örneklemini ilköğretim 8. Sınıf öğrencileri ile sınırlıdır. Farklı öğrenim düzeylerinde de asit ve bazlar konusunda analogi ve KDM'nin alternatif kavramların giderilmesindeki etkisinin karşılaştırıldığı çalışmalar yapılmalıdır.

5-Bu çalışmada bazı alternatif kavramlarda özellikle ön bilgi eksikliğinin olduğu ve mikro düzey kavramlarda kavramsal değişimin gerçekleştirilmesinde KDM'nin etkili

olamadığı düşünölmektedir. Analojilerin ise kaynak kavramın özelliklerine hakim olunmadığı durumlarda etkili olamadığı görölmüştür. Öğrencilerin kavramlarla ilgili düşüncelerinin nasıl oluştuğu araştırılmalı, alternatif kavramların oluşmasında kavramları algılama şekilleri tespit edilmelidir. Örneğin alternatif kavramlar, kavramın soyut ya da moleküler düzeyde olması sebebiyle öğrenci zihninde canlanamamasından, anlaşılması zor karmaşık bir kavram olmasından ya da kavram ile ilgili ön bilgi eksikliğinden kaynaklanıyorsa bunlar tespit edilip ona göre kavramsal değişim yöntemi belirlenmelidir. Bu sebeple uygun kavram-yöntem ilişkisinin incelenmesine yönelik çalışmalar yapılmalıdır.

KAYNAKÇA

- Açıkgöz, K. Ü. (2006). Aktif Öğrenme (Geliştirilmiş 8. Baskı). İzmir: Biliş Yayınları.
- Ağgöl Yalçın, F. (2010). Ortaöğretim ve yüksek öğretim düzeyinde asit-baz konusunun öğretimi için yapılandırmacı yaklaşıma uygun aktif öğrenme etkinliklerinin hazırlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi, Yayınlanmamış Doktora Tezi (YDT), Atatürk Üniversitesi (AÜ), Fen Bilimleri Enstitüsü (FBE), Erzurum.
- Akgün, A. ve Aydın, M. (2009). Erime ve çözünme konusundaki kavram yanlışlarının ve bilgi eksiklerinin giderilmesinde yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı grup çalışmalarının kullanılması. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 8 (27), 190-201.
- Akyürek, E. ve Afacan, Ö. (2013) İlköğretim 8. Sınıf öğrencilerinin ‘Hücre bölünmesi ve Kalıtım’ ünitesindeki kavram yanlışlarının tespiti ve analogi ile kavramsal değişim metinleri kullanılarak giderilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 14(1), 175-193.
- Akyüz, T. (2007). *Fen eğitiminde analogi tekniği kullanımının öğrencilerin farklı taksonomik düzeylerdeki başarıları üzerine etkisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi (YYLT), Hacettepe Üniversitesi (HÜ), Sosyal Bilimler Enstitüsü (SBE), Ankara.
- Altınyüzük, C. (2008). *İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersi kimya konularındaki kavram yanlışları*, YYLT, İnönü Üniversitesi, SBE, Malatya.
- Apleton, K. (1997). Analysis and description of students' learning during science classes using a constructivist-based model. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(3), 303-318.

- Ayas, A. ve Coştu, B. (2001, Eylül). Lise-I öğrencilerinin buharlaşma, yoğunlaşma ve kaynama kavramlarını anlama seviyeleri, Yeni Bin Yılın Başında Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, İstanbul.
- Ayas, A. ve Demirbaş, A., (1997). Turkish secondary students' conception of introductory chemistry concepts, *Journal of Chemical Education*, 74(5), 518-521.
- Ayas, A., Demircioğlu, G. 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.
- Aydın N. ve Yılmaz A. (2010). Yapılandırıcı yaklaşımın öğrencilerin üst düzey bilişsel becerilerine etkisi, *HÜ, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39, 57-68.
- Ayutlu Çıldır, I. (2009). *Elektrik akımı konusunun öğretiminde analogilerin kullanılması ve farklı değerlendirme yöntemleriyle karşılaştırılması*. YDT, HÜ, FBE, Ankara.
- Anderson. C. W. ve Smith. E. L., (1987). Teaching science. In V. Richardson-Koehler Ed. *Educator's handbook: A research prospective*, 84-111. New York: Longman.
- Azizoğlu, N., Aslan, S. ve Pekcan, S. (2015). Periyodik sistem konusu ve analogilerle öğretim modeli: yöntem, cinsiyet ve motivasyon faktörlerinin öğrenci başarısına etkisi, *Elementary Education Online*, 14(2), 472-488.
- Bakırcı, H. ve Çalık, M. (2013). Adaptasyon ve doğal seçim konusunda geliştirilen rehber materyallerin sekizinci sınıf öğrencilerinin alternatif kavramlarının giderilmesine etkisi, *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 38(168),216-229.
- Balcı, S. (2005). *Improving 8th grade students' understanding of photosynthesis and respiration in plants by using 5e learning cycle and conceptual change text*. Unpublished Master's Thesis, The Middle East Technical University, Ankara.

- Başer M. ve Çataloğlu E. (2005). Kavram değişimi yöntemine dayalı öğretimin öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusundaki yanlış kavramlarının giderilmesindeki etkisi, *H, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 43-52.
- Bayrak, B. (2011). Web ortamında problem tabanlı ğretim ile desteklenmiş fen ve teknoloji ğretmenliği 8. sınıf ğrencilerinin akademik başarı, kavramsal anlama ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi, Asit baz konusu, YDT, Marmara Üniversitesi (M), Eğitim Bilimleri Enstitüsü (EBE), İstanbul.
- Bilgin, I. ve Geban, . (2001). Benzeşim (analoji) yöntemi kullanarak lise 2. sınıf öğrencilerin kimyasal denge konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesi. *Journal of Education Faculty of Hacettepe University*, 20, 26-32.
- Bradley, J. D. ve 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(3), 137-145.
- Brown, A. L. ve Palincsar, A. S. (1986). Guided, cooperative learning and individual knowledge acquisition. Technical Report No. 372. Cambridge, MA: Illinois University, *Urbana Center for the Study of Reading*.
- Brown, D., ve Clement, J. (1989). Overcoming misconceptions via analogical reasoning: factors influencing understanding in a teaching experiment., *Instructional Science*, (18),237-261.
- Bruner, J.S., Goodnow, J. J. ve Austin, G. A, (1956). *A Study of Thinking*, Wiley.
- Burhan, Y. (2008). Asit ve baz kavramlarına yönelik karikatür destekli alışma yapraklarının geliştirilmesi ve uygulanması, YYLT, Karadeniz Teknik Üniversitesi (KT), FBE, Trabzon.

- Buntting M, C. (2006) Educational Issues In Introductory Tertiary Biology, The University of Waikato.
- Büyükkasap, E. ve Samancı, O. (1998). İlköğretim öğrencilerinin ışık hakkındaki yanlış kavramları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 4(5), 109-120.
- Canpolat, N., Pınarbaşı T., Bayrakçeken S. ve Geban Ö. (2004). Kimyadaki bazı yaygın yanlış kavramalar. Gazi Üniversitesi (GÜ), *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1), 135-146
- Cerit, B.N. (2008). İş-güç-enerji konusunun öğretiminde pedagojik- analojik modellerin kavramsal değişimin gerçekleşmesine etkisi: Konya İli Örneği, YDT, Selçuk Üniversitesi (SÜ), FBE, Konya.
- Cerit Berber N. ve Sarı M. (2010). Kavramsal değişime dayalı öğretim stratejilerinin fizik dersine yönelik bazı duyuşsal özelliklerin gelişimine etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2),45-64.
- Chambers, S. K. ve Andre, T., (1997). Gender, prior knowledge, interest, and experience in electricity and conceptual change text manipulations in learning about direct current. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(2), 107-123.
- Chi, M.T.H. (1992). Conceptual change within and across ontological categories examples from learning and discovery in science. in r. giere (ed)e cognitive models of science: Minnesota Studies in the philosophy of Science Minneapolis, MN: *University of Minnesota Press*, 129- 160.
- Chi, M. T. H., Slotta, J. D. ve de Leeuw, N. (1994). From things to processes: a theory of conceptual change for learning science concepts. *Learning and Instruction*, 4, 27-43.

- Cho, H., Kahle. J. B., ve Nordland, F. H., (1985). An investigation of high school textbooks as source of misconceptions and difficulties in genetics and some suggestions for teaching genetics. *Science Education*, 69, 707-719.
- Clark, D. B. ve Özdemir, G. (2007). An overview of conceptual change theories. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*. 3(4), 351-361.
- Clement, J. (1993). Using bridging analogies and anchoring intuitions to deal with student's preconceptions in physic. *Journal Of Research In Science Teaching*, 30(10),1241-1257.
- Coll, R. ve Treagust D. F. (2001). Learners' use of analogy and alternative conceptions for chemical bonding. *Australian Science Teachers Journal*, 48(1), 24-32.
- Committee on Undergraduate Science Education. (1997). Science Teaching Reconsidered, *A Hand Book.National Academy Press*, Washington, D.C.
- Coştu, B. (2006). *Kavramsal değişimin gerçekleşme düzeyinin belirlenmesi: 'Buharlaşma, yoğunlaşma ve kaynama'*. YDT, KTÜ, FBE, Trabzon.
- Coştu, B., Ayas, A. ve Ünal, S. (2007). Kavram yanılgıları ve olası nedenleri: kaynama kavramı. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15, 123-136.
- Cross, D., Maurin, 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, 305-313.
- Cuse. Committe On Undergraduate Education, (1997). Misconceptions as Barriers to Understanding Science, Science Teaching Reconsidered: *A Handbook National Academic Pres*, Washington, D:C, Chapter:4, pp: 28.

- Çakmak, G. (2009). *Altıncı sınıfta yer alan bazı temel kimya kavramlarının öğretimine yönelik hazırlanan yapılandırmacı temelli materyallerin etkililiğinin araştırılması*, YYLT, KTÜ, Trabzon.
- Çalık M. ve Ayas A. (2005).7-10. sınıf öğrencilerinin seçilen çözeltilerle ilgili kavramlarıyla ilgili anlamalarının farklı karışımlar üzerinde incelenmesi, *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3, 329-349.
- Çalık, M., Ayas, A., & Coll, R. K., (2008). Investigating the effectiveness of an analogy activity in improving students' conceptual change for solution chemistry concepts. *International Journal of Science and Mathematics Education*
- Çalık M., Okur M. ve Taylor N., (2011). A Comparison Of Different Conceptual Change Pedagogies Employed Within The Topic Of 'Sound Propagation'. *Journal of science education and technology*, 20, 729-742.
- Çaycı, B. (2007). Kavram öğreniminde kavramsal değişim yaklaşımının etkililiğinin incelenmesi, YDT, GÜ, EBE, Ankara.
- Çelikler, D. ve Harman, G. (2015). Fen bilgisi öğrencilerinin asit ve bazlarla ilgili zihinsel modellerinin analizi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 32 (12), 433-449.
- Çelikten, O., İpekçioğlu, S., Ertepinar, H. ve Geban, Ö. (2012) The effect of the conceptual change oriented instruction through cooperative learning on 4th grade students' understanding of earth and sky concepts. *Science Education International*, 23, (1), 84-96.
- Çepni, S., Özsevgeç, T., ve Bayri, N. (2007). Kalıcı kavramsal değişimde 5E modelinin etkililiği, *Yeditepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2, (2).
- Çepni, S. (2012). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*. Trabzon.

- Çetingül, P. ve Geban, Ö. (2005). Understanding of acid-base concept by using conceptual change approach. Hacettepe University Journal of Education, 29, 69-74.
- Çökelez, A. (2010). A comparative study of french and turkish students' ideas on acid-base reactions. Journal of Chemical Education, 87(1), 102-106.
- Damarer E. (2006). Fizik, kimya ve biyoloji öğretmenleri tarafından kullanılan analogilerin analizi, YYLT, GÜ, FBE, Ankara.
- Demirci Güler, M.P. (2007). Fen öğretiminde kullanılan analogiler, analogi kullanımının öğrenci başarısı, tutumu ve bilginin kalıcılığına etkisinin araştırılması, YDT, GÜ, EBE, Ankara.
- Demirci, Ö. (2011). 8. sınıf öğrencilerinin asitler ve bazlar konusuyla ilgili yanlışlarını gidermede animasyon destekli kavramsal değişim metinlerinin etkililiğinin araştırılması, YYLT, KTÜ, EBE, Trabzon.
- Demircioğlu, G. ve Özmen H. (2003). Asitler ve bazlar konusundaki öğrenci yanlış anlamalarının giderilmesinde kavramsal değişim metinlerinin etkisi. *Milli Eğitim Dergisi*, 159, 111-119.
- Demircioğlu, F., Özdemir, S., Özmen H., Cındıl T., ve Yıldız M. F. (2012, Haziran). Fen bilgisi öğretmen adaylarının asit-baz kavramlarıyla ilgili yanlışlarının tespiti, X. UFBMEK, Niğde.
- 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, H., Demircioğlu, G. ve Ayas, A. (2004, Eylül). Nötralleşme konusundaki öğrenci yanlışlarının giderilmesinde kavramsal değişim metinlerinin etkisi. VI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, İstanbul.

- Demirel, M. (2015). 10.Sınıf Gazlar Konusunda Kavramsal Değişim Yaklaşımının Etkinliğinin İncelenmesi, YYLT, MÜ, EBE, İstanbul.
- Disessa, A. A. (2002). Why "Conceptual Ecology" Is A Good Idea, Limon M. and Mason L. (Ed), *Conceptual Change Reconsidered: Issues in Theory and Practice*. 29-61, Dordrecht, NL, *Kluwer Academic Publishers*.
- Dilber, R. (2006) *Fizik öğretiminde analogi kullanımının ve kavramsal değişim metinlerinin kavram yanlışlarının giderilmesine ve öğrenci başarısına etkisinin araştırılması*. YDT, AÜ, Erzurum.
- Driver, R. ve 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.
- Driver, R., ve Erickson, G., (1983). Theories in Action: Some theoretical and empirical issues in the study of students, *Conceptual Frameworks in Science, Studies in Science Education*, 10, 37-60.
- Duit, R. (1991). On the role of analogies and metaphors in learning science. *Science Education*, 75 (6), 649–672.
- Duit, R. (1995). The constructivist view: A fashionable and fruitful paradigm for science education research and practice. L.P. Steffe ve J. Gale (Ed), *Constructivism in Education*, 271–285.
- Duit, R. (1999). Conceptual change approaches in science education. In W. Schnotz, S. Vosniadou, & M. Carretero (Eds.), *New Perspectives on Conceptual Change*, 263-282. Oxford: Pergamon

- Duit, R., ve Treagust, D. (2003). Conceptual change: A powerful framework for improving science teaching and learning. *International Journal of Science Education*, 25, 671–688.
- Duit, R., Treagust, D. F., ve Widodo, A., (2008). Teaching science for conceptual change: Theory and Practice, In S. Vosniadou (Eds.), *International Handbook of Research on Conceptual Change*, Roudledge 270 Madison Ave, New York, NY 10016, 629–645.
- Durmuş, J. (2009). İlköğretim fen bilgisi dersinde kavramsal değişim metinlerinin ve deney yönteminin akademik başarıya ve kavram yanılgılarını gidermeye etkisi, YYLT, SÜ, SBE, Konya.
- Durmuş J. ve Bayraktar Ş. (2010) Effects of conceptual change texts and laboratory experiments on fourth grade students' understanding of matter and change concepts, *Journal of Science Education and Technology*, 19,498–504.
- Duru, N. (2002) Fizik dersinde analogi kullanımının öğrenmeye ve öğrenci başarısına etkilerinin araştırılması, YYLT, MÜ, EBE, İstanbul.
- Ebenezer, J.V. ve Fraser, M.D., (2001). First year chemical engineering students' conception of energy in solution processes: Phenomenographic Categories for Common Knowledge Construction, *Science Education*, 85, 509-535.
- Ekici, E., Ekici F. ve Aydın, F. (2007). Fen bilgisi derslerinde benzeşimlerin (analoji) kullanılabilirliğine ilişkin öğretmen adaylarının görüşleri ve örnekleri, *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 8(1), 95-113.
- Ercan, F., Taşdere, A. ve Ercan, N. (2010). Kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla bilişsel yapının ve kavramsal değişimin gözlenmesi, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(2), 136-154

- Erdem, E., Yılmaz, A., Atav, E. ve Gücüm, B. (2004). Öğrencilerin madde konusunu anlama düzeyleri, kavram yanılgıları, fen bilgisi dersine karşı tutumları ve mantıksal düşünme düzeylerinin araştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 74-82.
- Erol, G. (2010) Asit baz konusunun çoklu yazma etkinlikleri ve yaparak yazarak bilim öğrenme metodu kullanılarak öğretilmesinin değerlendirilmesi, YYLT, MÜ, EBE İstanbul.
- Fensham, P. J. (1988). Approaches to the Teaching of STS in Science Education. *International Journal of Science Education*, 10, 4, 346-356.
- Geban, Ö., Ertepinar, H., Topal, T., Önal, A. M. (1998). Asit-Baz Konusu ve Benzeşme Yöntemi, III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi, 23-25 Eylül, Trabzon, Bildiriler Kitabı, s. 176-178
- Geban, Ö. ve Bayır, G. (2000). Effect of conceptual change approach on students' understanding of chemical change and conservation of matter. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 19, 79-84.
- Gentner, D. (1983). Structure mapping: Theoretical framework for analogy. *Cognitive Science*. 7, 155-170.
- Gentner, D. (1988). Metaphors as Structure Mapping: *The Relational Shift*. *Child Development*, 59, 47-59
- Gilbert, J. K., Osborne, R. J., ve Fensham, P. J. (1982). Children's science and its consequences for teaching, *Science Education*, 66(4), 623-633.
- Glaserfeld, V. (1989) Cognition, construction of knowledge, and teaching. 1. *Synthese* 80(1), 121–140 (special issue on education).

- Glynn, S.M. (1995). Conceptual Bridges: Using analogies to explain scientific concepts. *The Science Teacher*, 62 (9), 25-27.
- Glynn, S.M, Duit, R. ve Thiele, R. (1995). Teaching science with analogies: A strategy for constructing knowledge in Glynn, S.M, Duit, R. (Eds), *Learning science in the schools*, Research reforming Practice, Hillsdale NJ. Lawrence Erlbaum.
- Glynn, S.M., Takahashi, T. (1998). Learning from Analogy-Enhanced Science Text. *Journal of research in science teaching*, 35,1129–1149.
- Glynn, S.M. (2008). Making science concepts meaningful to students: Teaching with analogies. In S. Mikelskis-Seifert, U. Reingelband ve M. Brückman (Eds), *Four decades of research in science education: From curriculum development to quality improment*. Münster, Germany: Waxmann, 113-125.
- Gonzalez, F. M. (1997). Diagnosis of Spanish Primary School Students' Common Alternative Science Concepts. *School Science and Mathematics*, 97, 2, 68-74.
- Gökçek, N. (2007). İlköğretim 8.sınıf öğrencilerinin asit baz konusundaki başarılarına çoklu zekâ kuramının etkisinin araştırılması, YYLT, GÜ, EBE, Ankara.
- Griffiths. A.K., ve Grant. B.A.C. (1985). High school students' understanding of food webbs: Identification of a learning hierarchy and related misconceptions. *Journal of Research in Science Teaching*, 22, 421-436
- Griffiths, A. K. ve K. P. Preston, (1992). Grade-12 Students' Misconceptions Relating to Fundamental Characteristics of Atoms and Molecules. *Research in Science Teaching*, 29, 611-628.
- Guzzetti, B. J., Snyder, T. E., and Glass, G. V. (1992). Promoting conceptual change in science: Can texts be used effectively? *Journal of Reading*, 35(8), 642-649.

- Gülçiçek Yüksel, N. (2004). Kavramsal değişim metinlerinin öğrencilerin manyetizma konusunu anlamalarına ve fizik tutumlarına etkisi, YYLT, GÜ, EBE, Ankara.
- Günay Bilaloğlu R. (2006). Altı Yaş Çocuklarına Bağışıklık Sisteminin Analoji Tekniği ile Öğretiminin Başarı ve Kalıcılığa Etkisi. YYLT, Çukurova Üniversitesi (ÇÜ), SBE, Adana.
- Güneş, B. (Ed). (2012). İlköğretim 8. Sınıf fen ve teknoloji ders kitabı. Ankara, MEB Yayınları.
- Gürdal Kazancıoğlu, H. (2008). *İlköğretim 5. sınıf fen ve teknoloji dersi, maddenin değişimi ve tanınması ünitesinde öğrencilerde oluşan kavram yanlışlarının tespitinde iki aşamalı soruların kullanılabilirliği üzerine bir araştırma, YYLT, Celal Bayar Üniversitesi, SBE, Manisa.*
- Gürefe, N., Yarar H. S., Pazarbaşı N.B., ve Es H. (2014). Ortaokul 5. Sınıf Öğrencilerinin Yükseklik Kavramını Anlamalarında Kavramsal Değişim Metinlerinin Etkisi. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 2014, 1 (1), 58-68
- Hand B. and Treagust D. F. (1991) Student achievement and science curriculum development using a constructivist framework. *School science and mathematics*, 91(4), 172-176.
- Hewson, P. W. (1981). A conceptual change approach to learning science. *European Journal of Science Education*, 3(4), 383-96.
- Hewson, P. W. ve Hewson, M. G. (1983). Effect of instruction using students' prior knowledge and conceptual change strategies on science learning, *Journal of Research in Science Teaching*. 20 (8), 731-743.

- Hewson, P. W. (1992). Conceptual change in science teaching and teacher education. *National Center for Educational Research, Documentation and Assessment, Madrid, Spain*
- İpek Çetingül, P. İ. ve Geban, Ö. (2011). Kavramsal değişim metinleri ile verilen analogilerin asit-baz konusundaki kavram yanlışlarına etkileri, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 112-123.
- Kahraman Gökharman, H. (2013). Maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinde analogi kullanımının öğrenci başarısına ve tutumuna etkisi, *YYLT, PAÜ, EBE, Denizli*.
- Kaptan, F. (1999). Fen Bilgisi Öğretimi. Öğretmen Kitapları Dizisi. (3. Baskı) İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
- Kaptan, F. ve Arslan, B. (2002, Eylül). Fen öğretiminde soru-cevap tekniği ile analogi tekniğinin karşılaştırılması, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara.
- Karaca, S.(2014). Asit-baz ünitesinin öğretiminde uygulanan jigsaw tekniğinin öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisi, Yüksek lisans tezi, İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Karadoğu, Z. (2007). İlköğretim fen ve teknoloji dersinde analogi kullanımının başarı ve tutum üzerindeki etkisi, Yüksek lisans tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Van.
- Karataş, Ö.F., Köse, S. ve Çoştı, B. (2003). Öğrenci yanlışlarını ve anlama düzeylerini belirlemede kullanılan iki aşamalı testler. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*,13, 54-69.

- Kaya, F. (2010) Fen bilgisi öğretmen adaylarında fotosentez ve bitkilerde solunum konularında görülen kavram yanlışlarının giderilmesinde bilgisayar destekli kavramsal değişim metnlerinin etkisi, YYLT, PAÜ, FBE, Denizli.
- Kayhan (2009), Sekizinci sınıf fen bilgisi dersi maddedeki değişim ve enerji ünitesinde analogi yöntemine dayalı öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına ve kalıcılığa etkisi, YYLT, ÇÜ, SBE, Adana.
- Kenan O. ve Özmen H. (2014, Mayıs) İki aşamalı çoktan seçmeli test kullanılarak öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı ünitesi ile ilgili alternatif kavramalarının belirlenmesi. *International Conference on Education in Mathematics, Science and Technology*, Konya.
- Kesercioğlu, T., Yılmaz, H., Çavaş, H. P., ve Çavaş, B. (2004). İlköğretim fen bilgisi öğretiminde analogilerin kullanılması. 'Örnek uygulamalar'. *Ege Üniversitesi Ege Eğitim Dergisi*, 1, (5), 27-35.
- Kılıç, D. (2007). Analogilerle öğretim modelinin 9. sınıf öğrencilerinin kimyasal bağlar konusundaki yanlış kavramalarının giderilmesi üzerine etkisi, YYLT, GÜ, EBE, Ankara.
- Kobal, S (2011). İlköğretim ikinci kademe fen ve teknoloji dersinde analogilere dayalı öğretimin başarı, tutum ve hatırd tutma düzeyi üzerindeki etkisinin araştırılması, YYLT, PAÜ, FBE, Denizli.
- Kobal, S., Şahin A., Kara, İ. (2013). Fen ve teknoloji dersinde analogilere dayalı öğretimin öğrencilerin başarıları ve hatırd tutma düzeyi üzerindeki etkisi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*,36,46-61.

- Konur, K. (2010). Kavramsal değişim metinlerinin sınıf öğretmeni adaylarının fiziksel ve kimyasal değişme konusunu anlamalarına etkisi, Doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Köse, S., Ayas, A., ve Uşak, M. (2006). The effect of conceptual change texts instructions on overcoming prospectivescience teachers' misconceptions of photosynthesis and respiration in plants. *International Journal of Environmental and Science Education*, 1(1), 25-52.
- Köse, S. (2004). Fen bilgisi öğretmen adaylarında fotosentez ve bitkilerde solunum konularında görülen kavram yanlışlarının giderilmesinde kavram haritalarıyla verilen kavram değişim metinlerinin etkisi, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Köseoğlu, F., Atasoy, B., Kavak, N., Tümay, H., Akkuş, H., Kadayıfçı, H., Budak, E. ve Taşdelen, U., (2003). Yapılandırmacı öğrenme ortamı için bir fen ders kitabı nasıl olmalı?. 1.Baskı, Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Lawson, A. E. (1995). Science teaching and the development of thinking. Belmont, CA: Wadsworth (Bulamadım)
- Morgil, İ., Yılmaz, A., Şen, O. ve Yavuz, S., (2002, Eylül). Öğrencilerin asit- baz konusunda kavram yanlışları ve farklı madde türlerinin kavram yanlışlarını saptama amacıyla kullanımı. ODTÜ V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara.
- Murat, N. (Ed).(2011). 8.sınıf İlköğretim Fen ve Teknoloji Öğrenci Çalışma Kitabı. Ankara: Altın Kitaplar Yayınevi.
- Nakhleh, M.B., (1992). Why some students don't learn chemistry. *Journal of Chemical Education*, 69, 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.
- Nicoll, G.A., (2001). Report of undergraduates' bonding misconception, *International Journal of Science Education*, 237, 707-730.
- Okur, M. (2009). Kavramsal değişimi sağlayan farklı metotların karşılaştırılması: Sesin Yayılması Konusu Örneği. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Karadeniz Teknik üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Önder İ. ve Geban Ö. (2006). The effect of conceptual change texts oriented instruction on students' understanding of the solubility equilibrium concept, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 166-173.
- Öner Armağan, F. (2011). Kavramsal değişim metinlerinin etkililiği: meta analiz çalışması, YDT, GÜ, EBE, Ankara.
- 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.
- Özdemir, A.M. ve Dindar, H. (2013). İlköğretim fen ve teknoloji dersinde kavramsal değişim yaklaşımının, öğrencilerin duyuşsal özellikleri üzerine etkisi. *Gazi eğitim fakültesi dergisi (gefad)*,1,95-107.
- 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 ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde.

- 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, 681-695.
- Öztürk, F.N. ve Aydın, A. (2013). 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Müfredat Modülasyonu: Öğretmenden Gelen Özgün Anlamlar (Analojiler). *International Journal of Social Science*, 6(1), 299-309.
- Pabuçcu, A. ve Geban, Ö. (2015). 5e öğrenme döngüsüne göre düzenlenmiş uygulamaların Asit-baz konusundaki kavram yanlışlarına etkisi, *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 191-206.
- Pekdag, B. (2010). Chemistry learning alternative routes: Animation, simulation, video, multimedia. *Journal of Turkish Science Education*, 7(2), 79–110.
- Pınarbaşı, T. ve Canpolat, N. (2002). Fen Eğitiminde Kavramsal Değişim Yaklaşımı-II. Kavram Değiştirme Metinleri. *GÜ, Kastamonu Eğitim Dergisi*, 10 (2), 281-286.
- Pınarbaşı, T. (2007). Turkish undergraduate students' misconceptions on acids and bases. *Journal of Baltic Science Education*, 6 (1), 23-34.
- Piaget, J. (1970). Science of education and the psychology of the child. New York: Orion Press.
- Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W. ve Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of A Scientific Conception: *Toward A Theory of Conceptual Change*. *Science Education*, 66 (2), 211-227.
- Ross, B. ve Munby, H. (1991). Concept mapping and misconceptions: a study of high-school students understandings of acids and bases, *International Journal Science Education*, 13, 1, 11-23

- Sağırlı, S. (2002). *Fen bilgisi öğretiminde analogi kullanımının öğrenci başarısına etkisi*, YYLT, MÜ, EBE, İstanbul.
- Sarı Ay, Ö. (2011). *İlköğretim 8. sınıf fen ve teknoloji dersi maddenin halleri ve ısı ünitesinde belirlenen kavram yanlışlarının giderilmesinde kavramsal değişim metinleri kullanımının etkisi ve öğrenci görüşleri*, YYLT, HÜ, FBE, Ankara
- Sevim, S. (2007). *Çözeltiler ve kimyasal bağlanma konularına yönelik kavramsal değişim metinleri geliştirilmesi ve uygulanması*, Doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Eğitimi Anabilim Dalı, Trabzon.
- Sevim, S. (2013). Promoting conceptual change in science which is more effective: Conceptual Change Text or Analogy?. *Journal Of Turkish Science Education*, 10(3),24-36.
- Sundrud B.R., ve Hueftle, K. (2009). Essential analogies in human anatomy ve physiology. *The American Biology Teacher*,71(9).
- Smith, E. L., Blakeslee, T. D., ve Anderson, C. W. (1993). Teaching strategies associated with conceptual change learning in science. *Journal of Research in Science Teaching*, 30 (2), 111-126.
- Strike, K.A., ve Posner, G.J. (1992). A revisionist theory of conceptual change. In R. Duschl ve R. Hamilton (eds.), *Philosophy of science, cognitive psychology, and educational theory and practice*. 147-176. Albany, NY: SUNY Press
- Şahin, F. (2000). *Okul öncesinde fen bilgisi öğretimi ve aktivite örnekleri*. İstanbul: Ya-Pa Yayınları.
- Şahin, F., Gürdal, A., ve Berkem M. L. (2000) *Fizyolojik kavramların anlamlı öğrenilmesiyle ilgili bir araştırma*. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, Ankara.

- Şahin, Ç. (2010). İlköğretim 8. sınıf “kuvvet ve hareket” ünitesinde zenginleştirilmiş 5E öğretim modeli’ne göre rehber materyaller tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Şahin, Ç. ve Çepni S. (2012). Effect of different teaching methods and techniques embedded in the 5E instructional model on students' learning about buoyancy force, *Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education*, 4(2), 97-127.
- Şahin, Ç. Bülbül E. ve Durukan Ü.G (2013). Öğrencilerin Gök Cisimleri Konusundaki Alternatif Kavramlarının Giderilmesinde Kavramsal Değişim Metinlerinin Etkisi, *Bilgisayar ve Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1 (2), 38-64.
- Tamer, P. (2006). Effect Of Conceptual Change Texts Accompanied With Analogies on Promoting Conceptual Change In Acid And Base Concepts, Doktora tezi, ODTU Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Treagust, D.F. (1988). Development and use of diagnostic tests to evaluate students' misconception in science, *International Journal of Science Education*, 10, (2), 159-169.
- Treagust, D.F., Duit, R., Joslin, P. ve Lindauer, I. (1992). Science teachers use of analogies: Observations from classroom practice, *Journal of Science Education*, 14(4), 413-422.
- Treagust, D. F., ve Duit, R. (2008). Conceptual change: a discussion of theoretical, methodological and practical challenges for science education. *Cultural Studies of Science Education*, 3, 297–328.

- Türk, F., Ayas, A. ve Karşlı, F. (2010). Effectiveness of analogy technique on students' achievement in general chemistry laboratory, *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 2717–2721.
- Uzun, B. (2010) Fen ve Teknoloji Öğretiminde Kavramsal Değişim Stratejilerine Dayalı Olarak Maddenin Yapısı ve Özellikleri Konusunun Öğretilmesi, Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Uzuntiryaki, E., ve Geban, Ö. (2005). Effect of conceptual change approach accompanied with concept mapping on understanding of solution concepts. *Instructional Science*, 33, 311-339.
- Uzuntiryaki, E., Çakır, Ö. S. ve Geban, Ö. (2001). Kavram haritaları ve kavramsal değişim metinlerinin öğrencilerin asit bazlar konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesine etkisi. Maltepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildiriler Kitabı, İstanbul.
- Üce, M. ve Sarıçayır, H. (2002). Üniversite 1. sınıf genel kimya dersinde asit-baz konusunun öğretiminde kavramsal değişim metinleri ve kavram haritalarının kullanılması. *M.Ü Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 16, 163-170.
- Ülgen, G. (2001). Kavram Geliştirme. Kuramlar ve Uygulamalar. (3.Baskı) Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Ünal, S. (2007). Atom ve molekülleri bir arada tutan kuvvetler konularının öğretilmesinde yeni bir yaklaşım: BDÖ ve KDM' nin birlikte kullanımının kavramsal değişime etkisi., Doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Ünal Çoban, G ve Ergin, Ö.(2011). Bilimsel bilginin varlık alanına modellemeye dayalı öğretimle bakış, *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2011, 9(2), 211-254.

- Ünlü, S. (2000) The Effects of conceptual change texts in students' achievement of atom. molecule. matter concept, Yüksek lisans tezi, ODTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Vosniadou, S ve Brewer, F.W (1992). Mental Models of the Earth: A study of conceptual change in childhood. *Cognitive Psychology* 24, 535-585.
- Vosniadou, S. (1994). Capturing and modeling the process of conceptual change. *Learning and Instruction*, 4, 45-69.
- Vosniadou, S. (2013). Conceptual change in learning and instruction: The Framework theory approach. In S. Vosniadou (ed.). *International Handbook of Research on Conceptual Change* (2013, 2nd ed.) New York. USA. Routledge. Pp sayfa numarası yazılacak
- Wandersee, J. H., Mintzes, J. J., ve Novak, J. D. (1994). Research on alternative conceptions in science. In *Handbook Of Research On Science Teaching And Learning*. D.L. Gabel (Editors), 177-210. New York: Simon & Schuster Macmillan.
- Wang, T., ve Andre, T. (1991). Conceptual change texts versus traditional text application questions versus no questions in learning about electricity. *Contemporary educational psychology*, 16, 103-116.
- Wichaidit, S., Dechsri, P., Chaivisuthangkura, P (2011). Using Analogy and Model to Enhance Conceptual Change in Thai Middle School Students, *US-China Education Review*, Vol. 8(3), 333-338.
- Yahşi, D. (2006). Farklı laboratuvar yaklaşımlarının ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin asit baz konularındaki kavram yanlışlarını anlamalarına ve kavram yanlışlarının giderilmesine etkisi, Yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.

Yıldırım N., Ayas A. ve Küçük M. (2013). A comparison of effectiveness of analogy-based and laboratory-based instructions on students' achievement in chemical equilibrium, *Scholarly Journal Of Education*, 2,63-76.

Yürük, N. ve Çakır, Ö. S. (2000). Lise öğrencilerinde oksijenli ve oksijensiz solunum konusunda görülen kavram yanlışlarının saptanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18,85-191

Zeitoun, H. H. (1984). Teaching Scientific Analogies: A Proposed Model. *Research in Science and Technological Education*, 2 (2), 107–125.

Zorluoğlu, L. S. ve Sözbilir, M. (2016). İyonik ve Kovalent Bağlar Konusunda Uygulanan Analoji Tekniğinin Öğrenci Başarısına Etkisi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2011,11(1), 84-99.

<http://www.fenci.gen.tr/Moduller/Animasyon/Goster.asp?acikmi=0&id=157> (6 Ocak 2015)

http://www.fenokulu.net/yeni/Fen-Konulari/Deney/Asitlerin-ozellikleri-2_177.html (6 Ocak 2015)

<http://tools-egitim.intel.com/skool/content/keystage3/chemistry/pc/learningsteps/PSLLC/CM.swf> (8 Ocak 2015)

http://www.fenokulu.net/yeni/Fen-Konulari/Deney/Ph-Metre-3_716.html (8 Ocak 2015)

<http://www.fenokulu.net/portal/Sayfa.php?Git=KonuKategorileri&Sayfa=KonuDeneyListesi&baslikid=71&DeneyNo=482> (13 Ocak 2015)

http://www.fenokulu.net/yeni/Fen-Konulari/Deney/Tuzun-nasil-olustugunun-anlatildigi-guzel-bir-animasyon_184.html (19 Ocak 2015)

http://www.fenokulu.net/yeni/fen-konulari/deney/asit-yagmurlari-nasil-olusur-_1108.html(21Ocak 2015)

EKLER

Ek 1. Araştırmada Kullanılan Kavram Testi

Cinsiyeti: Kız () Erkek ()

Asit-Baz Kavram Testi

Sevgili Öğrenciler; Bilimsel bir araştırmada kullanmak için ‘Asit ve Bazlar’ konusu ile ilgili olarak aşağıdaki test hazırlanmıştır. Hazırlanan bu test hiçbir şekilde okuldaki herhangi bir dersle ilgili başarınızı değerlendirmede not olarak kullanılmayacaktır. Soruları cevaplandırırken boş bırakmamanızı ve samimi olarak cevaplandırmanızı rica ediyorum. Çalışmadan elde edeceğimiz veriler size sunulan eğitimin daha kaliteli olması adına kullanılacaktır. Yardımlarınız için teşekkür ederim.

Senem Seval Tarım

Fen ve Teknoloji Öğretmeni

1. ‘ NH_3 , HCl , H_2SO_4 , HNO_3 bileşikleri sulu çözeltilerine H^+ iyonu veren birer asittir’ ifadesi;

() Doğru () Yanlış

Çünkü...

- a) Yapısında H^+ iyonu bulunduran bütün maddeler asittir.
- b) NH_3 bileşiği sulu çözeltilisine OH^- iyonu vermektedir. Bu nedenle bazdır.
- c) OH^- iyonu içeren tüm maddeler asittir. Dolayısıyla hiçbiri asit değildir.
- d) Asitler bileşik yapılarında H elementi buldursalar da sulu çözeltilerine OH^- iyonu vermektedirler.

2. Ali asitler ve bazlar konusuyla ilgili öğrendiklerini mahallesindeki arkadaşlarına anlatmakta ve onlara ‘anneniz tuz ruhu ile banyoyu temizlerken koruyucu eldiven kullanmalıdır’, ‘laboratuarda kuvvetli asit veya bazlarla çalışırken koruyucu kıyafet kullanılmalıdır’ gibi uyarılarda bulunmaktadır. Ali’nin bu uyarıları;

() Doğru () Yanlış

Çünkü...

- a) Kuvvetli asitler ve kuvvetli bazlar tehlikelidir. Bu nedenle uyarıları dikkate almak gerekir.
- b) Kuvvetli asitler tehlikelidir fakat kuvvetli bazlar tehlikeli değildir. Bu nedenle sadece asitlerle çalışırken dikkatli olunmalıdır.
- c) Kuvvetli bazlar tehlikelidir fakat kuvvetli asitler tehlikeli değildir. Bu nedenle sadece bazlarla çalışırken dikkatli olunmalıdır.
- d) Kuvvetli olsun ya da olmasın, asit ve bazlar zararlı maddeler değildirler. Bu nedenle insanlar için herhangi bir tehlike yaratmazlar.

3. Soğanın asidik yapıda olduğunu bilen bir kişi, soğanın tadının acı olması durumu ile bir ilişkilendirme yaparak ‘tüm asitler acı tattadır’ çıkarımını yapmıştır. Kişinin bu çıkarımı;

() Doğru () Yanlış

Çünkü...

- a) Asit özellik taşıyan tüm maddeler acı ve biberimsi tattadır.
- b) Asit özellik taşıyan bazı maddeler ekşi tatta olsa da asitlerin büyük bir bölümü acı tattadır.
- c) Asit özellik taşıyan maddelerin büyük bir bölümü acı tattadır, bazıları da biberlidir.
- d) Elma, erik, yoğurt, greylift gibi yiyecekler asit içeriklidir. Bu maddelerde de olduğu gibi asitler genellikle ekşimsi, çok az bir kısmı acımsı tattadır.

4.

Tuzruhu içti ölümden döndü

Adana’da bir kadının temizlik için kullandığı tuz ruhunu (HCl) 3,5 yaşındaki oğlu Emirhan su sanıp içti. Boğazını yakarak midesine inen tuz ruhunun verdiği acı ile bağırıp, ağlamaya başlayınca annesi tuzruhu içtiğini anladı. Emirhan ailesi tarafından hemen hastaneye kaldırıldı. Siz sevgili okurlarımıza önerimiz; ‘ASİTLERİ ÇOCUKLARIN ULAŞABİLECEĞİ YERLERE KOYMAYINIZ’.

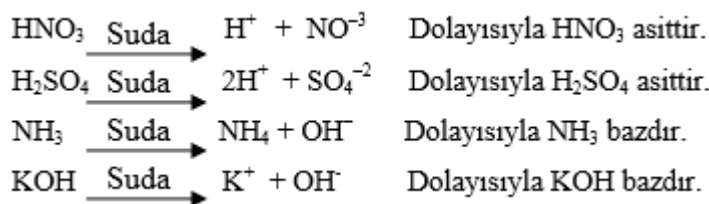
Yukarıdaki gazete haberinde gazetenin okuyucusuna asitlerle ilgili sunmuş olduğu öneri;

() Doğru () Yanlış

Çünkü...

- a) Asitlerin tamamı değil; sadece kuvvetli asitler yakıcı, delici, aşırı tahriş edici hatta öldürücü özellikte olduğundan kuvvetli asitlerden uzak durulmalıdır.
- b) Midede salgı hücreleri tarafından salgılanan HCl büyük protein moleküllerinin parçalanmasına yardımcı olur. Bu örnekte de görüldüğü gibi asitler zararlı değildir. Hepsı yararlı maddelerdir.
- c) Tuzruhu kuvvetli asit olmasına rağmen plastik bir kapta durabilmektedir. Bu da asitlerin kesinlikle yakıcı ve delici olmadığını göstermektedir.
- d) Kuvvetli ya da zayıf tüm asitler zararlı ve zehirlidir, bu nedenle tüm asitlerden uzak durmalıyız.

5. Aşağıda bazı bileşiklerin sulu çözeltilerindeki iyonlaşma durumları ve hemen yanında asit ya da baz mı olduklarına dair ifadeler verilmiştir:



Buna göre; yukarıda verilen ifadeler;

() Doğru () Yanlış

Çünkü...

- a) Sulu çözeltilerinde H^+ iyonu oluşturan maddeler baz, OH^- iyonu oluşturan maddeler ise asittir.
- b) Sulu çözeltilerinde OH^- iyonu oluşturan maddeler baz, H^+ iyonu oluşturan maddeler ise asittir.
- c) Sadece sulu çözeltilerinde değil, bileşik yapısında da H atomu bulunduran maddeler asittir.
- d) Sadece sulu çözeltilerinde değil, bileşik yapısında da -OH grubu bulunduran maddeler bazdır

6. ' NH_3 bir bazdır' ifadesi;

() Doğru () Yanlış

Çünkü...

- a) Yapısında H atomu bulunan tüm maddeler asittir.
- b) Sulu çözeltisine OH^- iyonu verdiği için dolayı bazdır. ($NH_3 + H_2O \rightarrow NH_4^+ + OH^-$)
- c) Sulu çözeltisine H^+ iyonu verdiği için dolayı asittir. ($NH_3 + H_2O \rightarrow NH_3O + 2 H^+$)
- d) Yapısında hidroksil grubu (-OH grubu) bulunmadığı için baz değildir.

7. Fen öğretmeni, öğrencisi Ahmet'ten CH_3COOH bileşiğinin sulu çözeltisindeki durumunu düşünerek bu bileşiğin asit mi baz mı olduğunu belirtmesini ister.

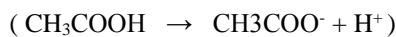


Ahmet CH_3COOH bileşiğinin sulu çözeltisindeki durumunu düşünür ve öğretmenine bu bileşiğin asit olduğunu söyler. Ahmet'in ifadesi;

() Doğru () Yanlış

Çünkü...

- a) Asitler hidroksit iyonu (OH^-) içerirler. Dolayısıyla bu bileşik asit özelliindedir.
- b) Bazlar hidroksit iyonu (OH^-) içerirler. Dolayısıyla bu bileşik baz özelliindedir.
- c) Bütün asitler hidrojen iyonu (H^+) içerdiği için bu bileşik asit değil bazdır.
- d) CH_3COOH asittir. Bunun nedeni sulu çözeltisinin ortama H^+ iyonu vermesidir.



8. ‘Limon, erik, elma, greyfurt gibi meyveler ekşi; birçok sebze ise acı özelliktedir. Meyve ve sebzelerdeki ekşilik ve acılık yapılarındaki asitlik ve bazlıktan kaynaklanmaktadır.’ Size göre bu ifade;

() Doğru () Yanlış

Çünkü...

- a) Yukarıda bahsedilen meyveler asit özellikte olduklarından ekşi tattadır. Bir çok sebze ise baz özellikte olduğundan acımsı tattadır.
- b) Yukarıda bahsedilen meyveler baz özellikte olduklarından ekşi tattadır. Sebzeler ise asit özellikte olduklarından acımsı tattadırlar.
- c) Sebzeler ve yukarıda bahsedilen meyve bazik özelliktedir. Bazlar ekşi ve acı tatta olabilmektedir.
- d) Yukarıda bahsedilen meyve ve sebzelerin tadında asitliğin ve bazlığın etkisi söz konusu değildir.

9. Ayşe, fen ve teknoloji dersinde asitler konusunu öğrenmeye başlamıştır. Günlük hayatta da kullandığımız birçok asidin olduğunu öğrenince merak ettiği asitlerle ilgili araştırma yapmak istemiştir. Araştırması neticesinde annesinin lavabo temizlemede kullandığı tuz ruhunun ve turşu yaparken kullandığı sirkenin çok keskin bir kokuya sahip olduğunu gözlemlemiştir.

Bu gözlemleri sonucunda Ayşe; ‘asitlerin hepsi de keskin kokuludur’ şeklinde bir çıkarım yapmıştır. Ayşe’nin bu düşüncesi;

() Doğru () Yanlış

Çünkü...

- a) Asetik asitin keskin bir kokuya sahip olduğu ve yine başka bir asit olan hidrojen sülfürün kokmuş yumurtayı andıran bir kokuya sahip olduğu da dikkate alınırsa, asitlerin hepsi de keskin kokuludur.
- b) Bazı asitler keskin kokulu olsa da bunu tüm asitlere genelleymeyiz. Örneğin, borik asit kokusuzdur.
- c) Kokusuz asit olmaz. Dolayısıyla bir maddenin asit olduğu keskin kokulu olmasından anlaşılır.
- d) Bir baz olan amonyak da çok keskin kokuludur. Bu nedenle sadece asitler değil, hem asit hem de bazlar keskin kokuludurlar.

10. ‘Kuvvetli asit ve kuvvetli bazların nötralleşme tepkimesi sonucu tuz ve su oluşur. Oluşan tuzun ve suyun pH’ı 0 (sıfır)’dır’ ifadesi ;

() Doğru () Yanlış

Çünkü...

- a) Tepkime sonucu ortam nötr olacağından, ürünlerin (yani tuz ve suyun) pH değeri yoktur; yani $pH = 0$ ’dır
- b) Nötralleşme sonucu asit ve baz birbirinin etkisini tamamıyla yok edeceğinden oluşan tuzun bir pH değeri olmayacaktır; yani $pH = 0$ ’dır.

- c) Tepkime sonucu ortamda ne H^+ ne de OH^- iyonu kalacağından tuzun pH değeri 0 (sıfır) olacaktır.
- d) Tepkime sonucu ortam nötr olacağından; ürünlerin (yani tuz ve suyun) pH değeri 7 olacaktır.

11. Öğrenciler asitlerin kırmızı ya da pembemsi renkte, bazların ise mavimsi renkte olduğunu düşünmektedirler. Öğrencilerin bu düşüncesi;

() Doğru () Yanlış

Çünkü...

- a) Domates, elma, böğürtlen asidiktir ve bu örneklerden görülüyor ki tüm asitler kırmızı renklidir. Ancak yemek sodası ve kabartma tozu bazik olmasına rağmen mavi renkli değildir.
- b) Turnusol kâğıdını asitler pembeye, bazlar ise maviye çevirdiğinden; insanlar asitlerin pembe, bazların mavi renkli olduğunu düşünmektedir.
- c) Ortanca çiçeğinin asidik alanda pembe bazik alanda mavi renkte açması buna örnektir.
- d) Kırmızı/mor lahana suyuna asit damlatınca pembe, baz damlatınca mavi renk alması; asitlerin pembe/kırmızı, bazların ise mavi renkte olduğunun bir kanıtıdır.

12. 'Asit yağmurları, tarihi eserleri aşındırarak yok olmalarına neden olur.' Bu ifade;

() Doğru () Yanlış

Çünkü...

- a) Asitler yararlı maddeler olduğu için, aksine tarihi eserlerin dayanıklılığını artırırlar.
- b) Asitler zararsızdır. Dolayısıyla asit yağmurları tarihi eserler üzerinde hiçbir etki yapmazlar.
- c) Asit yağmurlarının içerisindeki nitrik asit ve sülfürik asit tarihi eserlerdeki kalkerli taşlarla tepkimeye girerek aşınmalarına neden olur.
- d) Çevremizde birçok tarihi eser var. Eğer asit yağmurları bu yapıları aşındırıp yok ediyor olsaydı bu yapılar günümüze kadar ulaşamazdı.

13. Çiftçi Ahmet Efendi toprağında yeterli miktarda ürün yetiştirememekten şikâyetçidir. Bir gün komşusu, Ali Efendiyle bu konuyu konuşurken ona toprağının asidik olabileceğini, bu nedenle toprağa kireç serpmesinin faydalı olabileceğini söylemiştir. Komşusunun bu önerisi;

() Doğru () Yanlış

Çünkü...

- a) Kireç bazik özellikte olduğu için kullanılması toprağı iyice verimsizleştirecektir.
- b) Kirecin kullanılması toprağın asitliğini azaltmaya hiçbir etki etmeyecektir.
- c) Kireç bazik özellikte olduğu için toprağın asidik özelliğini azaltacaktır ve daha fazla ürün yetiştirilebilecektir.

d) Üzerinde birçok şey yetiştiğine göre toprak asidik veya bazik olamaz. Bu nedenle de kireç kullanmak gereksizdir.

14. Yandaki tabloda verilen değerler;

Maddeler	pH değerleri
HCl	0
NaOH	14
Sirke	3
Sabun	10

() Doğru () Yanlış

Çünkü...

a) HCl, sirkeye göre daha kuvvetli bir asittir. pH arttıkça asidik özellik artacağından, HCl'nin pH değerinin sirkenin pH değerinden daha yüksek olması gerekir.

b) Bazların pH değeri yoktur. Bir baz olan NaOH'ın bileşik yapısında H⁺ iyonunun değil, OH⁻ iyonunun olması pH'ın sadece asitliğin ölçüsü olduğunu göstermektedir. Bu nedenle tabloda bazlara (sabun ve NaOH) ait pH değeri olmamalıdır.

c) pH değerinin 0 (sıfır) olması asitliğin hiç olmadığını gösterir. Hâlbuki HCl kuvvetli bir asittir. Bu nedenle pH değeri 0'dan (sıfırdan) farklı bir sayı olmalıdır.

d) pH hem asitliğin hem bazlığın ölçüsüdür. pH değeri; sıfırdan yediye doğru gidildikçe asitliğin azaldığını, yediden on dörde doğru gidildikçe bazlığın arttığını göstermektedir.

15. Biyoloji öğretmeni olan Yücel Bey, oğlu Ali'ye bir soru sorar: 'Isırgan otuna dokunduğumuzda ve karınca bizi ısırığında yakıcı bir acı hissetmemizin nedeni nedir?' Ali'nin cevabı; 'Karınca salgısında ve ısırganın yapraklarının altında asit salgısı olduğu için acıdır.' Ali'nin bu cevabı;

() Doğru () Yanlış

Çünkü...

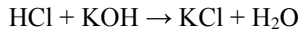
a) Bir madde yakıcı özellikte ise o madde kesinlikle asittir. Bu nedenle hem ısırgan otu hem de karınca salgısı asittir.

b) Tüm asitler kuvvetlidir. O nedenle canımızı yakarlar. Isırgan otu ve karınca ısırığı da yakıcı bir acı verdiği için asittir.

c) Isırgan otunda ve karınca salgısında formik baz bulunur. Bazlar yakıcı özelliğe sahip olduğu için acı hissederiz.

d) Isırgan otunda ve karınca salgısında formik asit bulunur. Tüm asitler olmasa da, formik asit gibi bazı asitler yakıcı özelliğe sahip olduğu için acı hissederiz.

16. Ali kimya uygulama dersinde arkadaşlarına nötralleşme tepkimeleri ile ilgili bir deney yapacaktır. Derse birkaç gün kala, sınıfta problem yaşamamak için deneyini tecrübe etmek, ayrıca deney için gerekli bilgileri arkadaşlarına sunmak üzere notlar hazırlamak istemiştir. Deneyinde HCl ve KOH'den yararlanmış. Bu tepkimeyi gerçekleştirdikten sonra denklemini de yazarak bir sonuç çıkarmıştır. Buna göre;



Sonuç: Tepkime sonucunda pH değeri 7 olan bir tuz oluşmuştur. Ali'nin bu sonucu;

() Doğru () Yanlış

Çünkü...

- a)Nötralleşme tepkimelerinde oluşan tuzların pH değerleri yoktur.
- b)Nötralleşme tepkimesi sonucu oluşan KCl'de, asitliği ve bazlığı ifade eden H^+ ve OH^- iyonları bulunmadığından pH değeri 0 (sıfır) olacaktır.
- c)Kuvvetli asitin pH'ı 0-1 kuvvetli bazın pH'sı 13-14 olduğu için oluşan tuzun pH'ı 7'dir.
- d)Asit ve bazın ikisi de eşit kuvvetlilik düzeyinde olduğu için birbirlerinin etkilerini yok ederler. Bu nedenle ortam nötr olur. Bu ortamda oluşan tuzun pH'ı da 0 (sıfır) olur.

17. Mandalina ve mandalina gibi diğer turuncgillerin kırmızı turnusol kâğıdının rengini maviye dönüştürdüğünü iddia eden bir kişinin bu iddiası;

() Doğru () Yanlış

Çünkü...

- a) Turuncgiller aksorbik asit içermeleri sebebiyle kırmızı turnusol kâğıdını maviye çevirirler.
- b) Turuncgiller aksorbik asit içermeleri sebebiyle mavi turnusol kâğıdını kırmızıya çevirirler.
- c) Turuncgiller aksorbik baz içerirler ve kırmızı turnusol kâğıdının renginde değişim oluşturmazlar
- d) Turuncgiller aksorbik baz içermeleri sebebiyle mavi turnusol kâğıdını kırmızıya çevirirler.

18. 'Çamaşır suyu, sabun ve şampuan gibi maddeler mavi turnusol kâğıdını kırmızıya çevirir.' Size göre bu ifade;

() Doğru () Yanlış

Çünkü...

- a) Bu maddeler bazdır. Bazlar mavi turnusol kâğıdını kırmızıya çevirir.
- b) Bu maddeler asittir. Asitler kırmızı turnusol kâğıdını maviye çevirir.
- c) Bu maddeler bazdır. Bazlar kırmızı turnusol kâğıdını maviye çevirir.
- d) Bu maddeler ne asit ne de bazdır. Dolayısıyla renk değişimi gözlenmez.

19. 8/A sınıfındaki öğrencilerinden bir sonraki derse kadar baz özellikte olan bileşikler bulmaları ve buldukları örnekleri derste söylemeleri istenmiştir. Ayşegül de ödevi için araştırma yapmış ve derste ' NH_4OH , KOH , CH_3COOH , NaOH ' bileşiklerinin baz özellikte olduğunu söylemiştir. Ayşegül'ün bu ifadesi;

() Doğru () Yanlış

Çünkü...

- a) Bütün bazlar bileşik yapısında hidroksil grubu (OH) içermelidir. Bu nedenle yukarıdaki bileşikler baz özelliindedir.
- b) Bir maddenin baz olup olmadığına karar verirken önemli olan; sulu çözeltisine OH⁻ iyonu vermesidir. KOH, NaOH ve NH₄OH sulu çözeltilerine OH⁻ iyonu verdiklerinden baz özelliindedirler.
- c) Bir maddenin baz olup olmadığına karar verirken önemli olan; sulu çözeltisinde OH⁻ iyonu oluşturmasıdır. Yukarıdaki bileşiklerin hepsi sulu çözeltilerinde OH⁻ iyonu oluşturduklarından baz özelliindedirler.
- d) KOH, CH₃COOH ve NaOH'dan farklı olarak, NH₄OH bileşiği yapısında hem H hem de OH bulundurmaktadır. Bu nedenle bu bileşik ne asit ne de bazdır.

20.



Yukarıdaki kaplarda bulunan 'kezzap ve tuz ruhuna mavi turnusol kağıdı batırılırsa turnusol kağıdının rengi kırmızıya döner.' ifadesi;

() Doğru () Yanlış

Çünkü...

- a) Bu iki madde bazdır ve bazlar mavi turnusol kâğıdını kırmızıya çevirirler.
- b) Bu iki madde asittir ve asitler kırmızı turnusol kâğıdını maviye çevirirler.
- c) Bu iki madde asittir ve asitler mavi turnusol kâğıdını kırmızıya çevirirler.
- d) Bu iki madde bazdır ve bazlar kırmızı turnusol kâğıdını maviye çevirirler.

21. 'pH kâğıdı, kırmızı lahanaya suyu ve fenolftalein asit ve bazları ayırt etmemize yarayan birer belirteçtir' diyen bir kişinin bu ifadesi;

() Doğru () Yanlış

Çünkü...

- a) Sadece pH kâğıdı ve fenolftalein belirteçtir. Çünkü verilen maddelerden sadece bu ikisi laboratuarlarda bulunmaktadır.
- b) Asitler ve bazlar gibi, belirteçler de sadece laboratuarlarda bulunan ve deneylerde kullanılan kâğıt malzemelerdir. Dolayısıyla verilenler içerisinde sadece pH kâğıdı belirteçtir.

c) Asitli ortamda renksiz olan fenolftalein bazik ortamda lila renklidir. Kırmızı lahana suyu ve turnusol kâğıdı asitlerde pembe, bazlarda mavi renk almaktadır. Renk değişimine göre bir maddenin asit ve baz olduğunu anlamamızı sağlamaları belirteç olduklarını gösterir.

d) Fenolftalaini bir asit çözeltisine damlattığımızda herhangi bir renk değişimi olmaz. Bu da fenolftalainin bir belirteç olmadığını gösterir.

22. Nuray hemşire halk sağlığı dersinin stajında halkı bilgilendirmek amacıyla bir köye gitmiştir. Köylülere karşılaşılabilecekleri bazı durumlarla ilgili tedavi bilgileri sunmuştur:

* Mide artan asit miktarı nedeniyle rahatsız olur. Bu nedenle içeriğinde baz olan ilaçlar alınmalıdır.

* Bal arısı, iğnesini deriye batırdığı zaman asitli madde salgılar, deride yanma hissi oluşur. Buraya baz özelliği taşıyan amonyak ya da kabartma tozu çözeltisi sürülerek yanma hissi giderilmeye çalışılır.

* Eşek arısının zehri baz özelliktedir. Bu durumda asidik bir çözelti olan sirkeden yararlanılır.

Bu bilgilerin köylülere sunulmasının ardından, içlerinden biri ‘asit için baz, baz için asit kullanılıyor. Herhalde asit ve baz etkileşime girerek birbirlerinin etkilerini yok ettikleri bir ortam oluşturuyorlar ’ diye düşünmüştür. Köylünün bu düşüncesi;

() Doğru () Yanlış

Çünkü...

a) Asitler bazlara göre daha etkin olduğu için, asit bazın etkisini yok eder. O nedenle tedavi bölgesinde asidik bir ortam oluşur.

b) Tedavi bölgesinde asit ve baz etkileşimi ile nötrleşme tepkimesi gerçekleşir.

c) Tedavi bölgesinde asit ve baz etkileşimiyle hem asidik hem de bazik özellik gösteren bir ortam oluşur.

d) Tedavi bölgesinde asit, baz ile birlikte fiziksel bir karışım oluşturur, herhangi bir kimyasal tepkime gerçekleşmez.

23. ‘Limon, turşu, erik, domates, kola, elma, soda gibi günlük hayatta yediğimiz ve içtiğimiz bazı yiyecek ve içecekler asit özelliktedir’ ifadesi;

() Doğru () Yanlış

Çünkü...

a) Zehirli olmaları sebebiyle hiçbir asit yenilemez ve içilemez. Yenmesi veya içilmesi insan hayatına mal olabilir.

b) Asit maddeler sadece laboratuvarında bulunur ve deneylerde kullanılır. Bir laboratuvar malzemesi olduğundan asitler yenilip içilemez.

c) Yukarıdaki örneklerden de görüldüğü gibi tüm asitler yenilebilir ve içilebilir maddelerdir. Hangi asit olursa olsun yenildiğinde veya içildiğinde insana zarar vermez.

d) Bütün asitler yenilemez veya içilemez demek yanlıştır. İçlerinde yukarıdaki maddeler gibi yenilebilir ve içilebilir olanları vardır.

Ek 2. Araştırmada Kullanılan Kavramsal Değişim Metinleri

1. KDM Asitlerin tadı nasıldır?

Bazı öğrenciler asitlerin tadını acı ve biberli olarak düşünürken, bazıları ekşi olarak düşünmektedir. Tüm asitlerin acı ve biberli tatta olduğunu düşünen öğrencilerin bu düşüncesi doğru değildir. Onlar günlük hayatta yedikleri soğan ve biber gibi sebzelerin asidik özellikte olması ve acımsı tatta olmasından yola çıkarak tüm asitlerin acı olduğu şeklinde yanlış bir genelleme yapmaktadırlar. Ayrıca biber gibi bazı sebzelerin acı olması ve dili yakması nedeniyle, öğrenciler asitlerin her zaman biberimsi bir tatta olduğunu ve yaktığını düşünmektedirler. Ancak 'tüm asitlerin acı olduğu' veya 'hepsinin biberimsi tada sahip olduğu' fikirleri doğru değildir. Ekşi tada sahip olan ve asit özellikte olan maddelerin sayısı daha fazladır. Limon, erik, portakal gibi günlük hayatta sıkça karşılaştığımız maddeler birer asit olmalarına rağmen, ekşi tattadırlar. Tüm asitlerin ekşi tatta olduğunu düşünen öğrencilerin düşüncesi de doğru değildir. Onlar da tüm asitlerin tadının acı ve biberli olduğunu söyleyen öğrenciler gibi günlük hayatta yedikleri limon, portakal, greyfurtun ekşimsi tadından yola çıkarak tüm asitlerin ekşimsi tatta olduğu şeklinde yanlış bir genelleme yapmaktadırlar. Bir önceki paragrafta ifade edildiği gibi, hayatımızın içinde soğan ve biber gibi acımsı tada sahip olan maddeler bulunduğu gibi, limon, erik, portakal ve greyfurt gibi ekşimsi tada sahip maddeler de bulunmaktadır. Bu nedenle, tüm asitlerin ekşi tada sahip olduğu gibi bir genelleme yapmak doğru olmaz, çünkü acımsı tada sahip olanları da vardır. Günlük hayatta sıkça kullandığımız ve asidik özellik gösterdiğini bildiğimiz tüm maddeler genellikle ekşi tatta olmalarına karşılık, sınırlı sayıda da olsa acımsı tada sahip olanları da vardır. Örneğin; elma, erik ve mandalina ekşi tada sahipken, soğanın tadı acıdır. Ayrıca, bu maddelerin tadını veren sadece içerdikleri asidik ya da bazik bileşikler değildir. Bu maddelerin tatlarının ortaya çıkmasında, içlerinde bulunan başka bileşiklerin de rolleri bulunmaktadır. Sonuç olarak; bütün asidik maddelerin ekşi ya da acı tada sahip olduğu gibi bir genelleme yapmak doğru değildir. Evet, asit içeren maddelerin tadı genellikle ekşidir. Ancak soğan ve biber gibi tadı acı olan asidik maddeler de vardır. Aşağıda bazı maddeler ve bunların farklı tatları görülmektedir.

Ekşi tada sahip asidik maddeler: Sirke, Limon, Mandalina, Portakal, Greyfurt, Turşu, Elma

Acı tada sahip asidik maddeler: Aspirin, Kahve, Kakao ve Bazı sebzeler (Soğan, Sarımsak, Biber, Brüksel lahanası, Taze bezelye, Enginar)

2. KDM Tüm asitler keskin kokulu mudur?

Bazı öğrenciler tüm asitlerin keskin bir kokuya sahip olduğunu düşünmektedirler. Öğrencilerin bu düşüncesi doğru değildir. Onlar evlerimizde kullandığımız tuz ruhu, turşu ve sirke gibi bazı asit özellikteki maddelerden yola çıkarak, tüm asitlerin keskin kokulu olduğu yönünde yanlış bir genelleme yapmışlardır. Tuz ruhunu banyo ve lavabo temizliğinde kullanan insanların tuz ruhunun kokusundan ve dumanından etkilenip kötü olduklarını duymuş ya da bizzat şahit olmuşuzdur. Ayrıca turşunun ve turşu yapımında kullanılan sirkenin ne kadar keskin bir kokuya sahip olduğunu hepimiz çok iyi biliriz. Ancak, sadece bu üç örnekten yola çıkarak tüm asitlerin keskin kokulu olduğunu söyleyemeyiz. Günlük hayatta sıkça karşılaştığımız elma, kola, soda, limonata gibi maddeler de asidik özelliktedir. Ancak hiçbiri keskin bir kokuya sahip değildir. Asitler keskin kokulu olabileceği gibi farklı kokularda veya kokusuz da olabilmektedirler. Önceki paragrafta belirttiğimiz gibi; tuz ruhu, sirke gibi maddeler keskin ve tahriş edici bir kokuya sahiptir. Ayrıca, bir asit olan hidrojen

sülfürün kokmuş yumurtayı andıran ve insana rahatsızlık veren keskin kokusuyla bazılarımız laboratuvarında karşılaşmış olabilir. Ancak, tüm asitlerin kokusu bu kadar keskin ya da tahriş edici değildir. Örneğin; ağız gargarası, göz damlası ve kozmetikte kullanılan borik asit kokusuz bir asittir. Ayrıca, günlük hayatta sıkça karşılaştığımız çilek, üzüm, elma, muz, limon ve portakal gibi asidik özellikteki birçok maddenin kendilerine özgü hoş kokulara sahip olduğunu biliyoruz. Sonuç olarak; tüm asitlerin keskin ya da tahriş edici bir kokuya sahip olduğu şeklinde bir genelleme yapmak doğru değildir. Tuz ruhu, sirke, hidrojen sülfür gibi keskin kokulara sahip olanlar olsa da, asitlerin veya asidik özellikteki maddelerin çoğu kokusuzdur, ya da kendilerine özgü kokulara sahiptirler.

Aşağıdaki maddelerin kokusuna bakalım



3. KDM Tüm asitler kuvvetli ve yakıcı mıdır?

Bazı öğrenciler tüm asitlerin kuvvetli ve yakıcı özellikte olduğunu düşünmektedir. Öğrencilerin bu düşüncesi yanlıştır. TV'deki bazı filmlerde yüzlerine atılan kezzap nedeniyle insanların gözlerinin kör olduğunu, ciltlerinin kızardığını ve yandığını görmekteyiz. Yine bazı gazete haberlerinde, annelerinin temizlik yaparken kullandığı tuz ruhu gibi kuvvetli asit özelliğindeki bazı maddeleri bilmeyerek içen çocukların yemek borularının ve midelerinin yandığını okumaktayız. Tüm asitlerin yakıcı özellikte olduğunu düşünen öğrenciler bu örneklerden yola çıkarak diğer asitlerin de benzer özellikte olduğunu düşünmektedirler. Ayrıca, 'tüm asitlerin yakıcı olduğunu' düşünen bazı öğrenciler, bu yanlış fikri bir adım daha ileri götürerek, 'yakıcı olduklarına göre tüm asitler aynı zamanda kuvvetlidir' gibi bir genellemeyle bir diğer yanlış fikre ulaşmaktadırlar. Ancak 'tüm asitlerin kuvvetli olduğu' düşüncesi de doğru değildir. Çünkü günlük hayatta yediğimiz elma, erik, çilek, mandalina gibi meyveler ve aynı zamanda içtiğimiz ayran, soda, çocukların kemiklerinin gelişiminde faydalı olduğunu bildiğimiz süt gibi içecekler zayıf asit özelliği göstermektedir. Bu asit maddeler yakıcı, tahriş edici özellikte olsalardı insanlar tarafından çok sık tüketilmezlerdi. Bu durum bizlere tüm asitlerin zararlı olmadığını göstermektedir.

Kuvvetli asitler genellikle yakıcı bir özelliğe sahiptir. Örneğin; kuvvetli bir asit olan nitrik asiti içeren kezzap insan vücuduna ciddi biçimde zarar verir. Yine kuvvetli bir asit olan hidrojen klorürü içeren tuz ruhu ele veya göze temas ettiğinde yanmalara ve kızarmalara sebep olmaktadır. Ayrıca benzer şekilde laboratuvarında çalışırken üzerimize dökülen veya damlayan kuvvetli bir asit elbisemizin veya önlüğümüzün delinmesine sebep olabilmektedir. Ancak içerisinde malik asit, folik asit, asetik asit, sitrik asit, tartarik asit, askorbik asit, karbonik asit gibi zayıf asitleri bulduran ve günlük hayatta sıkça karşılaştığımız elma, çilek, sirke, limon, üzüm, armut, ananas, gazoz gibi maddeler yakıcı özelliğe sahip değildirler. Eğer tüm asitler, yakıcı olsaydı, günlük hayatta kullandığımız ve zayıf asit özelliği gösteren bu maddelerin midemizi yakması ve delmesi gerekirdi. Bu durum bize hayatımızda yakıcı olmayan asitlerin de yer aldığını göstermektedir. Sonuç olarak;

asitlerin tamamının değil, bir kısmının kuvvetli bir kısmının ise zayıf asit olduğunu söyleyebiliriz. Kuvvetli asitler yakıcı özellikte iken zayıf asitler bu özelliğe sahip değildir.



4. KDM Asitler zararlı ve zehirli midir?

Bazı öğrenciler tüm asitlerin zararlı ve zehirli olduğunu düşünmektedir. Tüm asitlerin zararlı ve zehirli olduğunu düşünen öğrencilerin bu düşüncesi yanlıştır. Öğrenciler bir önceki KDM'de bahsedilen kezzap, tuz ruhu ve diğer kuvvetli asitlerin yakıcı, tahriş edici özelliklerinden yola çıkarak 'bu denli yakıcı olan asitlerin hepsi zararlıdır ve bu zararlı olan maddeler içildiğinde insanı zehirler. Bu nedenle tüm asitler zehirlidir' gibi alternatif kavramlar oluşturmuşlardır. Ayrıca bazı öğrenciler asitlerin sadece laboratuvarda kullanılabileceğini ve onların bir laboratuvar malzemesi olduğunu düşünmektedirler. Onlar laboratuvar malzemelerinin kimyasal maddeler olmaları sebebiyle ağızla temasları durumunda insanları zehirleyebileceklerini düşünmektedirler. Bu nedenle 'hiçbir asit yenilip içilemez' alternatif kavramını oluşturmaktadırlar. Fakat öğrencilerin bu düşünceleri yanlıştır. Asitlerin insanları zehirleyeceği düşüncesinin aksine insanlar hastalandıklarında asidik yiyecekler yiyerek iyileşebilmektedirler. Örneğin; grip olduğunda insanlar portakal, mandalina, greyfurt gibi sitrik asit bulunduran turuncgilleri sık tüketmektedir. Bu örnekler tüm asitlerin insanlara zarar vermediğini ve insanları zehirlemediğini göstermektedir. Daha önce bahsettiğimiz gibi asitler kuvvetli ve zayıf olabilmektedir. Asitler için kullanılan 'kuvvetli' ve 'zayıf' ifadeleri onların zararlı mı zararsız mı olduğu hakkında bilgi vermektedir. Örneğin; daha öncede bahsettiğimiz gibi kezzap, tuz ruhu ve diğer kuvvetli asitler yakıcı özellikte olduğundan tahriş etmektedirler ve ciddi zararlar verebilmektedirler. Bu etkilerinden dolayı kuvvetli asitler zararlı asitlerdir ve yakıcı, zararlı olan bu asitler tabii ki yenilip içildiğinde zehirleyebilmektedir. Bu nedenle kuvvetli asitleri kullanırken ya da onlarla çalışırken dikkatli olunmalı ve bu maddeler kesinlikle tadarak test edilmemelidir. Fakat aynı şeyler zayıf asitler için geçerli değildir. Günlük hayatımızda kullandığımız zayıf asitler (elma, sirke, limon, üzüm, armut, ananas, domates, erik, portakal, mandalina, kola, gazoz, meyve suyu,...) zararsızdır. Bizler bu asitlerin birçoğunu kullanmakta ve yiyip içmekteyiz. Bu nedenle diyebiliriz ki zayıf asitler yenip içilebilmektedir ve bu asitler zararsız ve zehirsizdirler.

<i>Bazı zararlı ve zehirli olan asitler</i>	<i>Bazı zararsız ve zehirsiz asitler</i>		
HCl	Elma,	Kivi,	Domates,
H ₂ SO ₄ (Sülfirik asit)	Erik,	Ananas,	Kakao,
H ₂ S (Hidrojen sülfür)	Aspirin	Soğan,	Turunçgiller,
Kezzap	Armut,	Böğürtlen,	Limon,
	Muz,	Kahve,	
	Çilek,	Sarımsak	

Görülüyor ki tüm asitler zararlı ve zehirli değildir. Aslında bazı asitlerin olmaması bize zarar bile verebilmektedir. Örneğin, bazı asitlerin eksikliğinde canlı vücudunda birtakım hastalıklar meydana gelebilmektedir. Folik asit eksikliğinde aneminin oluşması buna örnek verilebilir. Bazı asidik maddeleri tüketmek sağlığımız açısından önemlidir. Örneğin; böğürtlenle ellagic asit bulunmaktadır ve araştırmalar bu asidin kanser ve tümör hücrelerinin büyümesini engellediğini ortaya koymaktadır. Laboratuvar ortamlarında yapılan çalışmalarda, kanserin başlangıcını ellagic asidin engellediği görülmüştür. İçeriğinde bol miktarda ellagic asit bulunan böğürtlenin kansere karşı tüketilmesinin faydalı olacağı belirtilmiştir. Özetle; kuvvetli asitler yakıcı, zararlı ve zehirli özellikte iken zayıf asitler yakıcı, zararlı ve zehirli özellikte değildir. Fakat şunu da belirtmek gerekir ki; zayıf asitler zarar vermez ve zehirlemez diyoruz. Örneğin aspirin zayıf asit özelliktedir. Hastalandığımızda doktorun söylediği düzeyde içersek bize yarar sağlar. Fakat söylenilenden fazla dozda alınırsa insanı zehirler. Yani her şeyin fazlası zarar olabilmektedir. Bu söylenen şeyler normal kullanımları için geçerlidir.

5. KDM Bazlar nasıl bir tada sahiptir?

Öğrencilerin bir kısmı baz maddelerin ekşi tatta olduğunu düşünmektedir. Bazların ekşi tatta olduğunu düşünen öğrencilerin bu düşüncesi yanlıştır. Bazı öğrenciler mandalina, limon, portakal, greylift gibi turunçgillerin bazik özellikte olduğuna yönelik yanlış bir düşünce oluşturmuşlardır. Onlar bu yanlış düşüncelerinden yola çıkarak ve turunçgillerin ekşimsi tatta olmalarını da hesaba katarak ‘tüm bazlar ekşimsi tattadır’ alternatif kavramını oluşturmuşlardır. Yine öğrenciler mandalina, limon, portakal, greylift gibi meyveleri bazik olarak düşündükleri için tüm meyvelerin de aynı özelliğe sahip olacağı yani tüm meyvelerin baz özellikte olacağı yönünde yanlış bir genelleme daha yapmışlardır. Fakat bu düşünceler yanlıştır. Çünkü daha öncede bahsettiğimiz gibi genellikle ekşimsi tada sahip olan maddeler asidiktir. Örneğin; erik, limon, turunçgiller asidik özellikte olup ekşimsi tattadırlar. Bu durum bazların ekşimsi tatta ve meyvelerin bazik özellikte olamayacağını göstermektedir. Düşünüldüğü gibi bahsedilen meyveler bazik değil asidik özelliktedir. Örneğin; yukarıda bahsedilen limon, portakal, greylift, mandalina ve diğer turunçgillerde sitrik asit, elmada malik asit, üzümde tartarik asit, çilekte folik asit, böğürtlenle ellagic asit, kivi ananas-armutta askorbik asit bulunmaktadır (Meyvelerin dışında günlük hayatta kullandığımız sirkede asetik asit, yoğurttaki laktik asit bulunduğu bahsedilebilir). Bu maddeler asit özellikte olduklarından ekşimsi tattadırlar. Aslında bazik özellikte olan sebzelerdir. Sebzelerin tamamı olmasa bile (brüksel lahanası, soğan, sarımsak, enginar gibi sebzeler asidik özellikte) birçoğu baziktir. Bu sebzeler çiğ yenildiğinde acımsı bir tat verdiği hissedilmektedir. Bu da bazların acımsı tatta olduğuna işaret etmektedir. Yiyeceklerin yanında baz özellik gösteren başka maddeler de vardır. Örneğin; banyo yaparken çoğumuzun ağzına şampuan veya sabunlu su kaçmıştır. Bunların ağzımızda acımsı bir tat oluşturduklarını hissetmişizdir. Aynı zamanda banyo yaparken gözümüze şampuan veya sabunlu su geldiğinde gözümüzde müthiş bir acı oluşmuştur. Yine dişlerimizi

fişçalarken diş macununun ağzımızda oluşturduğu acımsılığı hissetmişizdir. Bunların yanında kek yaparken merak edip kabartma tozunun tadını bakanlardan tadının ne kadar acı olduğunu duymuşuzdur. Bahsettiğimiz tüm bu örneklerde bu maddelerin acı özellikte olduğunu görmekteyiz. Bu örneklerden görüyoruz ki bazı sebzelerin ve diğer sabun, şampuan, diş macunu ve kabartma tozu gibi maddelerin acımsı özellikte olmalarının nedeni bu maddelerin bazik olmalarından kaynaklanmaktadır. Sonuç olarak; baz maddelerin tadı genellikle acıdır. Meyvelerin birçoğu asidik, sebzelerin birçoğu baz özelliindedir. Bunun yanında sabun, şampuan, kabartma tozu, diş macunu da baz özelliindedir. Bu baz örneklere yağ ve kireç sökücü temizlik malzemelerini, çamaşır suyunu, bulaşık ve çamaşır deterjanını da ekleyebiliriz.



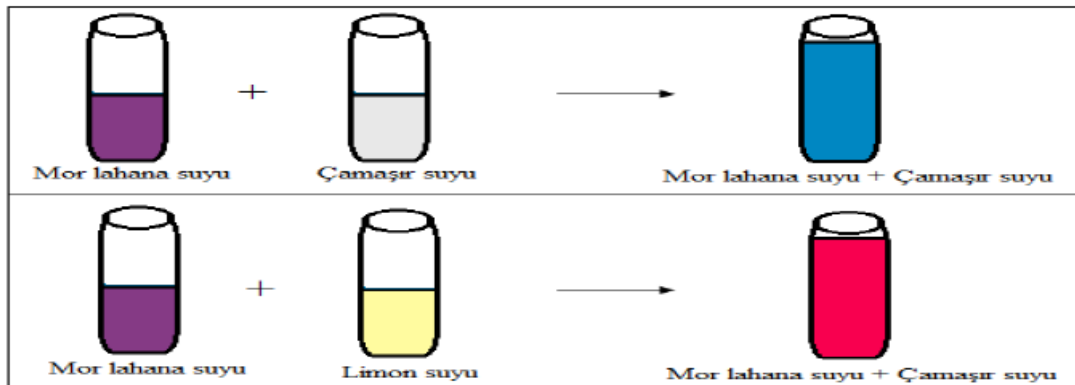
6.KDM Asitler ve bazlar turnusol kâğıdında nasıl bir renk değişimi yapar?

Bazı öğrenciler asitlerin turnusol kâğıdını mavi renge, bazların ise kırmızı renge çevirdiğini düşünmektedir. Bazı öğrenciler ise asit ve bazların turnusol kâğıdında renk değişimi meydana getirmeyeceğini düşünmektedir. Öğrencilerin bu düşünceleri yanlıştır. İnsanların + ile -'yi, ak ile karayı ilk öğrenirken karıştırdıkları gibi öğrencilerin de asitlerin ve bazların turnusol kâğıdında meydana getirdikleri renk değişimlerini karıştırdıkları görülmektedir. Bu durumu ters düşünmeleri onları 'asitler turnusol kâğıdını maviye, bazlar turnusol kâğıdını kırmızıya çevirir' alternatif kavramına itmektedir. Ayrıca bazı öğrenciler asit ve baz çözeltilerinin suya benzer olduğunu düşünmekte ve turnusol kağıdında renk değişimi oluşturmayacaklarını ifade etmektedirler. Başka bir ifade ile onlar bir sıvının turnusol kâğıdında değişim yapmayacağını düşünmektedirler. Fakat öğrencilerin bu düşünceleri yanlıştır. Çünkü tüm sıvılar / maddeler aynı özellikte değillerdir. Görünüş bakımından aynı olan sıvılar etki bakımından farklı olabilmektedir. Sıvıların görünümünden daha önemli olan içeriğindeki yapılardır. Örneğin; farklı beherlerde HCl ve NaOH'ın aynı miktarları alınarak hazırlanan çözeltiler saydam görünümlüdürler ve suya benzemektedirler. Ama görüldüğu gibi içeriğindeki maddeler farklıdır. HCl asit, olan NaOH'ın sıvıya kattığu özellik farklı olmakta ve bu, sıvıların maddeler üzerindeki etkisini değiştirmektedir. Maddelerin/sıvıların aynı etkiyi yaratmaları için benzer görünümlü olmaları değil benzer yapıda da olmaları gerekmektedir. Asitler ve bazlar aynı özellikte olmadıklarından bunların maddeler üzerinde aynı etkiyi yaratmaları beklenmemelidir. Öyleki tüm maddeler aynı özellikte olsalardı bu maddeleri asidik, bazik, nötr olarak gruplandırmaz ve bilmediğimiz bir maddenin hangi özellikte olduğunu öğrenmeye çalışmazdık. Bilmediğimiz bir maddenin/sıvının asit mi baz mı nötr mü olduğunu anlamamıza yarayan ve günlük hayatta kullandığımız kağıtlardan farklı özelliklere sahip olan kağıtlara turnusol kağıdı denmektedir. Turnusol kâğıtları sıvıların pH değerlerine (daha sonra bahsedilecek) göre farklı renklere dönüşebilmektedirler. Mavi, kırmızı ve sarımtrak renklere olabilen bu kâğıtlarda

meydana gelen renk değişimleri o maddenin hangi özellikte olduğuna dair ipucu vermektedir. Bir Turnusol kâğıdı veya mavi turnusol kâğıdı maddeye/çözeltiye batırdığımızda kırmızımsı/pembemsi renge dönüşüyorsa o madde/çözelti asidik özelliktedir diyebiliriz. Yine bir maddeye/çözeltiye batırdığımız turnusol veya kırmızı turnusol kâğıdı mavimsi renge dönüşüyorsa o madde/çözelti bazik özelliktedir diyebiliriz. Yani öğrencilerin düşündüğünün aksine asitler turnusol veya mavi turnusol kâğıdını kırmızımsı/pembemsi renge, bazlar turnusol veya kırmızı turnusol kâğıdını mavi renge çevirmektedir.

7.KDM Asitler pembe, bazlar mavi renkli midir?

Bazı öğrenciler asitlerin pembe bazların mavi renkli olduğunu düşünmektedir. Tüm asitlerin pembe, bazların mavi renkte olduğunu düşünen öğrencilerin bu düşüncesi yanlıştır. Öğrencilerin böyle düşünmesinin bir nedeni asit ve bazları ayırt etme deneyleridir. Mor lahana suyuna asit damlatınca pembe, baz damlatınca mavi renk alması; onların asitleri pembe, bazları ise mavi renk olarak düşünmelerine neden olmaktadır. Yani öğrenciler asitlerin ve bazların maddeler üzerinde yarattığı etkiyi onların kendi rengi olarak düşünmektedir. Fakat böyle bir düşünce yanlıştır. Burada öğrencilerin ezber gittiği ve yanlış bir mantık yürüttüğü görülmektedir. Çünkü günlük hayatımızda kullandığımız ve pembe-mavi renklerden farklı renklerde olan asit ve baz maddeler mevcuttur. Örneğin; evlerimizde sıklıkla kullandığımız çamaşır suyu baz özelliktedir ve bizler biliyoruz ki çamaşır suyu saydam renklidir. Yine çok sık tükettiğimiz limon asidik özelliktedir ve sarımsak renklidir. Görülüyor ki öğrenciler maddelerin bu durumu göz ardı etmektedirler. Baz özellikte ve saydam renkli olan çamaşır suyunu mor lahana suyuna damlattığımızda mor lahana suyu mavimsi renk almakta, yine mor lahana suyuna asit özellikte ve sarımsak renkli olan limon suyu damlattığımızda mor lahana suyu pembemsi renk almaktadır. Görüldüğü gibi mavi ve pembe renk asit ve bazı ayırt etme deneyinde sonuçta ortaya çıkan ürünün rengidir. Başka bir ifade ile bu örnekteki asit ve baz pembe ve mavi renklerden farklı renklerde. Ama asit ve bazın belirteçle (mor lahana suyuyla) etkileşimi sonucu asitin belirteçte (mor lahana suyunda) oluşturduğu renk pembe, bazın belirteçte (mor lahana suyunda) oluşturduğu renk mavidir.

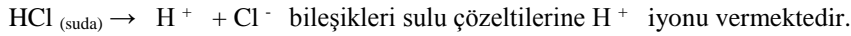
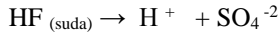
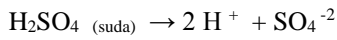


Farklı renklerde başka asit ve baz maddeler de vardır. Örneğin asidik özellik taşıyan erik yeşil, böğürtlen mor, armut sarı, tuz ruhu saydam renklidir ve yine bunlar gibi farklı renklerde olan asitler vardır. Bazik özellik taşıyan kabartma tozu beyaz, diş macunu beyaz, bulaşık deterjanı yeşil veya farklı renklerde olabilmektedir. Ama şunu da eklemek gerekir ki bu durum hiçbir asit pembe, hiçbir baz mavi renkli olamaz anlamını da taşımamaktadır. Belki pembe renkli asidik ve mavi renkli bazik maddeler de bulunabilir. Özetle,

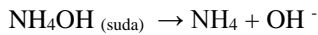
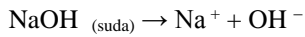
tüm asitler pembe bazlar mavi renklidir genellemesi yanlıştır. Çünkü asitler ve bazlar çok farklı renklere olabilmektedir.

8.KDM Asit ve baz bileşikler sulu çözeltilerine hangi iyonu verirler?

Bazı öğrenciler sulu çözeltilerinde iyonlaşarak H⁺ oluşturan maddelerin baz, OH⁻ oluşturan maddelerin ise asit olduğunu düşünmektedir. Öğrencilerin bu konudaki düşüncesi yanlıştır. Öğrencilere asit ve baz örnekleri verilip, bu asidik ve bazik maddelerin sulu çözeltilerindeki iyonlaşma durumları sorulduğunda öğrenciler asit ve bazların iyonlaşma sonucu ortama verdikleri iyonları karıştırmakta ve istenilen cevabın tersi şeklinde ifadeler kullandıkları görülmektedir. Bu düşünce onlarda ‘asitler sulu çözeltilerine OH⁻, bazlar sulu çözeltilerine H⁺ iyonu vermektedir’ yanılığını oluşturmaktadır. Hatta bazı öğrenciler bu düşüncelerini örnekletirken asitlerin CH₃COOH gibi suya OH⁻ iyonu verdiğini düşünmektedirler. Fakat öğrencilerin bu düşünceleri yanlıştır. Çünkü öğrencilerin düşündüğünün aksine sulu çözeltilerine H⁺ iyonu veren maddeler asidik özelliktedir. Örneğin;



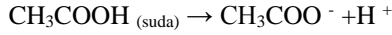
Yine öğrencilerin düşündüğünün aksine bazlar sulu çözeltilerine OH⁻ iyonu vermektedir. Örneğin;



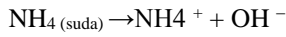
9.KDM Asitler ve bazlar bileşik yapılarında hangi iyonu bulundurlar?

Bazı öğrenciler asitlerin bileşik yapılarında H atomu veya H⁺ iyonu, bazların ise bileşik yapılarında -OH grubu veya OH⁻ iyonu bulundurmaları gerektiğini düşünmektedirler. Öğrencilerin bu konudaki düşünceleri yanlıştır. Bir önceki yanılığın aksine bazı öğrenciler asitlerin sulu çözeltilerine H⁺ iyonu, bazların ise OH⁻ iyonu verdiğini düşünmektedirler. Fakat bu öğrenciler asitlerin sulu çözeltilerine H⁺ iyonu vermesi sebebiyle asitlerin bileşik yapısında H atomu/H⁺ iyonu bulunacağını, OH grubu/OH⁻ iyonu bulunmayacağını; bazların sulu çözeltilerine OH⁻ iyonu vermesi sebebiyle bazların bileşik yapısında OH grubu /OH iyonu bulunacağını, H atomu/ H⁺ iyonu bulunmayacağını düşünmektedirler. Bu nedenle ‘asidik çözeltiler OH⁻ iyonu içermez’, ‘hidrojen içeren bütün maddeler asittir’, ‘H⁺ iyonu içeren maddeler asittir’, ‘bazik çözeltiler H⁺ iyonu içermez’, ‘bütün bazlar hidroksit içermektedir’ gibi alternatif kavramlar oluşturmuşlardır. Bu durumu örnekletiren öğrencilere göre CH₃COOH bileşiği - OH grubu bulundurduğu için bazik, NH₃ bileşiği ise H atomu bulundurduğu için asidiktir. Fakat öğrencilerin bu düşünceleri yanlıştır. Bir bileşiğin asit mi baz mı olduğuna karar verebilmemiz için o bileşiğin bileşik yapısına bakmaktan ziyade suyla tepkimesi sonucu ortama vereceği iyonla bakmamız yararlı olacaktır. CH₃COOH bileşik yapısında - OH grubu bulunduran bir

bileşiktir. Ama bu durum bu bileşiğin baz özellikte olduğunu göstermemektedir. Önemli olan bir bileşiğin sulu çözeltisine hangi iyonu verdiğidir. Bu bileşiğin sulu çözeltisine hangi iyonu verdiğine birlikte bakalım:



Görüldüğü gibi CH_3COOH bileşiği sulu çözeltisine H^+ iyonu vermektedir. Önceki KDM de sulu çözeltilerine H^+ iyonu veren maddelerin asidik özellikte olduğunu belirtmiştik. Bu nedenle diyebiliriz ki CH_3COOH bileşiği asidik özelliktedir. NH_3 , bileşik yapısında H atomu bulunduran bir bileşiktir. Ama bu durum bu bileşiğin asit özellikte olduğunu göstermemektedir. Çünkü yine önemli olan bu bileşiğin sulu çözeltisine hangi iyonu verdiğidir. Bu bileşiğin sulu çözeltisine hangi iyonu verdiğine birlikte bakalım:



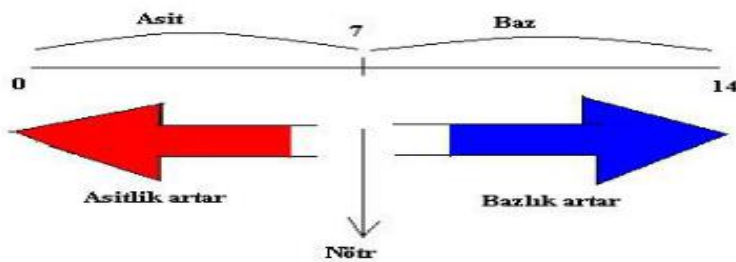
Görüldüğü gibi NH_3 bileşiği sulu çözeltisine OH^- iyonu vermektedir. Önceki KDM de sulu çözeltilerine OH^- iyonu veren maddelerin bazik özellikte olduğunu belirtmiştik. Bu nedenle diyebiliriz ki NH_3 bileşiği bazik özelliktedir. Özetleyecek olursak; Öğrencilerin düşündüğü gibi ‘bir bileşikte H atomu veya H^+ iyonu varsa asittir, $-\text{OH}$ grubu veya OH^- iyonu varsa bazdır’ ifadeleri yanlıştır. Yukarıda da belirttiğimiz gibi önemli olan bileşiğin sulu çözeltisine hangi iyonu verdiğidir. Bu nedenle diyebiliriz ki, bir bileşik sulu çözeltisine H^+ iyonu veriyorsa asit, OH^- iyonu veriyorsa bazdır.

10.KDM pH sadece asitlikle mi ilgilidir?

Bazı öğrenciler kuvvetli bir asitle, kuvvetli bir bazın birleşimi sonucu fiziksel bir karışım oluşacağını düşünmektedir. Öğrencilerin bu konuda sahip olduğu düşünce yanlıştır. Öğrencilerin bir kısmı asitlerin sulu çözeltilerine H^+ iyonu bazların ise OH^- iyonu verdiğini bilmektedir. Bu öğrenciler H ve asitler arasındaki ilişkiyi düşünerek pH’daki H^+ ’ı asitlikle bağdaştırmaktadır ve pH’ın bazlarla ilgili olamayacağını düşünmektedir. Bu nedenle pH’ı sadece asitliğin bir ölçüsü olarak ifade etmektedirler. Bu alternatif kavrama sahip olan öğrenciler yine düz bir mantık yürüterek sayıların 0’dan başlayıp ilerledikçe sayı değerinin büyümesi gibi pH değerinin arttıkça asidik özelliğin artacağını düşünmektedirler. Onlara HCl’nin pH değerinin 0 (sıfır) olup olamayacağı sorulduğunda 0 (sıfır) yokluğu ifade etmektedir. Bu nedenle HCl’nin pH’ının 0’dan (sıfırdan) daha büyük bir sayı olması gerektiğini belirtmişlerdir. Öğrencilerin pH ile ilgili bu düşünceleri yanlıştır. Çünkü 0 anlamı bazı durumlarda matematiksel anlamından farklı olabilmektedir. Böyle bir durumda 0 yokluğu değil aslında varlığa işaret etmektedir. Bu 0 değeri maddelerin yapısal özellikleri için anlam taşımaktadır. Yani bir maddenin 0 pH değerinde olması o maddenin sahip olduğu bazı özelliklere işaret etmektedir. Aslında pH’ın 0 olmasına anlam yükleyemememizin nedeni pH’ın ne olduğunu bilmemizden kaynaklanmaktadır. Öyleki pH’taki H^+ ’tan yola çıkarak pH’ın sadece asitlikle ilgili olduğunu belirten, düz mantık ürünü olan ve olayın derinine inilemediğini gösteren ifadelerde bulunabilmekteyiz. Düşünülenin aksine, pH hem asitler hem de bazlarla ilgili bir kavramdır. pH, bir maddenin ne kadar kuvvetli asit veya baz olduğunu gösteren değerdir. Bu açıklamadan anlaşılacağı üzere hem asitlerin hem de bazların kuvvetlilik derecesi bulunmaktadır ve pH bu kuvvetliliğin bir ölçüsüdür. Kuvvetlilikten kasıt daha önce bahsettiğimiz kuvvetli-zayıf asit ve kuvvetli-zayıf bazdır. Asit ve bazların kuvvetlilik derecelerini ve pH ile olan ilişkilerini aşağıdaki şekilde inceleyelim:



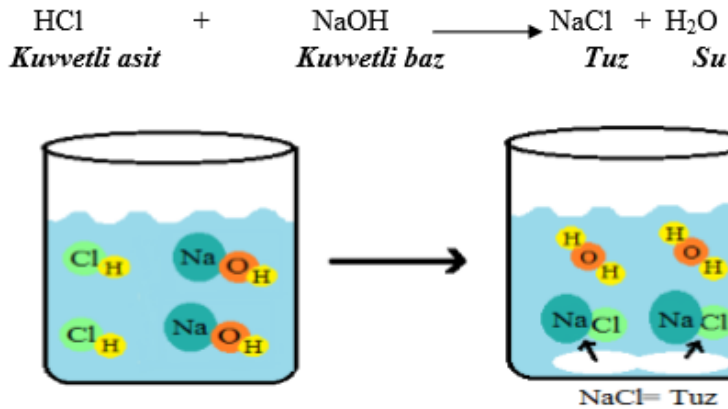
pH metrede yapacağımız yorumlar: Daha önceki KDM'lerde sabunun, deterjanın, kabartma tozunun ve sodyum hidroksitin baz olduğunu görmüştük (Bu örneklerle kan ve amonyağı da ekleyebiliriz). Yukarıdaki pH metreden görüyoruz ki öğrencilerin düşündüğünün aksine bu maddelerin de asitler gibi bir pH değeri bulunmaktadır. Dikkat edilirse bazların pH değerleri 8'den başlayıp 14'te bitmektedir. Asitlerin pH değerleri ise 0'dan 6'ya kadardır. Asitlerin bulunduğu kısım incelendiğinde göze çarpan en önemli durum şöyledir: Bize herhangi bir zararı dokunmayan ve daha önce zayıf asit olarak adlandırdığımız yiyeceklerden muz, elma, domates ve yine kullandığımız sirke ve limonun pH değerleri yakıcı, zehirleyici, tehlikeli olan hidroklorik asitinin (HCl'nin) pH değerinden daha büyüktür. Örneğin; kuvvetli bir asit olan HCl'nin pH değeri 0 (sıfır) iken, zayıf bir asit olan sirkenin pH değeri 3'tür. Demek ki öğrencilerinin düşündüklerinin aksine 0 (sıfır) değeri sayı biriminde olduğu gibi yokluğu ifade etmemektedir. Aksine o maddenin çok kuvvetli bir asit olduğuna işaret etmektedir. Bu da demek oluyor ki pH değeri ne kadar küçük olursa asitin kuvvetliliği o kadar büyük olmaktadır. Bu durumu bazlar için yorumlayacak olursak; gündelik yaşantımızda kullandığımız ve bizim için tehlike yaratmayan ve zayıf baz olarak adlandırılan sabun, deterjan gibi maddelerin pH değerlerinin güçlü bir baz olan sodyum hidroksitinin değerinden daha düşüktür. Örneğin; kuvvetli bir baz olan NaOH'ın pH değeri 14 iken, zayıf bir baz olan sabunun pH değeri 10'dur. Bu da demek oluyor ki pH değeri arttıkça bazların kuvvetliliği artmaktadır.



Sonuç olarak, pH değeri hem asitlerin hem de bazların ölçüsüdür. pH değeri arttıkça (yani 0'dan 6'ya doğru gidildikçe) asitlerin kuvvetliliği azalmaktadır. pH 7 değerine geldiğinde o maddenin ne asidik ne de bazik olduğunu ifade etmektedir. 8 ve üzerindeki değerlerde ise pH değeri arttıkça bazik özellik artmaktadır. Yani 7 değerinden 0'a doğru gidildikçe asidik özellik artmakta, 7 değerinden 14'e doğru gidildikçe de bazik özellik artmaktadır.

11.KDM Kuvvetli bir asitle kuvvetli bir baz karıştırıldığında elde edilen ürünler nelerdir?

Bazı öğrenciler kuvvetli bir asitle, kuvvetli bir bazın birleşimi sonucu fiziksel bir karışım oluşacağını düşünmektedir. Öğrencilerin fiziksel karışım oluşacağı yönündeki düşünceleri hatalıdır. Maddelerin kimyasal yapılarını göz ardı ettikleri için kuvvetli bir asitle kuvvetli bir baz karıştırıldığında, asit ve bazın tepkimeye girmeyeceğini ve bir araya gelmeleri ile bir karışım oluşturacaklarını düşünmektedirler. Öğrencilerin bu konudaki düşünceleri yanlıştır. Çünkü asit ve bazlar farklı kimyasal özelliklere sahip maddelerdir. Onlar, bir araya geldiklerinde öğrencilerin düşündüğünün aksine etkileşim içerisinde girerler ve kendi kimyasal özelliklerini kaybederek yeni maddeler oluştururlar. İki kimyasal madde bir araya geldiğinde bu yapılarını koruyamayabilirler. Bu da sonuçta bir karışım oluşamayacağını göstermektedir. Çünkü bir karışım oluşacak olsaydı her iki madde de (asit ve baz) kendi kimyasal özelliğini korurdu ve kendilerinden tamamen farklı, yeni ürünler oluşturamazlardı. Yani bir asit ve bir baz bir araya geldiğinde karışım değil tepkime oluşmaktadır. Kuvvetli bir asit ile kuvvetli bir baz arasında gerçekleşen tepkime nötrleşme tepkimesi olarak adlandırılmaktadır. Nötrleşme tepkimesi olmasının nedeni; her ikisinin de kuvvetli olmasından dolayı birbirlerinin etkinliklerini yok etmeleri ve sonuçta ne asidik ne de bazik özellik gösteren ürünler oluşturmalarıdır. Oluşturdukları bu ürünler tuz ve sudur. Eğer öğrencilerin düşündüğü gibi bir karışım oluştursalardı kimyasal özelliklerini kaybetmezlerdi ve tuz-su gibi farklı maddeler oluşturamazlardı. Bu söylediklerimizi formül ve şekiller üzerinde ifade edelim:

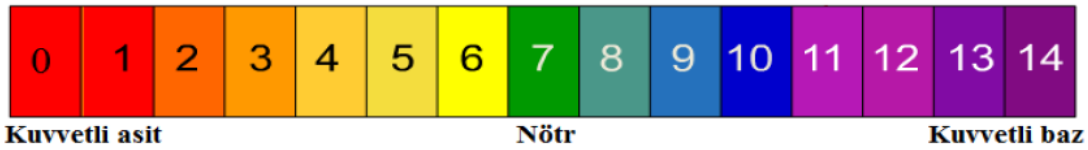


12.KDM Nötrleşme tepkimeleri sonucunda ortamda hangi iyonlar bulunur ve tuzun pH değeri kaçtır?

Bazı öğrenciler; kuvvetli asit ve kuvvetli baz etkileşimi sonucunda asit ve bazın birbirlerinin etkilerini tamamen yok ettiklerini, nötr bir ortam oluşturduklarını, oluşan nötr ortam sebebiyle tuzun pH değerinin olmayacağını yani pH değerinin 0 (sıfır) olacağını düşünmektedirler. Öğrencilerin bu düşünceleri yanlıştır. Onlar tepkime sonucu ortamda H^+ ve OH^- iyonlarının kalmayacağını düşünmektedirler. Çünkü onlara göre matematikte -'nin, +'yı götürmesi gibi H^+ iyonu ve OH^- iyonu birbirini götürcektir. Bu nedenle bu işlem sonucunda ortamda hiçbir şey kalmayacaktır ve ortam nötr olacaktır. Onlara göre nötr kavramı 0 (sıfır) yani yokluğu ifade ettiğinden nötr ortam ürünü olan tuzun pH değeri de 0 (sıfır) olacaktır. Fakat onların bu fikirleri yanlıştır. Çünkü öğrenciler yine matematiksel işlemlerden yola çıkmakta ve yanlış sonuçlara varmaktadır. Fen, matematikle bağlantılı fakat farklı bir alandır. Fende gerçekleşen bazı durumlar matematikten farklı olabilmektedir. Örneğin H^+ ve OH^- de bulunan + ve - değeri matematiktekinden farklı anlamdadır. Buradaki + ve - önündeki elemente iyon özelliği kazandırmaktadır. Yani H elementi önündeki + ile hidrojen iyonu (H^+) ve oksijen-hidrojen elementi önündeki - ile hidroksit iyonu (OH^-) olmaktadır. Aynı

ortamda bulunan H^+ ve OH^- iyonları birbirlerini götürmez aksine buldukları ortamda $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$ bileşimini yani suyu (H_2O 'yu) oluşturmaktadırlar.

Nötrleşme tepkimesi sonucu suyun dışında oluşan bir diğer ürün tuzdur. Öğrencilerin tuzun pH değerliğinin 0 olduğuna yönelik yanlış bir düşüncesi de bulunmaktadır. Burada öğrenciler tuzun nötr olması nedeniyle pH değerinin 0 olacağını düşünmektedirler ki bu düşünceler hatalıdır. Nötr kavramı fizikteki anlamıyla yokluğu değil eşitliği ifade etmektedir. Bu eşitlikten kasıt ortamdaki maddelerin eşit kuvvette olması ve bu nedenle birinin diğerine baskın olamamasıdır. Böyle bir ortamın da 0'dan farklı bir değeri olmaktadır. Yani kuvvetli asit ve kuvvetli bazın oluşturduğu nötrleşme tepkimesinde öğrencilerin düşündüğü gibi ortam nötrdür. Bu nötr ortamdaki asit ve baz eşit derece de etkindir. Bu ortamda asit ve baz birbirlerinin etkilerini yok ederler ama bu ortamda H^+ ve OH^- kalmayacağı anlamına gelmemektedir. Ortamda H^+ ve OH^- iyonu vardır ve bu iyonlar eşit sayıdadırlar. Daha öncede bahsettiğimiz gibi bu iyonlar birbirlerini götürmezler. Tam tersine bu H^+ ve OH^- iyonları bir araya gelip nötrleşme tepkimesi ürünlerinden biri olan suyu oluştururlar. Ortamdaki tüm H^+ ve OH^- bir araya gelmekte ve hiçbiri açıkta kalmamaktadır. Bu iyonların dışındaki diğer elementlerde bir araya gelerek tuzu oluştururlar. Örneğin bir önceki KDM'de HCl ve NaOH bileşiklerinin nötrleşme tepkimelerini yazmıştık. Bu denkleme tekrar dönersek $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$ denkleminde HCl bileşiğindeki H^+ iyonu ile NaOH bileşiğindeki OH^- iyonu H_2O 'yu (suyu), HCl bileşiğindeki Cl^- iyonu ile NaOH bileşiğindeki Na^+ iyonu $NaCl$ 'yi (tuzu) oluşturmuştur. Oluşan tuzun pH değeri 7 dir. Çünkü kuvvetli asitin pH değeri 0 veya 1'dir. Kuvvetli bazın pH değeri 13 veya 14 tür. Asit bazın, baz asitin etkinliğini azalttığından tuzun değeri orta değerde yani $(0+14)/2=7$ $(1+13)/2=7$ olmaktadır. Yani tuzun pH değeri 7 olmaktadır.



13.KDM Bir maddenin asit mi yoksa baz mı olduğunu nasıl anlarız?

Bazı öğrenciler sadece pH kâğıdını belirteç olarak düşünürken bazı öğrenciler de pH kâğıdı, fenolftalein ve metil oranji belirteç olarak düşünmektedir. Bir kısım öğrenci ise fenolftaleini belirteç olarak düşünmemektedir. Öğrencilerin belirteçler konusundaki bu düşünceleri yanlıştır. Öğrencilerin bir kısmı belirteçleri laboratuvarda kullanılan kâğıtlar olarak düşünmektedir. Bu nedenle onlara göre sadece pH kâğıtları belirteçtir. Yine, bazı öğrenciler belirteçleri asit ve bazlar gibi laboratuvarda kullanılan malzeme olarak düşündüğünden aynı yanlıgıyı taşımaktadırlar (Buradan anlaşılıyor ki öğrencilerin sahip olduğu bir yanlıgı da asit ve bazların sadece laboratuvar kullanıldığıdır). Yani pH kâğıdını asitler ve bazlar gibi laboratuvarda kullanılan araçlar olarak düşündükleri için sadece pH kâğıdını belirteç olarak düşünmektedirler. Bir takım öğrencide pH kâğıdına ek olarak fenolftalein ve metil oranjin da laboratuvar kullanılmasından dolayı onları da belirteç olarak düşünmektedir. Bazı öğrenciler ise fenolftalein damlatılan bir asit çözeltisinde herhangi bir renk değişimi olmadığından fenolftaleini belirteç olarak düşünmemektedirler. Öğrencilerin bu düşünceleri yanlıştır. Bunun nedeninin anlaşılabilmesi için belirteç kavramının ne olduğunun bilinmesi gerekmektedir. Belirteçler bir maddenin asit mi baz mı olduğunu anlamamıza yarayan araçlardır. Bu araçlarla etkileşimde bulunan çözeltilerdeki renk değişimleri bize bu

çözeltinin asidik mi bazik mi olduğu yönünde fikir vermektedir. Hatta bazen renk değişiminin olmaması bile o çözeltinin asit mi baz mı olduğuna bir işarettir. Şöyle ki; belirteçlerden biri öğrencilerin de düşündüğü gibi pH kâğıdıdır (turnusol kâğıdıdır). Bunların belirteç olarak nasıl kullanıldıklarından daha önceki KDM’lerde bahsetmiştik. Bilmediğimiz bir sıvının asit mi baz mı olduğunu anlamak için o sıvıya turnusol kağıdı batırıp turnusol kağıdındaki renk değişimine göre o maddenin asit mi baz mı olduğuna karar vermiştik. Bu nedenle pH kâğıtlarının birer belirteç olduğunu söyleyebiliriz. Öğrencilerin düşündüğü gibi pH kâğıdı laboratuvar malzemesidir. Fakat pH kâğıdının dışında laboratuvar malzemesi olup belirteç olan malzemelerde vardır. Bunlar metil oranj ve fenolftaleindir. Bu malzemelerle asitler ve bazlar şöyle ayırt edilmektedir: Eğer bir çözeltiliye metil oranj damlattığımızda çözeltinin rengi kırmızıya dönüşüyorsa o çözelti asit, sarı renge dönüşüyorsa o çözelti baz özelliindedir. Eğer bir çözeltiliye fenolftalein damlattığımızda çözeltinin rengi kırmızı dönüşüyorsa o çözelti bazik, herhangi bir renk değişimi olmuyorsa o çözelti asidik özelliindedir. Yani öğrencilerin düşündüğü gibi renk değişiminin olmaması onun belirteç olmadığı anlamını taşımamaktadır. Aksine çözeltinin renk değiştirmemesi bize bu çözeltinin asidik olacağı yönde fikir vermektedir. Öğrencilerin düşündüğü gibi sadece laboratuvar malzemeleri belirteç değildir. Doğal yollardan da belirteç elde edilebilmektedir. Örneğin yine daha önceki KDM’lerde mor (veya kırmızı da diyebiliriz) lahanaya suyunun çamaşır suyu döküldüğünde mavimsi, limon sıkıldığında pembemsi bir renk aldığını belirtmiştik. Bu da gösteriyor ki mor lahanaya suyu bize etkinliğimizde çamaşır suyunun baz, limonun asit olduğunu gösteren bir belirteçtir. Kırmızı lahananın yanında doğal sebze ve meyveleri de belirteç olarak kullanabiliriz. Örneğin; çilek, böğürtlen, patlıcan, nar, çay demi... gibi asit ve baz özellikteki meyve ve sebzeler de belirteç olabilmektedir. Görüyoruz ki belirteçler sadece laboratuvar kullanılmamaktadır. Günlük hayatta kullandığımız meyve ve sebzelerde belirteç olabilmektedir.



	<i>ASİT</i>	<i>BAZ</i>
<i>Turnusol Kâğıdı</i>	Kırmızı	Mavi
<i>Metil Oranj</i>	Kırmızı	Sarı
<i>Fenolftalein</i>	Renksiz	Kırmızı

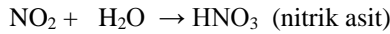
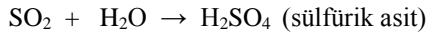
Özetle; bir maddenin asit ve baz mı olduğunu anlamamıza yarayan araçlara belirteç denmektedir. Belirteçler; metil oranj, fenolftalein ve pH kâğıdı gibi laboratuvar araçları olabileceği gibi kırmızı lahanaya, çilek, böğürtlen, patlıcan, nar, çay demi gibi doğal malzemelerde olabilmektedir.

14.KDM Asit yağmurları nasıl oluşur ve çevreye etkileri nelerdir?

Bazı öğrenciler asit yağmurlarında nitrik asit bulunmadığını düşünmektedir. Bazı öğrenciler ise asitlerin çevremize zarar vermediğini düşünmektedirler. Öğrencilerin bu düşünceleri yanlıştır. Bu öğrenciler sadece fabrika bacalarından çıkan SO₂'nin (kükürt dioksitin) suyla birleşmesi sonucu oluşturduğu sülfirik asitin asit

yağmurlarında bulunduğunu düşünmektedir. Yine bazı öğrenciler asit yağmurlarının tarihi eserlere dolayısıyla çevremize zarar vermeyeceğini düşünmektedirler. Bu öğrencilere göre asit yağmurları çevremize zarar veriyor olsaydı günümüze ulaşan hiçbir tarihi eser olmazdı ve şimdi bu tarihi eserler görülemezdi. Fakat öğrencilerin oluşturduğu bu düşünceler yanlıştır. Çünkü fabrika bacalarından, arabalardan ve çeşitli sanayi birimlerinden atmosfere birçok gaz salınmaktadır. Bu gazlardan bazıları zararlı gazlar olabilmektedir. Bu gazlara herhangi bir şekilde maruz kalındığında onların zararlı etkileriyle karşılaşılabilir. Örneğin;

Fabrika bacalarından SO₂ (kükürt dioksit) gazının yanında NO₂ (azot dioksit) ve CO₂ (karbondioksit) gazları da çıkmaktadır. Bu gazlar havadaki su buharıyla birleşince bir kimyasal tepkime meydana gelmektedir. Bu tepkime sonucunda zararlı asitlerden olan sülfürik asit ve nitrik asit damlları oluşmaktadır.



Bu tür gazların yağmur, kar, dolu şeklinde yeryüzüne yağması ile asit yağmuru oluşmaktadır. Asit özelliğindeki maddeler kimyasal ayrışmayı artırmaktadır. Bu, asidin herhangi bir yüzeye geldiğinde onun özelliklerini değiştirmesi anlamına gelmektedir. Bu nedenle asit yağmuru bronz, mermer ve kireçtaşından yapılmış heykellerin olduğu bölgelerde bu yapılar üzerinde bozulmalara neden olmaktadır. Bunun yanında asit yağmuru, bitkileri ve balıkları (göllerdeki pH seviyelerini değiştirdiği için), yapısında kalsiyum karbonat (CaCO₃) bulunan heykelleri bozunmaya ve aşınmaya uğrattır. Kent içi veya kent dışındaki tarihi ve doğal yapıtlarımız zarar görür. Toprağın mineral oranının düşmesine neden olur, bu durum bitkilerin topraktan beslenmesine engel olur. İnsanlarda çeşitli solunum yolları, akciğer kanseri, nefes darlığı gibi hastalıklara neden olur. Ayrıca asit yağışları yapraklardaki klorofilin bozulmasına ve bitkilerin sararıp kurumasına neden olmaktadır.

15. KDM Toprak asidik veya bazik olabilir mi?

Bazı öğrenciler toprağın asidik olamayacağını düşünmektedir. Toprağın asidik olamayacağını düşünen öğrencilerin bu düşüncesi yanlıştır. Bu öğrencilere göre toprakta birçok şey yetişmektedir. Eğer toprak asidik özellikte olsaydı üzerinde hiçbir şey yetişmezdi. Bu nedenle onlara göre toprak sadece nötr olmalıdır.

Çünkü ancak nötr olan toprakta bir şeyler yetiştirilebilmektedir. Fakat bu düşünceleri yanlıştır. Aslında böyle bir düşüncenin altında yatan sebep 'asit' kavramının 'zararlı' kavramını çağrıştırmasıdır. Yani asitli olan bir şeyin verimli olabileceği düşünülmemektedir. Asit yağmurlarıyla birlikte toprağa asit düşmektedir. Bu durum toprağı biraz verimsizleştirmektedir. Ama verimsizleşen topraktan yeteri kadar ürün alınmasa da yine de üzerinde ürün yetişmektedir. Öyle ki bazı bitkilerin sadece asidik toprakta yetişebileceği unutulmaktadır. Örneğin Likapa (Yaban mersini) bitkisi asitli toprakları seven bir bitkidir. Böyle bir bitkiyi nötr bir toprakta yetiştirmek mümkün değildir. Görüldüğü gibi toprak asidik olabilmekte ve bazı bitkileri üzerinde barındırabilmektedir. Toprak asidik olacağı gibi bazik de olabilmektedir. Biz toprağın asidik mi bazik mi olduğunu farklı şekillerde anlayabiliriz. Bunlardan birisi ortanca çiçeğidir. Bu çiçek toprağın özelliğine göre farklı renklerde açmaktadır. Eğer ortanca çiçeği mavi renkte açıyorsa biz o toprağın asidik olduğunu, pembe renkte açıyorsa toprağın bazik olduğunu anlarız.



Ek 3. Araştırmada Kullanılan Analogiler

1. ANALOJİ

Asitlerin Yapısında Bulunan H⁺ İyonu İle Bazların Yapısında Bulunan OH⁻ İyonu İle İlgili Analoji

ASİTLER KIZ, ERKEKLER BAZ

Kazanım: Asitler ile H⁺ iyonu; bazlar ile OH⁻ iyonu arasında ilişki kurar.

1.Hedef Kavramı Tanıtma

Asitlerin yapısında H⁺ iyonu, bazların yapısında ise OH⁻ iyonu vardır.

2.Analog Kavramı Hatırlatma

Asitleri kız çocuklarına, bazları da erkek çocuklarına benzetebiliriz.

H₂CO₃ , H₂SO₄ , HCl gibi bir çok asitin yapısında ve iyonlarına ayrıştığında başında H⁺ iyonu vardır.

Nurseren, **Nurcan**, **Nurgül** gibi kız isimlerinin başında da **Nur** ismi vardır. Bu kız isimlerini Asitlere benzetebiliriz.

Ba(OH)₂ , NaOH , Ca(OH)₂ gibi birçok bazın sonunda OH⁻ iyonu vardır. **Metehan**, **Yiğithan**, **Oğuzhan** gibi erkek isimlerinin de sonunda **Han** ismi vardır. Bu erkek isimlerini de Bazlara benzetebiliriz.

3.Benzer Yönleri Belirleme:

H₂CO₃, **H₂SO₄** , **HCl** : **Nurseren**, **Nurcan**, **Nurgül**

Ba(OH)₂ , **NaOH** , **Ca(OH)₂** : **Metehan**, **Yiğithan**, **Oğuzhan**

4.Benzer Yönlerin Haritalanması:

Analog: Kız ve erkek isimleri	Hedef: Asitlerin H ⁺ iyonu; bazların OH ⁻ iyonu ile ilişkisi
Benzer Özellikler	
Bazı kız isimlerinin başında Nur ismi vardır.	Asitlerin yapısında ve genellikle bileşiğin başında H ⁺ iyonu vardır.
Bazı erkek isimlerinin sonunda Han ismi vardır.	Bazların yapısında ve genellikle bileşiğin sonunda OH ⁻ iyonu vardır.

5.Kavramlara İlişkin Sonuç Çıkarma:

Asitlerin yapısında H⁺ iyonu vardır.

Bazların yapısında ise OH⁻ iyonu vardır.

NH₃ yapısında H⁺ iyonu bulundurmasına rağmen suya OH⁻ iyonu verdiği için bazdır.

Bütün bazlar OH⁻ iyonu içermez.

CH₃COOH bir asittir. Asitlerin bileşik yapılarında OH⁻ iyonu bulunabilir.

Hidrojen atomu içeren tüm maddeler asit değildir. OH^- iyonu içeren tüm maddelerin hepsi bazik değildir.

6. Analojinin Başarısız Yönlerini Gösterme:

Nur ve Han isimken H^+ ve OH^- iyonların sembol ile gösterilmiş halleridir. İsimler Nur ve Han eklemeyen de kullanılabilir. Ancak asit ve bazlar için aynı durum geçerli değildir.

2. ANALOJİ

Asitlerin Yapısında Bulunan H^+ İyonu İle Bazların Yapısında Bulunan OH^- İyonu İle İlgili Bir Diğer Analoji

Kazanım: Asitlerin yapısında H^+ iyonu, bazların yapısında OH^- iyonu vardır.

1. Hedef Kavramı Tanıtma

Asitlerin yapısında H^+ iyonu, bazların yapısında OH^- iyonu vardır.

2. Analog Kavramı Hatırlatma

Futbolcu ile Kaleci

Bir futbol maçında futbolcu topu kaleye atmaya çalışır, kaleci ise gelen topları tutmaya çalışır. Dolayısıyla futbolcu topu atan, kaleci ise tutan pozisyonundadır. Asitler suda çözüldükleri zaman H^+ iyonlarına ayrışır. Bildiğimiz gibi H^+ iyonu elektron vermiş durumdadır. Bazlar ise suda çözüldüklerinde OH^- iyonlarına ayrışır. Önceki derslerden bildiğimiz gibi OH^- iyonu elektron almış durumdadır.

3. Benzer Yönleri Belirleme

Topu atan: Asitler

Topu tutan (Kaleci): Bazlar

Futbolcunun gol atması: Asitlerin yapısında H^+ iyonu bulunması

Kalecinin topu yakalaması: Bazların yapısında OH^- iyonu bulunması

4. Benzer Yönlerin Haritalanması

Analog: Futbolcu ile Kaleci	Hedef Kavram: Asitlerin yapısında H^+ iyonu, bazların yapısında OH^- iyonu vardır
Benzer Özellikler	
1. Futbolcunun gol atması	1. Asitlerin yapısında H^+ iyonu bulunması
2. Kalecinin topu tutması	2. Bazların yapısında OH^- iyonu bulunması

5. Kavramlara İlişkin Sonuç Çıkarma

-Asitlerin yapısında H^+ iyonu vardır.

-Bazların yapısında OH^- iyonu bulunur.

6. Analojinin Başarısız Yönlerini Gösterme

H⁺ iyonunun elektron vermiş ve OH⁻ iyonunun elektron almış olmasının tam anlaşılammış olması durumunda analogide kaynak hedef benzerliği kurulamayabilir.

3.ANALOJİ

Kuvvetli ve Zayıf Asit- Bazlar İle İlgili Bir Analoji

1. Hedef Kavramı Tanıtma

Kuvvetli ve Zayıf Asit Bazlar

Asidik özelliği yüksek olan maddeler kuvvetli asit, bu özelliği düşük olan maddeler ise zayıf asit olarak adlandırılır. Bazik özelliği yüksek olan maddeler kuvvetli baz, bu özelliği düşük olanlar ise zayıf baz olarak adlandırılır.

2. Analog Kavramı Hatırlatma İyi Futbolcu ile İyi Kaleci

Bir futbol maçında çok fazla gol atabilen iyi bir futbolcu kuvvetli asit, az gol atan başarısız bir futbolcu ise zayıf asit gibidir. Aynı şekilde; iyi bir kaleci kuvvetli baza; çok sayıda gol yiyen, topları tutamayan bir kaleci ise zayıf baza benzer.

3. Benzer Yönleri Belirleme

Başarılı futbolcu: Kuvvetli asit

Başarısız futbolcu: Zayıf asit

Başarılı kaleci: Kuvvetli baz

Başarısız kaleci: Zayıf baz

4. Benzer Yönlerin Haritalanması

Analog: Futbolcu ile Kaleci	Hedef Kavram: Kuvvetli ve Zayıf Asit-Bazlar
Benzer Özellikler	
1. Çok fazla gol atabilen futbolcu	1. Asidik özelliği yüksek olan maddeler kuvvetli asitlerdir.
2. Başarılı bir kaleci	2. Bazik özelliği yüksek olan maddeler

5. Kavramlara İlişkin Sonuç Çıkarma

- Kuvvetli asitler suda çözündüklerinde iyonlarının tamamına ayrışır. Zayıf asitler ise suda çözündüklerinde iyonlarının tamamına ayrışmazlar.

- Kuvvetli bazlar suda çözündüklerinde iyonlarının tamamına ayrışır. Zayıf bazlar ise suda çözündüklerinde iyonlarının tamamına ayrışmazlar.

6. Analojinin Başarısız Yönlerini Gösterme

-

4 . ANALOJİ

Asitler ve Bazların Turnusol Kâğıdı İle Ayırt Edilebileceği İle İlgili Bir Analoji

1. Hedef Kavramı Tanıtma

Asitler ve bazlar turnusol kâğıdı ile ayırt edilebilir. Asitler, turnusol kâğıdı rengini kırmızıya, bazlar maviye çevirir.

2. Analog Kavramı Hatırlatma

TESTERE 8

Boş ve soğuk okul koridorlarının sessizliğini her zamanki gibi servisi kaçırıp okula geç kalan Demir'in koşturması bozuyordu. Demir bir yandan dersin yapılacağı laboratuvara doğru koşarken bir yandan da ne kadar sıkıcı bir gün geçireceğini düşünerek homurdanıyordu. Sonunda laboratuvara varıp, içeri giren Demir öğretmeninden özür dileyerek yerine geçti. Öğretmenin yaptıklarına ilgisiz bakıyordu. Bugünkü deneyleri turnusol kâğıdı yapmış. Omuz silkti Demir 'Ne işe yarar ki, çok lazım olsa satın alabilirim. Parasıyla değil mi?' diye geçirdi içinden. Pek inanası gelmemişti meyve suyu ve peçete kullanarak turnusol kâğıdı yapabileceğine. Dersten sıkılmış ve uyuklamaya başlamıştı. Bu sırada öğretmeni turnusol kâğıdının nasıl yapıldığını anlatmakla meşguldü. Sonunda ders bitmişti. Demir biraz rahatlayıp dolaşmak için bahçeye çıktı ve okulun arka taraflarında gezinmeye başladı. Birden ensesine bir ağırlığın yüklendiğini hissetti ve etraf karanlığa büründü. Tekrar gözlerini açtığı anda okul bahçesinde değil, loş ve köhne bir odadaydı. Karşısında eski bir televizyon duruyordu. Biraz daha etrafına baktığında arkasında 3 tane varil gördü. İçleri bilmediği sıvılarla doluydu. Ne olduklarına bir anlam veremedi, kokularından da bir şey anlamıyordu. Kapıya yönelerek dışarıya çıkmaya çalıştı. Fakat kapı bir türlü açılmıyordu. Dışardan kilitlenmiş olmalıydı. Belki sesini duyurabilmek umuduyla haykırdı ama faydasızdı. Çaresizce bakınırken televizyonun önündeki notu fark etti ve notta yazılanları yaparak televizyonu açtı. Ekrandaki korkunç yüz konuşmaya başladı. 'merhaba Bay Demir Çalışmaz. Görüyorum ki size uygun bir soyadı almışsınız. Şimdi seninle bir oyun oynamak istiyorum. İster benimle bu oyunu oynayıp hayatını yeniden kazanırsın, ister masadaki zehri içip hayatına son verirsin. Demir masada duran pembe sıvıyı ve yanına iliştirilmiş beyaz renkli kumaşı fark etti. Bu sırada esrarengiz adam korkunç sözlerine devam etmekteydi. 'arka tarafta içi renksiz sıvı dolu 3 tane varil göreceksin. Bunlardan biri ekşimsi, tahriş edici, biri yakıcı özelliğe sahip, diğeri ise zararsız bir sıvı ile dolu ve hepsinin dibinde bu odanın anahtarı var. Unutmadan eğer acele etmezsen hepsinin üzerine su dökülecek ve burayı havaya uçuracak bir patlama gerçekleşecek. İyi şanslar Bay Demir...'

Kulaklarına inanamayan Demir birkaç dakika sabit kalarak zehri içmeyi düşündü. Âmâ bir yandan da kaybedecek neyi vardı ki. Hayatı için çaba göstermeliydi. Varillere yaklaşarak hangisinin nötr madde olduğunu anlamaya çalıştı, Yeniden gözleri zehir dolu bardağa takıldı ve aklına yeni bir fikir geldi. Bu son umuduydu. Eğer okulda yaptıkları doğruysa bu iki maddeden turnusol kâğıdı yapabilirdi. Demir kumaş peçeteyi 3'e ayırdı ve pembe suya batırdı. Biraz bekleyip varillere attı. Birkaç dakika sonra iki mendil parçasında renk değişimi olmaya başladı. Biri daha kırmızıya yakın, diğeri ise mavimsi bir renge bürünmüştü. Son varilde ise değişiklik olmamıştı. Demir nötr sıvının 3.varil olduğunu anlayarak, içine atlayıp anahtarı aldı. Artık buradan kurtulabilirdi. Tam anahtarı yuvasına sokup anahtarı çevirirken arkadan bir patlama duydu. Gözlerini açan Demir sınıfta olduğunu fark etti. Patlama sandığı şey ise uyuklarken üzerinden düştüğü sandalyenin sesiydi. Hiç bu kadar gerçekçi bir kabus gördüğünü hatırlamıyordu. Neyse ki rüyaymış diye geçirdi içinden. Ama bu rüya onu o kadar etkilemişti ki bir daha derste hiç uyumadı.

3.Benzer yönleri belirleme

Asit: İçi ekşimsi, tahriş edici sıvı ile dolu varil

Baz: İçi yakıcı sıvı ile dolu varil

Nötr: Zararsız bir sıvı ile dolu varil

Turnusol kâğıdı: Pembe renkli sıvı ve mendil kullanılması

4.Benzer yönlerin Haritalaması

Hedef: Asit ve bazlar turnusol kâğıdı kullanılarak ayırt edilebilir.	Analog: Demir'in pembe renkli sıvı ve mendili kullanarak turnusol kâğıdı yapıp sıvıları asit, baz ve nötr şeklinde ayırt etmesi.
Benzer özellikler	
Asitler turnusolü kırmızıya çevirir.	1.varildeki sıvı, mendili kırmızımsı renge çevirdi.
Bazlar turnusolü maviye çevirir.	2.varildeki sıvı, mendili mavimsi renge çevirdi.
Nötr sıvılar turnusolde renk değişimi oluşturmaz.	3.varildeki sıvı, mendilin rengini değiştirmede.

5-Kavramlara ilişkin sonuç çıkarma

Asitler ve bazları ayırt etmede kullanılan maddelerden biri turnusol kâğıdıdır. Turnusol kâğıdı asidik ortamda kırmızıya, bazik ortamda maviye dönüşür.

6-Analojinin başarısız yönlerini gösterme

Hedef: Asit ve bazlar turnusol kâğıdı kullanılarak ayırt edilebilir.	Analog: Demir'in pembe renkli sıvı ve mendili kullanarak turnusol kâğıdı yapıp sıvıları asit baz ve nötr şeklinde ayırt etmesi.
Benzemeyen özellikleri	
1-Turnusol kâğıdı ayrıca kuzukulağı, mor lahana, maydanoz gibi bitkilerden de elde edilebilir.	1-Turnusol kâğıdı, burada pembe renkli sıvı ve mendilden yapıldı.
2-Asitlerin üzerine su eklenirse gerçekleşen kimyasal tepkime sonucu etrafa bir miktar asit sıçrar.	2-Varillerin hepsinin üzerine su döküldüğünde bu etkinin görüldüğü belirtilmemiştir.

5.ANALOJİ

Asitler ve Bazların Turnusol Kâğıdı İle Ayırt Edilebileceği İle İlgili Diğer Bir Analoji

1. Hedef Kavramı Tanıtma

Asit ve Bazların Özellikleri ve Turnusol Kâğıdının Rengini Değiştirmesi

Asitler ekşidir ve turnusol kâğıdının rengini kırmızıya çevirirler. Bazlar ise acıdır, elle temas ettiğinde kayganlık hissi verirler ve turnusol kâğıdının rengini maviye çevirirler.

2. Analog Kavramı Hatırlatma

Kırmızı Başlıklı Kız ve Mavi Gözlü Kurt

‘Asiye’ adında kırmızı başlıklı kız ve mavi gözlü kurt hikâyesini hatırlayalım. Görenlerin yüreklerini yakan güzelliğiyle bilinen kırmızı başlıklı kız Asiye’nin elinde, büyükannesine götürmek üzere bir sepet dolusu ekşi elma vardır. Ancak kırmızı başlıklı kız eve geldiğinde karşılaştığı kişi büyükannesi değil mavi gözlü, ağzından salyalar akan bir kurttur.

3. Benzer Yönleri Belirleme

Asiye: Asit Kurt: Baz

Kırmızı başlık: Asitlerin turnusol kâğıdını kırmızıya çevirmesi

Mavi gözlü kurt: Bazların turnusol kâğıdını maviye çevirmesi

Ekşi elmalar: Asitlerin tatlarının ekşi olması

Salya: Bazların elle tutulduğunda ele kayganlık hissi vermesi

4. Benzer yönlerin Haritalaması

Analog: Kırmızı başlıklı kız Asiye’nin asitlere, mavi gözlü kurdun bazlara benzetilmesi	Hedef Kavram: Asit ve bazların özellikleri ve turnusol kâğıdına etki etmesi
Benzeyen Özellikler	
1. Kırmızı başlıklı kız Asiye	1. Asitler turnusol kâğıdının rengini kırmızıya çevirirler.
2. Mavi gözlü kurt	2. Bazlar turnusol kâğıdının rengini maviye çevirirler
3. Ekşi elmalar ve salya	3. Asitlerin tatları ekşidir ve bazlar ele kayganlık hissi verirler.

5. Kavramlara İlişkin Sonuç Çıkarma

Turnusol kâğıdı asitlere batırıldığında rengi kırmızıya döner ve asitlerin tadı ekşidir.

Turnusol kâğıdı bazlara batırıldığında rengi maviye döner ve bazlar ele kayganlık hissi verirler.

6. Analojinin Başarısız Yönlerini Gösterme

Analog: Kırmızı başlıklı kız Asiye’nin asitlere, mavi gözlü kurdun bazlara benzetilmesi	Hedef Kavram: Asit ve bazların özellikleri ve turnusol kâğıdına etki etmesi
Benzemeyen Özellikler	
1. Asiye kırmızı renk giymektedir.	1. Asitler kırmızı renkli olmayabilir, sadece turnusol kâğıdının rengini kırmızıya çevirirler.

2.Kurdun gözleri mavi renktedir.	2. Bazlar mavi renkte olmayabilir, sadece turnusol kâğıdının rengini maviye çevirirler.
----------------------------------	---

6.ANALOJİ

Asit ve Bazların pH İle İlişkisi İle İlgili Bir Analoji

1. Hedef Kavramı Tanıtma

Bir çözeltinin asitliği ya da bazlığı pH ile ifade edilir. pH değeri 7 olan çözeltiler nötr, pH değeri 0 ile 7 arasında olanlar asidik, 7 ile 14 arasında olanlar bazik olarak ifade edilir.

2. Analog Kavramı Hatırlatma

pH metre treni

pH metre adında 14 vagonu olan, ülkenin bir ucundan diğer ucuna yolcu taşıyan bir tren varmış. Vagonlar sıfırdan on dörde kadar numaralandırılmış ve yolcular belirli bir kurala göre vagonlara yerleştiriliyorlarmış. İsminde –nur eki olan yolcular 0 ile 7 numaralı vagonlar arasına yerleştiriliyordu, isminde –han eki olan yolcular ise 7 ile 14 numaralı vagonlar arasına yerleştiriliyordu. Bunların dışındaki isimliler ise 7.vagona yerleştiriliyordu. 7.vagondan 0.vagona doğru yerleşen insanların ve 7.vagondan 14.vagona doğru yerleştirilen insanların gittikçe yaşları artıyordu.

3.Benzer yönleri belirleme

Asitler: İsminde ‘–nur’eki olanlar

Bazlar: İsminde ‘–han’ eki olanlar

4.Benzer yönlerin Haritalaması

Analog: -nur ve -han eki olan isme sahip insanlar	Hedef: Asit ve bazların özellikleri
Benzer özellikler	
Bazı isimlerin yapısında –nur eki vardır.	Asitlerin yapısında H ⁺ iyonu vardır.
Bazı isimlerin yapısında –han eki vardır	Bazların yapısında OH ⁻ iyonu vardır.
İsminde -nur olanlar 0 ile 7. vagonlar arasında yer alır.	Asitler pH ölçeğinde 0 ile 7 arasında yer alır.

İsminde –han olanlar 7 ile 14. vagonlar arasında yer alır.	Bazlar pH ölçeğinde 7 ile 14 arasında yer alır.
7.vagondan 0.vagona doğru yerleşen insanların ve 7.vagondan 14.vagona doğru yerleştirilen insanların yaşları artıyor. Yaşı büyük olan insanlar kuvvetli, yaşı küçük olanlar zayıftır.	pH ölçeğinde 0'a doğru asitlik,14'e doğru bazlık artar. Asidik özelliği yüksek olan maddeler kuvvetli asitlerdir. Bazik özelliği yüksek olan maddeler kuvvetli bazlardır

5- Kavramlara ilişkin sonuç çıkarma

Asitlerin yapısında H⁺ iyonu vardır.

Bazların yapısında OH⁻ iyonu vardır.

Asitler pH ölçeğinde 0 ile 7 arasında yer alır.

Bazlar pH ölçeğinde 7 ile 14 arasında yer alır.

pH ölçeğinde 0'a doğru asitlik,14'e doğru bazlık artar.

6-Analojinin Başarısız Yönlerini Gösterme

Trene binen kişilerin hiç birinin isminde –nur ve –han eki olmayabilir. 7.Vagona yerleşen insanların isimleri ve yaşları farklı farklı olabilir.

7.ANALOJİ

Asitler ve Bazların Etkileşimi Sonucu Nötralleşme Tepkimesi Gerçekleştiği İle İlgili Bir Analoji

1. Hedef Kavramı Tanıtma

Asitler ve bazlar etkileştiğinde nötralleşme sonucu tuz ve su oluşur

2. Analog Kavramı Hatırlatma

TEPKİME ADLI BİR ÜLKEDE

Tepkime adlı bir ülkede *Asit* adında kırmızı saçlı çok güzel bir kız ve *Baz* adında mavi gözlü Anadolu'nun bağrından kopup gelmiş bir delikanlı varmış. Asit aynı zamanda ülkenin kralının kızymış. Bir gün *Asit* çok sıkılır, dolaşmaya çıkar. Aynı anda atına binmiş dolaşan *Baz* ile karşılaşır ve ilk görüşte âşık olurlar. Kral bunu duyduğunda kızını *Asitin* *Baz* ile görüşmesini istemez ve *Bazı* adamlarına yakalattırıp mahzene kapattırır ve öldürmeye karar verir.

Asit bunlara dayanamaz ve kralın *Bazı* öldürdüğünü düşünerek artık bu ülkede yaşayamayacağına karar verir. Saraydan kaçarken şehrin dışında bulunan deney tüpü adlı kuyuya düşer. *Baz* da mahzenden kaçmış, *Asidi* aramaya başlamıştır. Bir türlü bulamayınca geceyi geçirmek için deney tüpü kuyusunda saklanmaya karar verir ki karşısına birden *Asit* çıkar. Birbirlerine şaşkınlıkla bakarlar ve burada mutlu olacaklarını düşünürler. Ertesi gün kraldan gizli evlenirler. Bu sırada gökyüzünde alışık olunmadık bir şimşek çakar. Bu ülkedeki insanlar bu şimşegi Nötrleşme olarak adlandırır, şehrin o korkunç deney tüpünde bir şeyler olduğuna

inanırlarmış. Aradan yıllar geçer ve artık yalnız değildirler. Tuz ve Su adında onlara hiç benzemeyen çocuklarıyla mutlu mesut yaşamaya devam ederler.

3.Benzer yönleri belirleme

Asit: Kralın kırmızı saçlı kızı

Baz: Kralın kızının sevdiği mavi gözlü delikanlı

4.Benzer yönlerin Haritalaması

Analog: Kralın kızı ve sevdiği delikanlının, onlara benzemeyen çocukları	Hedef: Asit ve baz etkileşimi sonucu tuz ve su oluşur.
Benzer özellikler	
Kralın kızı asit, kırmızı saçlıdır.	Asitler turnusolu kırmızıya çevirir.
Baz isimli delikanlı, mavi gözlüdür.	Bazlar turnusolu maviye çevirir.
Kralın kızı ve delikanlı evlenirken Nötrleşme olayı olmuştur.	Asit ve baz etkileşimine Nötrleşme denir.
Kralın kızı ve delikanlının tuz ve su adında onlara benzemeyen çocukları olur.	Nötrleşme sonucu tuz ve su oluşur.

5- Kavramlara ilişkin sonuç çıkarma

Asitler ve bazlar etkileştiğinde tuz ve su oluşur. Bu olaya Nötrleşme denir.

6-Analojinin Başarısız Yönlerini Gösterme

-Kralın kızı ve delikanlı evlenince gökyüzünde şimşekler oluştu. Asit ve baz tepkimeye girdiğinde su ve tuzun yanında ısı çıkışı da gözlenir.

8.ANALOJİ

Asitler ve Bazların Etkileşimi Sonucu Nötrleşme Tepkimesi Gerçekleştiği İle İlgili Bir Analoji

1. Hedef Kavramı Tanıtım

Asit ve bazlar etkileştiğinde nötrleşme sonucu tuz ve su oluşur.

2. Analog Kavramı Hatırlatma



Uzun süredir iki ülke arasında beklenen maç günü gelmişti. Taraftarlar stadyuma akın akın dolmuştu. Asitanya taraftarları 'H gelecek sizi yenecek' şeklinde tezahürat ederken Bazikistan taraftarları 'OH olsun OH olsun maç bizim olsun'

bizim olsun ' şeklinde tezahürat ediyorlardı. Maçın sakin ve güvenli şekilde izlenebilmesi için 'TuMeFa' adlı futbol federasyonu görevlendirilmişti.

TuMeFa'nın sorumluluğu büyüktü. Yakalarındaki kartları seyircilere tek tek dokundurarak onların hangi grupta olduğunu tespit ediyor ve takımlarına ayrılan yerde oturmalarını sağlıyordu. Fakat Asitanya ve Bazikistan'dan gelen bazı fanatikler farklı gruplara ait olmalarına rağmen, birbirinden ayrılmak istemiyorlar ve bir arada oturabilecekleri bir yer arıyorlardı. TuMeFa bu şartlarda maçı izleyemeyeceklerini söyleyerek onlara engel oldu. Onlar da birbirlerine olan sevgileri uğruna sahip oldukları tüm özelliklerini terk ederek hem maçtan hem de ait oldukları ülkelerden vazgeçip yeni bir ülkeye yerleşmeye karar verdiler. Gözyaşları içinde göç ettikleri bu ülkeye 'Tuzistan' adı verdiler.

3. Benzer yönleri belirleme

Asitanya: Asitler **Bazikistan:** Bazlar **Tuzistan:** Tuzlar **Tumefa:** Belirteç

Analog: Asitanya ve Bazikistan takım taraftarlarının gözyaşları içinde Tuzistan ülkesine göç etmeleri	Hedef: Asit ve baz etkileşimi sonucu tuz ve su oluşur.
Benzer özellikler	
Asitanya taraftarlarının ' <i>H gelecek sizi yenecek</i> ' tezahüratı	Asitler H ⁺ iyonu içerirler.
Bazikistan taraftarlarının ' <i>OH olsun OH olsun maç bizim olsun</i> ' tezahüratı	Bazlar OH ⁻ iyonu içerirler.
Asitanya ve Bazikistan taraftarlarının ülkelerinden göç etmesi	Asit ve baz etkileşimine Nötrleşme denir.
Asitanya ve Bazikistan taraftarlarının ülkelerinden gözyaşları içinde göç edip Tuzistan ülkesi kurmaları	Nötrleşme sonucu tuz ve su oluşur.

5- Kavramlara ilişkin sonuç çıkarma

Asit ve baz etkileşimi sonucu asit ve baz tüm özelliklerini kaybederek tuz ve suyu oluşturur. Asitanya ve Bazikistan taraftarları sahip oldukları tüm özelliklerini terk ederek hem maçtan hem de ait oldukları ülkelerden vazgeçip yeni bir ülkeye yerleşirler ve gözyaşları içinde göç ettikleri bu ülkeye 'Tuzistan' adını verirler.

Belirteç asitler ve bazları birbirinden ayırmaya yarar. Tumefa; Asitanya ve Bazikistan taraftarlarını birbirinden ayırıp, taraftarların hangi grupta olduğunu tespit ediyor ve takımlarına ayrılan yerde oturmalarını sağlıyor.

6-Analojinin Başarısız Yönlerini Gösterme

-

9.ANALOJİ

Asit ve Bazların Turnusol Kâğıdının Rengini Değiştirmesi ile ilgili bir analogi

Kızlar Kırmızı, Erkekler Mavi

1.Hedef Kavramı Tanıtma: Asitler turnusol kâğıdını kırmızıya çevirirler. Bazlar ise maviye çevirirler.

2.Analog Kavramı Hatırlatma: Kız çocuklarına genellikle kırmızı renginde, erkek çocuklarına ise mavi renginde kıyafet giydirilir. Asitleri kız çocuklarına, bazları ise erkek çocuklarına benzetebiliriz.

3.Benzer Yönleri Belirleme:

Asitler: Kız çocukları

Bazlar: Erkek çocukları

Asitlerin turnusol kâğıdını kırmızıya çevirmesi: Kız çocuklarına kırmızı giydirilmesi

Bazların turnusol kâğıdını maviye çevirmesi: Erkek çocuklarına mavi giydirilmesi

4.Benzer Yönlerin Haritalanması:

Hedef: Asit ve bazların turnusol kâğıdına etki etmesi	Analog: Kız çocuklarının asitlere, erkek çocuklarının bazlara benzetilmesi
Benzer Özellikler	
Asitlerin turnusol kâğıdını kırmızıya çevirmesi	Kız çocuklarına kırmızı giydirilmesi
Bazların turnusol kâğıdını maviye çevirmesi	Erkek çocuklarına mavi giydirilmesi

5.Kavramlara İlişkin Sonuç Çıkarma:

-Turnusol kâğıdı asitlere batırıldığında rengi kırmızıya döner.

-Turnusol kâğıdı bazlara batırıldığında ise maviye döner.

6.Analojinin başarısız yönlerini gösterme:

Çocuklara başka renklerde de kıyafet giydirilebilir.

10.ANALOJİ

Nötrleşme Sonucu Asit ve Bazların Suda Hangi İyonu Verdikleri İle İlgili Bir Analoji

1.Hedef Kavramı Tanıtma:

Asit suda çözüldüğünde H^+ iyonu verir, Baz suda çözüldüğünde OH^- iyonu verir.

Asitler ve bazlar etkileştiğinde nötrleşme sonucu tuz ve su oluşur.

2. Analog Kavramı Hatırlatma:

Yumurta ve sperm hücrelerinin döllenip zigot hücresi oluşturması.

3.Benzer yönleri belirleme

Asit: yumurta Baz: sperm

Asit ve bazın tepkimeye girmesi olayı: nötrleşme

Yumurta ve spermin birleşmesi: Döllenme

Nötrleşme sonucu tuz ve su oluşur.

Döllenme sonucu zigot oluşur.

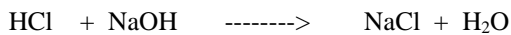
Asit, suda çözüldüğünde ortama H^+ iyonu verir. Yumurta, üreme hücrelerinin mayoz bölünmesi sonucu yumurtalıklarda üretilir. Yumurtayı, asite benzetebiliriz.

4. Benzer Yönlerin Haritalanması

Analog: Yumurta ve sperm hücresinin döllenip zigot hücresi oluşturması	Hedef: Asit suda çözüldüğünde H^+ iyonu verir, Baz suda çözüldüğünde OH^- iyonu verir.
Benzer Özellikler	
Yumurta, üreme hücrelerinin mayoz bölünmesi sonucu yumurtalıklarda üretilir. Yumurtayı, asite benzetebiliriz.	Asit, suda çözüldüğünde ortama H^+ iyonu verir
Sperm, üreme hücrelerinin mayoz bölünmesi sonucu testislerde üretilir. Sperm'i baza benzetiriz.	Baz, suda çözüldüğünde ortama OH^- iyonu verir.
Yumurta ve sperm birleşince döllenme meydana gelir.	Asitler bazlarla birlikte nötrleşme tepkimesi verir
Nötrleşme sonucu tuz ve su oluşur	Döllenme sonucu zigot oluşur.

Baz, suda çözüldüğünde ortama OH^- iyonu verir. Sperm, üreme hücrelerinin mayoz bölünmesi sonucu testislerde üretilir. Sperm'i baza benzetiriz.

5. Kavramlara İlişkin Sonuç Çıkarılması



Asit Baz Nötrleşme Tuz su

Sperm + Yumurta \rightarrow Zigot

Döllenme

6. Analojinin Başarısız Yönlerini Gösterme

Asit, suda çözüldüğünde ortama H^+ iyonu verir. Yumurtalık yumurta üretir. Ancak burada yumurtalık değil, yumurta asite benzetilmektedir.

Baz, suda çözüldüğünde ortama OH^- iyonu verir. Testis sperm üretir. Ancak burada testis değil sperm yumurtaya benzetilmektedir.

11.ANALOJİ

Toprağın asitliğinin giderilmesi ile ilgili bir analogi

1.Hedef Kavramı Tanıtma: Toprağın asidik olduğu durumlarda bazik olan kireç serpilerek toprağın asitliği giderilebilir.

2. Analog Kavramı Hatırlatma:

İçinde kireç oluşan çaydanlıklara limontuzu ya da sirke kullanılarak kirecin ortadan kaldırılması

3.Benzer yönleri belirleme

Çaydanlıkların içinde oluşan kireç tortularını çıkarmak için genellikle sirke, limon tuzu kullanılır.

Çaydanlığın dibinde oluşan kireç (CaCO_3) bazik özelliktedir. Asit olan sirke ile etkileştiğinde kireç taşı özelliğini kaybeder ve çözülür.

Analog: İçinde kireç oluşan çaydanlıklara limontuzu ya da sirke kullanılarak kirecin ortadan kaldırılması.	Hedef: Toprağın asidik olduğu durumlarda bazik olan kireç serpilerek toprağın asitliği giderilebilir.
Benzer Özellikler	
Çaydanlıkta oluşan kireç: Bazik Limon tuzu, sirke: Asidik	Kireç: Bazik Toprak: Asidik

5.Kavramlara İlişkin Sonuç Çıkarılması:

Toprakta meydana gelen asitlik, kireçteki baz özellik ile giderilebilir.

Çaydanlıkta meydana gelen baz özellik gösteren kireç, asidik özellikte olan limon tuzu ya da sirke ile giderilebilir.

Asidik bir madde bazik bir madde ile etkileşime girerek nötr bir ortam oluşturulur.

Toprağa serpilerek kireç, toprağın asitliğini azaltacaktır.

6.Analojinin Başarısız Yönlerini Gösterme

Hedef kavramda asitlik, bazik bir madde ile azaltılmaktadır, analogda ise bazlık asit bir madde ile çözülmektedir. Bu durum kireç, limon tuzu ve sirkenin asitlik bazlık özelliklerinin karıştırılmasına neden olabilir.

12.ANALOJİ

Asit-baz çözeltilerini kullanırken neden dikkatli olması gerektiğini açıklar; kimyasal maddeler için tehlike işaretlerinin anlamlarını belirtir.

Trafik levha işaretleri - Kimyasal madde uyarı sembolleri.

1.Hedef Kavramı Tanıtma: Asit-baz çözeltilerini kullanırken dikkatli olunmalıdır, çeşitli kimyasal maddelerin üzerinde yer alan semboller de tüm dünyaca kabul edilmiş ve ortak anlamlar taşıyan sembollerdir

2. Analog Kavramı Hatırlatma:



3. Benzer yönleri belirleme

Kimyasal maddeler uyarı sembolleri: Trafik kuralları sembolleri

Kimyasal maddeler üzerinde yer alan uyarı sembolleri dünyaca kabul edilmiş, ortak anlam taşıyan semboller olduğu gibi, trafik kuralları sembolleri de tüm dünyaca ortak anlam taşıyan sembollerdir.

4. Benzer Yönlerin Haritalanması:

<p>Analog: Trafik levha işaretleri</p>	<p>Hedef: Asit-baz çözeltilerini kullanırken neden dikkatli olması gerektiğini açıklar; kimyasal maddeler için tehlike işaretlerinin anlamlarını belirtir.</p>
<p>Benzer Özellikler</p>	
<p>Trafik kuralları sembolleri de dünyaca kabul edilmiş, ortak anlam taşıyan sembollerdir.</p>	<p>Kimyasal maddeler üzerinde yer alan uyarı sembolleri dünyaca kabul edilmiş, ortak anlam taşıyan semboller.</p>
<p>Trafik levhalarındaki uyarı sembollerine dikkat edilmezse kazalar meydana gelebilir.</p>	<p>Kimyasal maddeler aşındırıcı, patlayıcı, zehirli, çok zehirli, yanıcı olabilmektedir. Bu sembollere dikkat edilmezse kazalar meydana gelebilir.</p>

5. Kavramlara İlişkin Sonuç Çıkarılması:

Kimyasal maddeler aşındırıcı, patlayıcı, zehirli, çok zehirli, yanıcı olabilmektedir. Bu sembollere dikkat edilmezse kazalar meydana gelebilir. Trafik levhalarındaki uyarı sembollerine dikkat edilmezse kazalar meydana gelebilir.

6. Analojinin Başarısız Yönlerini Gösterme

Ek 4. Araştırmada Kullanılan Ders Planları

KAVRAMSAL DEĞİŞİM METİNLERİ İLE YAPILAN ÖĞRETİMDE KULLANILAN DERS PLANLARI

DERS PLANI 1:

Ders: Fen Bilimleri

Ünite: Maddenin Yapısı ve Özellikleri

Konu: Asitler- Bazlar

Süre: 2 ders saati

A. Hedef: Asit ve baz kavramlarını, asitlerin turnusol kağıdının rengini kırmızıya, bazların turnusol kağıdının rengini maviye çevirdiğini gözlemlerle, uygulamalarla ve farklı etkinliklerle kavratmak

B. Kazanımlar:

4.1 Asitleri ve bazları; dokunma, tatma ve görme duyuları ile ilgili özellikleriyle tanıır.

4.2 Asitler ile H^+ iyonu; bazlar ile OH^- iyonu arasında ilişki kurar.

C. Öğretme- Öğrenme- Yöntem ve Teknikleri: Anlatım, soru-cevap, inceleme, Kavramsal değişim metinleri, Deney, Asit mi baz mı tanıyalım etkinliği

D. Açıklamalar: Öğrenciler, duyu organlarını kullanarak çeşitli özellikteki maddeleri sınıflandırabilirler. Gıda maddeleri dışındaki maddelere belirtilmediği sürece dokunulmaması ve tadılmaması gerektiği konusunda uyarılır.

E. Kullanılan Eğitim Teknolojileri- Araç, Gereç

Ders kitabı, çalışma kitabı, ppt sunumu

F. Öğretme ve Öğrenme Etkinlikleri: Kavramsal değişim metni ile öğretim yöntemi aşağıdaki gibi uygulanır.

Dikkat çekme: Size limon suyu, sirke, çamaşır suyu, mide özsuyu, amonyak, kola, formik asit ve karbonat verilip bu malzemeleri iki sınıfa ayırmanız istenirse nasıl bir sınıflama yapardınız? Bu sınıflamayı yaparken bu maddelerin hangi özelliklerine bakılabilir?

Asit ya da baz deyince ne anlıyorsunuz? Elinizde bir sıvı olduğunu düşününüz. Bu sıvının içilebilir ve tehlikesiz olup olmadığını, asit mi baz mı olduğunu nasıl anlarsınız? Bazılarınız bunu sıvının kokusundan ve renginden ayırt edebileceğini söyleyecektir. Ancak bu her zaman doğru bir yöntem olmayabilir. Örneğin,



3 Eylül 2011 İzmir'de üniversite öğrencisi Necmi Çelik (26),tatil için gittiği arkadaşının evinde tuz ruhunu su zannedip içince hayatı karardı. Havaaların sıcak olması nedeni ile mutfak tezgâhı üzerinde duran pet şişede su olduğunu zannederek tuz ruhu içti. Bir süre sonra boğazında

ve midesinde yanmalar hissedenden Çelik kan kusmaya başlayınca Yemek borusunda oluşan yara ve yanıklardan dolayı karnından midesine sokulan hortumlar yardımı ile sıvı gıdalarla beslenen Çelik, bir yılda 107 kilodan 60 kiloya düştü.

Güdüleme: Bu derste Asitleri ve bazları; dokunma, tatma ve görme duyuları ile ilgili özellikleriyle tanıyacağız. ‘Asit ve bazları nasıl ayırt edebiliriz? Tüm asitler ve bazlar zararlı ve zehirli midir? Tüm asitler keskin kokuya mı sahiptir?’ sorularına cevap bulacağız.

Derse Geçiş:

Çevremizde gördüğümüz maddeleri tatlarına göre ayırdığımızda genellikle tadı ekşi olanlar (limon, sirke, elma, üzüm, soğan ve biber hariç) **asit**, tadı acı olanları (kabartma tozu, sabun, çikolata vb.) ise **baz** olarak adlandırırız. Çevremizde çok çeşitli maddeler görüyoruz. Birçok maddeyi ayırt ederken duyu organlarımızı kullanırız. Böylelikle bir sınıflandırma yapabilir, bu maddeleri kolaylıkla inceleyebiliriz.

ASİT Mİ BAZ MI TANIYALIM ETKİNLİĞİ

Hedef: Asit ve baz kavramlarını gözlemlerle, uygulamalarla kavratmak.

Kazanım1: Asitleri ve bazları; dokunma, tatma ve görme duyuları ile ilgili özellikleriyle tanıır.

Kullanılacak araç- gereç: Limon, portakal, elma, domates, biber, aspirin, sirke, tuz ruhu, çamaşır suyu, sabun, deterjanlı su, şampuan, lahana suyu

Uygulama:

- 1.Limon, portakal, elma, domates, aspirin, sirke, tuz ruhu, çamaşır suyu, sabun, deterjanlı su, şampuan çözeltilerini ayrı beherglaslara koyalım.
- 2.Limon, domates, elma, portakal, aspirin çözeltilerine parmağımızı daldırıp dilinize götürün, tadları ile ilgili gözlemlerinizi not edin.
- 3.Sabun çözeltisi, deterjan, şampuan çözeltilerine parmağımızı daldırıp diğer parmağımıza sürünüz, neler hissettiğinizi kaydedin.(her çözeltiliyle işlem yaptıktan sonra ellerinizi yıkayın)
- 4.Çözeltilerin üzerine pipet yardımıyla 2-3 damla lahana suyu ilave edin. Beherglaslarda meydana gelen olayları gözlemleyin.

Etkinlikten çıkardığımız sonuçlar: 1-Dokunma, tatma koklama, görme duyularımızı kullanarak bu maddeleri nasıl sınıflandırabiliriz?

Biz bazı asit ve bazları tatlarına bakarak ayırt edebiliriz. Bir maddenin tadı ekşi ise asit, tadı acı ise bazdır.



2-Her maddeyi dokunma, tatma, görme, koklama duyularımızı kullanarak sınıflandırmamız doğru bir yöntem midir?

Asit ve bazlar gıda maddelerinde olduğu gibi, temizlik maddelerinde de yer alır. Onları tatmamız koklamamız tehlikeli olacağından belirteç kullanabiliriz. Asitler lahanaya suyunu pembe/kırmızı renge çevirirken, bazlar mavi/mor bir renge çevirmiştir. Bu bize bazların mavi, asitlerin pembe renkte olduğunu göstermez. Asitlerin bazı belirteçler üzerinde pembe renge dönüştürme, bazların ise mavi renge dönüştürme özelliği olduğunu gösterir.

Bir maddenin tadına bakma bazı durumlarda tehlikeli olabilir. Bu yüzden maddelerin asit mi baz mı olduğunu anlamak için bazı belirteçler kullanırız. Bu belirteçlerden birisi de turnusol kâğıdıdır.

Eğer turnusol kâğıdı maddeye batırıldığında rengi kırmızıya dönüyorsa madde asit, maviye dönüyorsa madde bazdır.

<http://www.fenci.gen.tr/Moduller/Animasyon/Goster.asp?acikmi=0&id=157>

Asitlerin özellikleri

- Tatları ekşidir.
- Cildi tahriş ederler. Mermere zarar verirler.
- Turnusol kâğıdını kırmızıya çevirirler.

Bazların özellikleri

- Tatları acıdır.
- Ele kayganlık hissi verirler.
- Cildi tahriş ederler.
- Turnusol kâğıdını maviye çevirirler.

1.KDM Asitlerin tadı nasıldır?

Bazı öğrenciler asitlerin tadını acı ve biberli olarak düşünürken, bazıları ekşi olarak düşünmektedir. Tüm asitlerin acı ve biberli tatta olduğunu düşünen öğrencilerin bu düşüncesi doğru değildir. Onlar günlük hayatta yedikleri soğan ve biber gibi sebzelerin asidik özellikte olması ve acımsı tatta olmasından yola çıkarak tüm asitlerin acı olduğu şeklinde yanlış bir genelleme yapmaktadırlar. Ayrıca biber gibi bazı sebzelerin acı olması ve dili yakması nedeniyle, öğrenciler asitlerin her zaman biberimsi bir tatta olduğunu ve yaktığını düşünmektedirler. Ancak 'tüm asitlerin acı olduğu' veya 'hepsinin biberimsi tada sahip olduğu' fikirleri doğru değildir. Ekşi tada sahip olan ve asit özellikte olan maddelerin sayısı daha fazladır. Limon, erik, portakal gibi günlük hayatta sıkça karşılaştığımız maddeler birer asit olmalarına rağmen, ekşi tattadırlar. Tüm asitlerin ekşi tatta olduğunu düşünen öğrencilerin düşüncesi de doğru değildir. Onlar da tüm asitlerin tadının acı ve biberli olduğunu söyleyen öğrenciler gibi günlük hayatta yedikleri limon, portakal, greyfurtun ekşimsi tadından yola çıkarak tüm asitlerin ekşimsi tatta olduğu şeklinde yanlış bir genelleme yapmaktadırlar. Bir önceki paragrafta ifade edildiği gibi, hayatımızın içinde soğan ve biber gibi acımsı tada sahip olan maddeler

bulunduğu gibi, limon, erik, portakal ve greylfurt gibi ekşimsi tada sahip maddeler de bulunmaktadır. Bu nedenle, tüm asitlerin ekşi tada sahip olduğu gibi bir genelleme yapmak doğru olmaz, çünkü acımsı tada sahip olanları da vardır. Günlük hayatta sıkça kullandığımız ve asidik özellik gösterdiğini bildiğimiz tüm maddeler genellikle ekşi tatta olmalarına karşılık, sınırlı sayıda da olsa acımsı tada sahip olanları da vardır. Örneğin; elma, erik ve mandalina ekşi tada sahipken, soğanın tadı acıdır. Ayrıca, bu maddelerin tadını veren sadece içerdikleri asidik ya da bazik bileşikler değildir. Bu maddelerin tatlarının ortaya çıkmasında, içlerinde bulunan başka bileşiklerin de rolleri bulunmaktadır. Sonuç olarak; bütün asidik maddelerin ekşi ya da acı tada sahip olduğu gibi bir genelleme yapmak doğru değildir. Evet, asit içeren maddelerin tadı genellikle ekşidir. Ancak soğan ve biber gibi tadı acı olan asidik maddeler de vardır. Aşağıda bazı maddeler ve bunların farklı tatları verilmiştir.

Ekşi tada sahip asidik maddeler: Sirke, Limon, Mandalina, Portakal, Greyfurt, Turşu, Elma Acı tada sahip asidik maddeler: Aspirin, Kahve, Kakao ve Bazı sebzeler (Soğan, Sarımsak, Biber, Brüksel lahanası, Taze bezelye, Enginar)

5.KDM Bazlar nasıl bir tada sahiptir?

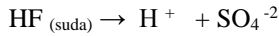
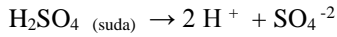
Öğrencilerin bir kısmı baz maddelerin ekşi tatta olduğunu düşünmektedir. Bazların ekşi tatta olduğunu düşünen öğrencilerin bu düşüncesi yanlıştır. Bazı öğrenciler mandalina, limon, portakal, greylfurt gibi turunçgillerin bazik özellikte olduğuna yönelik yanlıştır bir düşünce oluşturmuşlardır. Onlar bu yanlıştır düşüncelerinden yola çıkarak ve turunçgillerin ekşimsi tatta olmalarını da hesaba katarak ‘tüm bazlar ekşimsi tattadır’ yanılığını oluşturmuşlardır. Yine öğrenciler mandalina, limon, portakal, greylfurt gibi meyveleri bazik olarak düşündükleri için tüm meyvelerin de aynı özelliğe sahip olacağı yani tüm meyvelerin baz özellikte olacağı yönünde yanlıştır bir genelleme daha yapmışlardır. Fakat bu düşünceler yanlıştır. Çünkü daha öncede bahsettiğimiz gibi genellikle ekşimsi tada sahip olan maddeler asidikdir. Örneğin; erik, limon, turunçgiller asidik özellikte olup ekşimsi tattadırlar. Bu durum bazların ekşimsi tatta ve meyvelerin bazik özellikte olamayacağını göstermektedir. Düşünüldüğü gibi bahsedilen meyveler bazik değil asidik özelliktedir. Örneğin; yukarıda bahsedilen limon, portakal, greylfurt, mandalina ve diğer turunçgillerde sitrik asit, elmada malik asit, üzümde tartarik asit, çilekte folik asit, böğürtlende ellagic asit, kivananas-armutta askorbik asit bulunmaktadır (Meyvelerin dışında günlük hayatta kullandığımız sirkede asetik asit, yoğurtta laktik asit bulunduğundan bahsedilebilir). Bu maddeler asit özellikte olduklarından ekşim tattadırlar. Aslında bazik özellikte olan sebzelerdir. Sebzelerin tamamı olmasa bile (brüksel lahanası, soğan, sarımsak, enginar gibi sebzeler asidik özellikte) birçoğu baziktir. Bu sebzeler çiğ yenildiğinde acımsı bir tat verdiği hissedilmektedir. Bu da bazların acımsı tatta olduğuna işaret etmektedir. Yiyeceklerin yanında baz özellik gösteren başka maddeler de vardır. Örneğin; banyo yaparken çoğumuzun ağızına şampuan veya sabunlu su kaçmıştır. Bunların ağızımızda acımsı bir tat oluşturduklarını hissetmişizdir. Aynı zamanda banyo yaparken gözümüze şampuan veya sabunlu su değdiğinde gözümüzde müthiş bir acı oluşmuştur. Yine dişlerimizi fırçalarken diş macununun ağızımızda oluşturduğu acımsılığı hissetmişizdir. Bunların yanında kek yaparken merak edip kabartma tozunun tadını bakanlardan tadının ne kadar acı olduğunu duymuşuzdur. Bahsettiğimiz tüm bu örneklerde bu maddelerin acı özellikte olduğunu görmekteyiz. Bu örneklerden görüyoruz ki bazı sebzelerin ve diğer sabun, şampuan, diş macunu ve kabartma tozu gibi maddelerin acımsı özellikte olmalarının nedeni bu maddelerin bazik olmalarından kaynaklanmaktadır.

Sonuç olarak; baz maddelerin tadı genellikle acıdır. Meyvelerin birçoğu asidik, sebzelerin birçoğu baz özelliindedir. Bunun yanında sabun, şampuan, kabartma tozu, diş macunu da baz özelliindedir. Bu baz örneklerle yağ ve kireç sökücü temizlik malzemelerini, çamaşır suyunu, bulaşık ve çamaşır deterjanını da ekleyebiliriz.

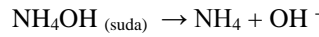
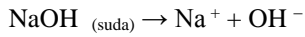
3-Ayrıca sulu çözeltisindeki iyonlarına da bakarak maddeyi ayrabiliriz. Eğer maddenin sulu çözeltisinde H⁺ iyonu varsa madde asit, OH⁻ iyonu varsa madde bazdır.

9.KDM Asit ve baz bileşikler sulu çözeltilerine hangi iyonu verirler?

Bazı öğrenciler sulu çözeltilerinde iyonlaşarak H⁺ oluşturan maddelerin baz, OH⁻ oluşturan maddelerin ise asit olduğunu düşünmektedir. Öğrencilerin bu konudaki düşüncesi yanlıştır. Öğrencilere asit ve baz örnekleri verilip, bu asidik ve bazik maddelerin sulu çözeltilerindeki iyonlaşma durumları sorulduğunda öğrenciler asit ve bazların iyonlaşma sonucu ortama verdikleri iyonları karıştırmakta ve istenilen cevabın tersi şeklinde ifadeler kullandıkları görülmektedir. Bu düşünce onlarda ‘asitler sulu çözeltilerine OH⁻, bazlar sulu çözeltilerine H⁺ iyonu vermektedir’ alternatif kavramını oluşturmaktadır. Hatta bazı öğrenciler bu düşüncelerini örneklendirmekte asitlerin CH₃COOH gibi suya OH⁻ iyonu verdiğini düşünmektedirler. Fakat öğrencilerin bu düşünceleri yanlıştır. Çünkü öğrencilerin düşündüğünün aksine sulu çözeltilerine H⁺ iyonu veren maddeler asidik özelliindedir. Örneğin;



HCl (suda) → H⁺ + Cl⁻ bileşikler sulu çözeltilerine H⁺ iyonu vermektedir. Yine öğrencilerin düşündüğünün aksine bazlar sulu çözeltilerine OH⁻ iyonu vermektedir. Örneğin;



Görüyoruz ki bazlar sulu çözeltilerine H⁺ iyonu değil OH⁻ iyonu vermektedir.

Sonuç olarak diyebiliriz ki; asitler sulu çözeltilerine H⁺, bazlar OH⁻ iyonu vermektedir.

http://www.fenokulu.net/yeni/Fen-Konulari/Deney/Asitlerin-ozellikleri-2_177.html

10.KDM Asitler ve bazlar bileşik yapılarında hangi iyonu bulundurlar?

Bazı öğrenciler asitlerin bileşik yapılarında H atomu veya H⁺ iyonu, bazların ise bileşik yapılarında -OH grubu veya OH⁻ iyonu bulundurmaları gerektiğini düşünmektedirler. Öğrencilerin bu konudaki düşünceleri yanlıştır. Bir önceki yanılığının aksine bazı öğrenciler asitlerin sulu çözeltilerine H⁺ iyonu, bazların ise OH⁻ iyonu verdiğini düşünmektedirler. Fakat bu öğrenciler asitlerin sulu çözeltilerine H⁺ iyonu vermesi sebebiyle asitlerin bileşik yapısında H atomu/ H⁺ iyonu bulunacağını, OH grubu/OH⁻ iyonu bulunmayacağını; bazların sulu çözeltilerine OH⁻ iyonu vermesi sebebiyle bazların bileşik yapısında OH grubu/OH⁻ iyonu bulunacağını, H atomu/ H⁺ iyonu bulunmayacağını düşünmektedirler. Bu nedenle ‘asidik çözeltiler OH⁻ iyonu içermez’, ‘hidrojen içeren bütün maddeler asittir’, ‘H⁺ iyonu içeren maddeler asittir’, ‘bazik çözeltiler H⁺ iyonu içermez’, ‘bütün bazlar hidroksit içermektedir’ gibi alternatif kavramlar oluşturmuşlardır. Bu durumu örneklendiren öğrencilere göre CH₃COOH bileşiği -OH grubu bulundurduğu için bazik, NH₃ bileşiği ise H

atomu bulundurduğu için asidiktir. Fakat öğrencilerin bu düşünceleri yanlıştır. Bir bileşiğin asit mi baz mı olduğuna karar verebilmemiz için o bileşiğin bileşik yapısına bakmaktan ziyade suyla tepkimesi sonucu ortama vereceği iyon bakmamız yararlı olacaktır. CH_3COOH bileşik yapısında $-\text{OH}$ grubu bulduran bir bileşiktir. Ama bu durum bu bileşiğin baz özellikte olduğunu göstermemektedir. Önemli olan bir bileşiğin sulu çözeltisine hangi iyonu verdiğidir. Bu bileşiğin sulu çözeltisine hangi iyonu verdiğine birlikte bakalım:



Görüldüğü gibi CH_3COOH bileşiği sulu çözeltisine H^+ iyonu vermektedir. Önceki KDM de sulu çözeltilerine H^+ iyonu veren maddelerin asidik özellikte olduğunu belirtmiştik. Bu nedenle diyebiliriz ki CH_3COOH bileşiği asidik özelliktedir. NH_3 , bileşik yapısında H atomu bulduran bir bileşiktir. Ama bu durum bu bileşiğin asit özellikte olduğunu göstermemektedir. Çünkü yine önemli olan bu bileşiğin sulu çözeltisine hangi iyonu verdiğidir. Bu bileşiğin sulu çözeltisine hangi iyonu verdiğine birlikte bakalım:



Görüldüğü gibi NH_3 bileşiği sulu çözeltisine OH^- iyonu vermektedir. Önceki KDM de sulu çözeltilerine OH^- iyonu veren maddelerin bazik özellikte olduğunu belirtmiştik. Bu nedenle diyebiliriz ki NH_3 bileşiği bazik özelliktedir. Özetleyecek olursak; Öğrencilerin düşündüğü gibi ‘bir bileşikte H atomu veya H^+ iyonu varsa asittir, $-\text{OH}$ grubu veya OH^- iyonu varsa bazdır’ ifadeleri yanlıştır. Yukarıda da belirttiğimiz gibi önemli olan bileşiğin sulu çözeltisine hangi iyonu verdiğidir. Bu nedenle diyebiliriz ki, bir bileşik sulu çözeltisine H^+ iyonu veriyorsa asit, OH^- iyonu veriyorsa bazdır.

6.KDM Asitler ve bazlar turnusol kâğıdında nasıl bir renk değişimi yapar?

Bazı öğrenciler asitlerin turnusol kağıdını mavi renge bazların ise kırmızı renge çevirdiğini düşünmektedir. Bazı öğrenciler ise asit ve bazların turnusol kâğıdında renk değişimi meydana getirmeyeceğini düşünmektedir. Öğrencilerin bu düşünceleri yanlıştır. İnsanların + ile -‘yi, ak ile karayı ilk öğrenirken karıştırdıkları gibi öğrencilerin de asitlerin ve bazların turnusol kâğıdında meydana getirdikleri renk değişimlerini karıştırdıkları görülmektedir. Bu durumu ters düşünmeleri onları ‘‘asitler turnusol kâğıdını maviye, bazlar turnusol kâğıdını kırmızıya çevirir’’ yanılgısına itmektir. Ayrıca bazı öğrenciler asit ve baz çözeltilerinin suya benzer olduğunu düşünmekte ve turnusol kağıdında renk değişimi oluşturmayacaklarını ifade etmektedirler. Başka bir ifade ile onlar bir sıvının turnusol kağıdında değişim yapmayacağını düşünmektedirler. Fakat öğrencilerin bu düşünceleri yanlıştır. Çünkü tüm sıvılar/maddeler aynı özellikte değildir. Görünüş bakımından aynı olan sıvılar etki bakımından farklı olabilmektedir. Sıvıların görünümünden daha önemli olan içeriğindeki yapılarıdır. Örneğin; farklı beherlerde HCl ve NaOH’ın aynı miktarları alınarak hazırlanan çözeltiler saydam görünümlüdürler ve suya benzemektedirler. Ama görüldüğü gibi içeriğindeki maddeler farklıdır. HCl asit, NaOH ise bazdır. Sıvı çözeltileri görünümleri bakımından aynı olabilmektedir fakat asit olan HCl’nin ve baz olan NaOH’ın sıvıya kattığı özellik farklı olmakta ve bu, sıvıların maddeler üzerindeki etkisini değiştirmektedir.

Maddelerin/sıvıların aynı etkiyi yaratmaları için benzer görünümlü olmaları değil benzer yapıda da olmaları gerekmektedir. Asitler ve bazlar aynı özellikte olmadıklarından bunların maddeler üzerinde aynı etkiyi

yaratmaları beklenmemelidir. Öyleki tüm maddeler aynı özellikte olsalardı bu maddeleri asidik, bazik, nötr olarak gruplandırmaz ve bilmediğimiz bir maddenin hangi özellikte olduğunu öğrenmeye çalışmazdık. Bilmediğimiz bir maddenin/sıvının asit mi baz mı nötr mü olduğunu anlamamıza yarayan ve günlük hayatta kullandığımız kağıtlardan farklı özelliklere sahip olan kağıtlara turnusol kağıdı denmektedir. Turnusol kâğıtları sıvıların pH değerlerine (daha sonra bahsedilecek) göre farklı renklere dönüşebilmektedirler. Mavi, kırmızı ve sarımsak renklere olabilen bu kâğıtlarda meydana gelen renk değişimleri o maddenin hangi özellikte olduğuna dair ipucu vermektedir. Bir Turnusol kâğıdı Kırmızı ve mavi turnusol kâğıdı maddeye/çözeltiye batırdığımız **turnusol veya mavi turnusol kâğıdı kırmızımsı/pembemsi renge dönüşüyorsa** o madde/çözelti **asidik** özelliktedir diyebiliriz. Yine bir maddeye/çözeltiye batırdığımız **turnusol veya kırmızı turnusol kâğıdı mavimsi renge dönüşüyorsa** o madde/çözelti **bazik** özelliktedir diyebiliriz. Yani öğrencilerin düşündüğünün aksine asitler turnusol veya mavi turnusol kâğıdını kırmızımsı/pembemsi renge, bazlar turnusol veya kırmızı turnusol kâğıdını mavi renge çevirmektedir.



Peki asitler pembe, bazlar mavi renkli midir?

Asit baz tespiti deneylerinde asitlerin pembe, bazların mavi renk vermesi; asitlerin pembe bazların ise mavi renkli olduğu düşüncesini oluşturmaktadır. Ancak bu düşünce doğru değildir. Örneğin asit olduğunu bildiğimiz limon sarı renktedir, baz olduğunu bildiğimiz çamaşır suyu renksizdir. Bunun yanı sıra farklı renkte daha çok asit ve baz mevcuttur. Bu nedenle asitler pembe, bazlar mavi renktedir genellemesi yanlıştır.

Ölçme-Değerlendirme:

ETKİNLİK: Aşağıdaki maddelerin asit mi, baz mı olduğunu altlarındaki boşluğa yazınız.



Tuz ruhu



H2SO4



sabunlu su



üzüm



elma



çilek



Portakal



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



SIVI SABUN



CAMAŞIR SUYU



FATİH Hamur Kabartma Tozu



LAVABO AÇICI



TÜRK KAHVESİ



FATİH YOĞURT

.....

.....

.....

.....

.....

.....

DERS PLANI 2:**Ders:** Fen Bilimleri**Ünite:** Maddenin Yapısı ve Özellikleri**Konu:** Asitler- Bazlar**Süre:** 2 ders saati**A. Hedef:** pH kavramını kavratmak.**B. Kazanımlar:**

4.3. 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)

4.6. Günlük yaşamında sık karşılaştığı bazı ürünlerin pH'larını yaklaşık olarak bilir.

C. Öğretme- Öğrenme- Yöntem ve Teknikleri: Anlatım, soru-cevap, inceleme, Kavramsal değişim metinleri, Gösteri, Deney, Asitlik bazlık ölçüsü etkinliği

D. Açıklamalar: Kimyasal maddeleri kullanırken dikkatli olunuz. Etkinlik sonrası ellerinizi yıkayınız Etkinlik sırasında eldiven kullanınız.

E. Kullanılan Eğitim Teknolojileri- Araç, Gereç

Ders kitabı, çalışma kitabı, ppt sunumu

F. Öğretme ve Öğrenme Etkinlikleri: Kavramsal değişim metni ile öğretim yöntemi aşağıdaki gibi uygulanır.

Dikkat çekme:

Gıda maddelerinde ya da temizlik maddelerinin üzerinde yazan pH değerleri hiç dikkatinizi çekti mi? Bu pH değeri neyi ifade etmektedir?

Sabunlar Baz İse pH ı 5.5 Sabunlar Nasıl Oluyor?

(pH 5.5 değerindeki sabunların üretimindeki amaç, klasik sabunların cilde verdiği zararları önlemektir. Cildimizin normal pH değeri 4.5- 6.5 arasında değişir. Klasik sabunlarla (pH 9-10) yıkadığımızda cildimizin pH değeri yükselir. Kuruluk hissi verir ama sağlıklı bir cilt kısa sürede tekrar gerekli nem ve pH dengesine kavuşur) (dersin sonunda açıklanacak)

Güdüleme: Günlük yaşantınızda kullandığımız ürünlerin pH'larını yaklaşık olarak öğrenerek, bu ürünleri daha dikkatli kullanmayı öğreneceksiniz.

Derse Geçiş:**ASİTLİK-BAZLIK ÖLÇÜSÜ ETKİNLİĞİ**

Hedef: Bir çözeltinin asit ya da baz olduğu nasıl tespit edilir ve ne ile ifade edilir kavratmaktır.

Kazanım1: pH'nın, 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).

Kullanılacak araç- gereç: Sirke, limon suyu, Su, Sodyum hidroksit (NaOH), Amonyak (NH₃), Beherglas (5 adet), Baget, spatül, pH kâğıdı.

Uygulama:

1-Beherglasın içine bir miktar sirke koyunuz. pH kâğıdını sirkenin içine daldırınız. pH kâğıdını çıkarıp, pH skalasından sirkenin pH nı belirleyiniz.

2-Daha sonra limon suyu ve amonyak için de aynı işlemi yapınız.

3-Bir beherglasın içine bir spatül dolusu NaOH ilave edip üzerine yaklaşık 100 ml su koyunuz. Baget ile NaOH çözününceye kadar karıştırınız. NaOH çözüldükten sonra pH kâğıdı ile çözeltinin pH nı ölçünüz.

4-Boş bir beherglasın içine su koyunuz. pH kâğıdı ile suyun da pHını ölçünüz.

Etkinlikten çıkardığımız sonuçlar:

1-Ölçtüğünüz çözeltilerin pH değerleri birbiriyle yakın mı, farklı mı çıktı?

2-Çözeltilerin belirlediğiniz pH değerlerine göre hangi çözelti asit, hangisi baz, hangisi nötraldir?

Bir çözeltinin asitliği ya da bazlığı pH ile ifade edilir. pH değeri 7 olan çözeltiler nötr, pH değeri 0 ile 7 arasında olanlar asidik, 7 ile 14 aralığında olanlar bazik olarak ifade edilir.

<http://tools-egitim.intel.com/skool/content/keystage3/chemistry/pc/learningsteps/PSLLC/CM.swf>

14.KDM Bir maddenin asit mi yoksa baz mı olduğunu nasıl anlarız?

Bazı öğrenciler sadece pH kağıdını belirteç olarak düşünürken bazı öğrenciler de pH kağıdı, fenolftalein ve metil oranji belirteç olarak düşünmektedir. Bir kısım öğrenci ise fenolftaleini belirteç olarak düşünmemektedir. Öğrencilerin belirteçler konusundaki bu düşünceleri yanlıştır. Öğrencilerin bir kısmı belirteçleri laboratuvar kullanılan kâğıtlar olarak düşünmektedir. Bu nedenle onlara göre sadece pH kağıtları belirteçtir. Yine, bazı öğrenciler belirteçleri asit ve bazlar gibi laboratuvar kullanılan malzeme olarak düşündüğünden aynı yanlıgıyı taşımaktadırlar (Buradan anlaşılıyor ki öğrencilerin sahip olduğu bir alternatif kavram da asit ve bazların sadece laboratuvar kullanıldığıdır). Yani pH kağıdını asitler ve bazlar gibi laboratuvar kullanılan araçlar olarak düşündükleri için sadece pH kağıdını belirteç olarak düşünmektedirler. Bir takım öğrencide pH kağıdına ek olarak fenolftalein ve metil oranjin da laboratuvar kullanılmasından dolayı onları da belirteç olarak düşünmektedir. Bazı öğrenciler ise fenolftalein damlatılan bir asit çözeltisinde herhangi bir renk değişimi olmadığından fenolftaleini belirteç olarak düşünmemektedirler. Öğrencilerin bu düşünceleri yanlıştır. Bunun nedeninin anlaşılabilmesi için belirteç kavramının ne olduğunun bilinmesi gerekmektedir. Belirteçler bir maddenin asit mi baz mı olduğunu anlamamıza yarayan araçlardır. Bu araçlarla etkileşimde bulunan çözeltilerdeki renk değişimleri bize bu çözeltinin asidik mi bazik mi olduğu yönünde fikir vermektedir. Hatta bazen renk değişiminin olmaması bile o çözeltinin asit mi baz mı olduğuna bir işarettir. Şöyle ki; Belirteçlerden biri öğrencilerinde düşündüğü gibi pH kağıdıdır (turnusol kağıdıdır). Bunların belirteç olarak nasıl kullanıldıklarından daha önceki KDM'ler de bahsetmiştik. Bilmediğimiz bir sıvının asit

mi baz mı olduğunu anlamak için o sıvıya turnusol kağıdı batırıp turnusol kağıdındaki renk değişimine göre o maddenin asit mi baz mı olduğuna karar vermiştik. Bu nedenle pH kağıtlarının birer belirteç olduğunu söyleyebiliriz. Öğrencilerin düşündüğü gibi pH kağıdı laboratuvar malzemesidir. Fakat pH kağıdının dışında laboratuvar malzemesi olup belirteç olan malzemelerde vardır. Bunlar metil oranj ve fenolftaleindir. Bu malzemelerle asitler ve bazlar şöyle ayırt edilmektedir: Eğer bir çözeltiye fenolftalein damlattığımızda çözeltinin rengi kırmızı dönüşüyorsa o çözelti bazik, herhangi bir renk değişimi olmuyorsa o çözelti asidik özelliktedir. Yani öğrencilerin düşündüğü gibi renk değişiminin olmaması onun belirteç olmadığı anlamını taşımamaktadır. Aksine çözeltinin renk değiştirmemesi bize bu çözeltinin asidik olacağı yönde fikir vermektedir. Öğrencilerin düşündüğü gibi sadece laboratuvar malzemeleri belirteç değildir. Doğal yollardan da belirteç elde edilebilmektedir. Örneğin yine daha önceki kdmelerde mor (veya kırmızı da diyebiliriz) lahanaya suyunun çamaşır suyu döküldüğünde mavimsi, limon sıkıldığında pembemsi bir renk aldığını belirtmiştik. Bu da gösteriyor ki mor lahanaya suyu bize etkinliğimizde çamaşır suyunun baz, limonun asit olduğunu gösteren bir belirteçtir. Kırmızı lahananın yanında doğal sebze ve meyveleri de belirteç olarak kullanabiliriz. Örneğin; çilek, böğürtlen, patlıcan, nar, çay demisi,... gibi asit ve baz özellikteki meyve ve sebzeler de belirteç olabilmektedir. Görüyoruz ki belirteçler sadece laboratuvar kullanılmamaktadır. Günlük hayatta kullandığımız meyve ve sebzelerde belirteç olabilmektedir.



	<i>ASİT</i>	<i>BAZ</i>
<i>Turnusol Kâğıdı</i>	Kırmızı	Mavi
<i>Metil Oranj</i>	Kırmızı	Sarı
<i>Fenolftalein</i>	Renksiz	Kırmızı

Özetle; bir maddenin asit ve baz mı olduğunu anlamamıza yarayan araçlara belirteç denmektedir. Belirteçler; metil oranj, fenolftalein ve pH kağıdı gibi laboratuvar araçları olabileceği gibi kırmızı lahanaya, çilek, böğürtlen, patlıcan, nar, çay demisi gibi doğal malzemelerde olabilmektedir.

11. KDM pH sadece asitlikle mi ilgilidir?

Bazı öğrenciler pH değerinin sadece asitliğin bir ölçüsü olduğunu düşünmektedir. Öğrencilerin bu konuda sahip olduğu düşünce yanlıştır. Öğrencilerin bir kısmı asitlerin sulu çözeltilerine H^+ iyonu bazların ise OH^- iyonu verdiğini bilmektedir. Bu öğrenciler H ve asitler arasındaki ilişkiyi düşünerek pH'daki H^+ asitlikle bağdaştırmaktadır ve pH'ın bazlarla ilgili olamayacağını düşünmektedir. Bu nedenle pH'ı sadece asitliğin bir ölçüsü olarak ifade etmektedirler. Bu yanlıya sahip olan öğrenciler yine düz bir mantık yürüterek sayıların 0'dan başlayıp ilerledikçe sayı değerinin büyümesi gibi pH değerinin arttıkça asidik özelliğin artacağını düşünmektedirler. Onlara HCl'nin pH değerinin 0 (sıfır) olup olamayacağı sorulduğunda 0 (sıfır) yokluğu ifade etmektedir. Bu nedenle HCl'nin pH'ının 0'dan (sıfırdan) daha büyük bir sayı olması gerektiğini

belirtmişlerdir. Öğrencilerin pH ile ilgili bu düşünceleri yanlıştır. Çünkü 0 anlamı bazı durumlarda matematiksel anlamından farklı olabilmektedir. Böyle bir durumda 0 yokluğu değil aslında varlığa işaret etmektedir. Bu 0 değeri maddelerin yapısal özellikleri için anlam taşımaktadır. Yani bir maddenin 0 pH değerinde olması o maddenin sahip olduğu bazı özelliklere işaret etmektedir. Aslında pH'nın 0 olmasına anlam yükleyemememizin nedeni pH'nın ne olduğunu bilmemizden kaynaklanmaktadır. Öyleki pH'taki H'tan yola çıkarak pH'nın sadece asitlikle ilgili olduğunu belirten, düz mantık ürünü olan ve olayın derinine inilemediğini gösteren ifadelerde bulunabilmekteyiz.

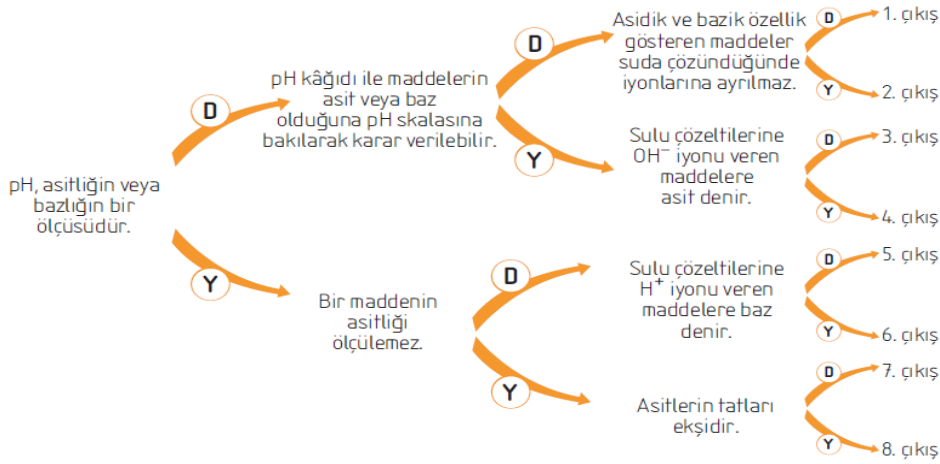
Düşünülenin aksine, pH hem asitler hem de bazlarla ilgili bir kavramdır. pH, bir maddenin ne kadar kuvvetli asit veya baz olduğunu gösteren değerdir. Bu açıklamadan anlaşılacağı üzere hem asitlerin hem de bazların kuvvetlilik derecesi bulunmaktadır ve pH bu kuvvetliliğin bir ölçüsüdür. Kuvvetlilikten kasıt daha önce bahsettiğimiz kuvvetli-zayıf asit ve kuvvetli-zayıf bazdır. Asit ve bazların kuvvetlilik derecelerini ve pH ile olan ilişkilerini aşağıdaki şekilde inceleyelim:



pH metrede yapacağımız yorumlar: Daha önceki kdm'lerde sabunun, deterjanın, kabartma tozunun ve sodyum hidroksitin baz olduğunu görmüştük (Bu örneklere kan ve amonyağı da ekleyebiliriz). Yukarıdaki pH metreden görüyoruz ki öğrencilerin düşündüğünün aksine bu maddelerinde asitler gibi bir pH değeri bulunmaktadır. Dikkat edilirse bazların pH değerleri 7'den başlayıp 14'te bitmektedir. Asitlerin pH değerleri ise 0'dan 7'ye kadardır. Asitlerin bulunduğu kısım incelendiğinde göze çarpan en önemli durum şöyledir: Bize herhangi bir zararı dokunmayan ve daha önce zayıf asit olarak adlandırdığımız yiyeceklerden muz, elma, domates ve yine kullandığımız sirke ve limonun pH değerleri yakıcı, zehirleyici, tehlikeli olan hidroklorik asit (HCl'nin) pH değerinden daha büyüktür. Örneğin; kuvvetli bir asit olan HCl'nin pH değeri 0 (sıfır) iken, zayıf bir asit olan sirkenin pH değeri 3'tür. Demek ki öğrencilerinin düşündüklerinin aksine 0 (sıfır) değeri sayı biriminde olduğu gibi yokluğu ifade etmemektedir. Aksine o maddenin çok kuvvetli bir asit olduğuna işaret etmektedir. Bu da demek oluyor ki pH değeri ne kadar küçük olursa asitin kuvvetliliği o kadar büyük olmaktadır. Bu durumu bazlar için yorumlayacak olursak; gündelik yaşamımızda kullandığımız ve bizim için tehlike yaratmayan ve zayıf baz olarak adlandırılan sabun, deterjan gibi maddelerin pH değerlerinin güçlü bir baz olan sodyum hidroksitin değerinden daha düşüktür. Örneğin; kuvvetli bir baz olan NaOH'nin pH değeri 14 iken, zayıf bir baz olan sabunun pH değeri 10'dur. Bu da demek oluyor ki pH değeri arttıkça bazların kuvvetliliği artmaktadır.

TANILAYICI DALLANMIŞ AĞAÇ

Aşağıda verilen ifadeleri dikkatlice okuyunuz. İfade doğru ise "D"nin, yanlış ise "Y"nin bulunduğu yolu takip ederek çıkışa ulaşınız.



Soru: Günlük yaşamda sık karşılaştığımız bazı ürünlerin pH larını biliyor muyuz? Bir etkinlikle tahminlerimizi kontrol edelim.

http://www.fenokulu.net/yeni/Fen-Konulari/Deney/Ph-Metre-3_716.html

DERS PLANI 3:

Ders: Fen Bilimleri

Ünite Maddenin Yapısı ve Özellikleri

Konu: Asitler- Bazlar

Süre: 1 ders saati

A. Hedef: Asit bazların piyasadaki ve sistematik adlarını formülleri ile kavratmak.

B. Kazanımlar:

4.4.Sanayide kullanılan başlıca asitleri ve bazları; piyasadaki adları, sistematik adları ve formülleri ile tanıır.

4.5.Gıdalarda ve temizlik malzemelerinde yer alan en yaygın asit ve bazları isimleriyle tanıır.

C.Öğretme- Öğrenme- Yöntem ve Teknikleri: Anlatım, soru-cevap, inceleme, Kavramsal değişim metinleri, Deney, Yararlı olan maddeler zararlı da olabilir mi etkinliği.

D.Açıklamalar: Kimyasal maddeleri kullanırken dikkatli olunuz. Etkinlik sonrası ellerinizi yıkayınız. Etkinlik sırasında eldiven kullanınız.

E. Kullanılan Eğitim Teknolojileri- Araç, Gereç Ders kitabı, çalışma kitabı, ppt sunumu

F. Öğretme ve Öğrenme Etkinlikleri: Kavramsal değişim metni ile öğretim yöntemi aşağıdaki gibi uygulanır.

Dikkat çekme:

Asitler ve bazlar gıda maddelerinde yer alırken, temizlik maddelerinde de kullanılabilir mi? Tüm asitler zararlıdır, tüm asitler yenilip içilemez ifadeleri doğru mudur? Asit ve bazların piyasadaki adlarını biliyor muyuz? Asit ve bazların piyasadaki adları ile sistematik (bilim dilindeki) adları neden farklıdır?

Güdüleme : Gıdalarda ve temizlik malzemelerinde yer alan en yaygın asit ve bazları isimlerini öğrenecek, piyasadaki adlarının farklı olduğunu göreceksiniz.

Derse Geçiş: Günlük hayatımızda kullandığımız asitler ve bazlar

<http://www.fenokulu.net/portal/Sayfa.pHp?Git=KonuKategorileri&Sayfa=KonuDeneyListesi&baslikid=71&DeneyNo=482>

TUZ RUHU

Piyasada tuz ruhu olarak bilinen ve temizlik maddesi olarak kullanılan madde seyreltilmiş Hidroklorik Asittir.



Hidroklorik Asit
HCl

ZAÇ YAĞI

Piyasada zaç yağı olarak bilinen Sülfürik Asit, akülerde, kuyumculukta ve boya sanayisinde kullanılır.



Sülfürik Asit
H₂SO₄

TARTARİK ASİT

Bitkilerde yaygın olarak bulunan kristal yapılı, renksiz organik asittir. Üzümde bulunan asittir.

**FOLİK ASİT**

İlk kez ispanak yapraklarında fark edilen folik asit, çilekte de bulunur. Eksikliği sonucunda kansızlık görülür.

**SİTRİK ASİT**

Gıdaların ve çeşitli organik maddelerin dayanıklılığını arttırmak için ve bazı alkolsüz içeceklere tat vermek için kullanılır. Limon, greyfurt, mandalina ve portakal gibi turunçgillerde bol miktarda bulunur.

**MALİK ASİT**

Elmaya ekşi tadını veren asittir. Ekşimsi tadıyla şekerlemelerde, meyve aromalı içeceklerde, tatlılarda, meyve pürelere, reçellerde kullanım alanı bulmaktadır.



KEZZAP

Piyasada kezzap olarak bilinen Nitrik Asit, kuyumcular tarafından altına şekil verebilmek için kullanılırken aynı zamanda patlayıcı ve dinamit yapımında da kullanılır.



Temizlik için kullandığı Tuz Ruhundan zehirlendi!!

17 Temmuz 2009
Cuma, 11:52



Mersin'in Tarsus ilçesinde tuz ruhu ile evinde temizlik yapan bir kişi zehirlenerek hastanelik oldu. Edinilen bilgiye göre, Ali Karademir (31), evinin bir odasında yere dökülen boyayı tuz ruhu ile temizlemek istedi. Temizlik sırasında odada fazla kalan Ali Karademir zehirlendi. Ailesinin durumu fark etmesi ile Tarsus 70. Yıl Devlet Hastanesi'ne götürülen Karademir, yoğun bakıma kaldırıldı. Evli ve 1 çocuk babası olduğu öğrenilen Karademir'in hayati tehlikeyi atlattığı bildirildi.

2. KDM Tüm asitler keskin kokulu mudur?

Bazı öğrenciler tüm asitlerin keskin bir kokuya sahip olduğunu düşünmektedirler. Öğrencilerin bu düşüncesi doğru değildir. Onlar evlerimizde kullandığımız tuz ruhu, turşu ve sirke gibi bazı asit özellikteki maddelerden yola çıkarak, tüm asitlerin keskin kokulu olduğu yönünde yanlış bir genelleme yapmışlardır. Tuz ruhunu banyo ve lavabo temizliğinde kullanan insanların tuz ruhunun kokusundan ve dumanından etkilenip kötü olduklarını duymuş ya da bizzat şahit olmuşuzdur. Ayrıca turşunun ve turşu yapımında kullanılan sirkenin ne kadar keskin bir kokuya sahip olduğunu hepimiz çok iyi biliriz. Ancak, sadece bu üç örnek ten yola çıkarak tüm asitlerin keskin kokulu olduğunu söyleyemeyiz. Günlük hayatta sıkça karşılaştığımız elma, kola, soda, limonata gibi maddeler de asidik özelliktedir. Ancak hiçbiri keskin bir kokuya sahip değildir. Asitler keskin kokulu olabileceği gibi farklı kokularda veya kokusuz da olabilmektedirler. Önceki paragrafta belirttiğimiz gibi; tuz ruhu, sirke gibi maddeler keskin ve tahriş edici bir kokuya sahiptir. Ayrıca, bir asit olan hidrojen sülfürün kokmuş yumurtayı andıran ve insana rahatsızlık veren keskin kokusuyla bazılarımız laboratuvar karşılaşmış olabilir. Ancak, tüm asitlerin kokusu bu kadar keskin ya da tahriş edici değildir. Örneğin; ağız gargarası, göz damlası ve kozmetikte kullanılan borik asit kokusuz bir asittir. Ayrıca, günlük hayatta sıkça karşılaştığımız çilek, üzüm, elma, muz, limon ve portakal gibi asidik özellikteki birçok maddenin kendilerine özgü hoş kokulara sahip olduğunu biliyoruz. Sonuç olarak; tüm asitlerin keskin ya da tahriş edici bir kokuya sahip olduğu şeklinde bir genelleme yapmak doğru değildir. Tuz ruhu, sirke, hidrojen sülfür gibi keskin kokulara sahip olanlar olsa da, asitlerin veya asidik özellikteki maddelerin çoğu kokusuzdur, ya da kendilerine özgü kokulara sahiptirler.

☺ ☺ ☺ ☺ Aşağıdaki maddelerin kokusuna bakalım



3.KDM Tüm asitler kuvvetli ve yakıcı mıdır?

Bazı öğrenciler tüm asitlerin kuvvetli ve yakıcı özellikte olduğunu düşünmektedir. Öğrencilerin bu düşüncesi yanlıştır. TV'deki bazı filmlerde yüzlerine atılan kezzap nedeniyle insanların gözlerinin kör olduğunu, ciltlerinin kızardığını ve yandığını görmekteyiz. Yine bazı gazete haberlerinde, annelerinin temizlik yaparken kullandığı tuz ruhu gibi kuvvetli asit özelliğindeki bazı maddeleri bilmeyerek içen çocukların yemek borularının ve midelerinin yandığını okumaktayız. Tüm asitlerin yakıcı özellikte olduğunu düşünen öğrenciler bu örneklerden yola çıkarak diğer asitlerin de benzer özellikte olduğunu düşünmektedirler. Ayrıca, 'tüm asitlerin yakıcı olduğunu' düşünen bazı öğrenciler, bu yanlış fikri bir adım daha ileri götürerek, 'yakıcı olduklarına göre tüm asitler aynı zamanda kuvvetlidir' gibi bir genellemeyle bir diğer yanlış fikre ulaşmaktadırlar. Ancak 'tüm asitlerin kuvvetli olduğu' düşüncesi de doğru değildir. Çünkü günlük hayatta yediğimiz elma, erik, çilek, mandalina gibi meyveler ve aynı zamanda içtiğimiz ayran, soda, çocukların kemiklerinin gelişiminde faydalı olduğunu bildiğimiz süt gibi içecekler zayıf asit özelliği göstermektedir. Bu asit maddeler yakıcı, tahriş edici özellikte olsalardı insanlar tarafından çok sık tüketilmezlerdi. Bu durum bizlere tüm asitlerin zararlı olmadığını göstermektedir.

Kuvvetli asitler genellikle yakıcı bir özelliğe sahiptir. Örneğin; kuvvetli bir asit olan nitrik asiti içeren kezzap insan vücuduna ciddi biçimde zarar verir. Yine kuvvetli bir asit olan hidrojen klorürü içeren tuz ruhu ele veya göze temas ettiğinde yanmalara ve kızarmalara sebep olmaktadır. Ayrıca benzer şekilde laboratuvar çalışırken üzerimize dökülen veya damlayan kuvvetli bir asit elbisemizin veya önlüğümüzün delinmesine sebep olabilmektedir. Ancak içerisinde malik asit, folik asit, asetik asit, sitrik asit, tartarik asit, askorbik asit, karbonik asit gibi zayıf asitleri bulunduran ve günlük hayatta sıkça karşılaştığımız elma, çilek, sirke, limon, üzüm, armut, ananas, gazoz gibi maddeler yakıcı özelliğe sahip değildirler. Eğer tüm asitler, yakıcı olsaydı, günlük hayatta kullandığımız ve zayıf asit özelliği gösteren bu maddelerin midemizi yakması ve delmesi gerekirdi. Bu durum bize hayatımızda yakıcı olmayan asitlerin de yer aldığını göstermektedir.

Sonuç olarak; asitlerin tamamının değil, bir kısmının kuvvetli bir kısmının ise zayıf asit olduğunu söyleyebiliriz. Kuvvetli asitler yakıcı özellikte iken zayıf asitler bu özelliğe sahip değildir.

Bazı kuvvetli asit örnekleri

Nİtrik asit



Hidrojen Sülfür



Sülfürik asit



Hidroklorik asit

Bazı zayıf asit örnekleri**4.KDM Asitler zararlı ve zehirli midir?**

Bazı öğrenciler tüm asitlerin zararlı ve zehirli olduğunu düşünmektedir. Tüm asitlerin zararlı ve zehirli olduğunu düşünen öğrencilerin bu düşüncesi yanlıştır. Öğrenciler bir önceki KDM'de bahsedilen kezzap, tuz ruhu ve diğer kuvvetli asitlerin yakıcı, tahriş edici özelliklerinden yola çıkarak 'bu denli yakıcı olan asitlerin hepsi zararlıdır ve bu zararlı olan maddeler içildiğinde insanı zehirler. Bu nedenle tüm asitler zehirlidir' gibi alternatif kavramlar oluşturmuşlardır. Ayrıca bazı öğrenciler asitlerin sadece laboratuvar kullanılabilceğini ve onların bir laboratuvar malzemesi olduğunu düşünmektedirler. Onlar laboratuvar malzemelerinin kimyasal maddeler olmaları sebebiyle ağızla temasları durumunda insanları zehirleyebileceklerini düşünmektedirler. Bu nedenle 'hiçbir asit yenilip içilemez' alternatif kavramını oluşturmaktadırlar. Fakat öğrencilerin bu düşünceleri yanlıştır. Asitlerin insanları zehirleyeceği düşüncesinin aksine insanlar hastalandıklarında asidik yiyecekler yiyerek iyileşebilmektedirler. Örneğin; grip olduğunda insanlar portakal, mandalina, greyfurt gibi sitrik asit bulduran turuncgilleri sık tüketmektedir. Bu örnekler tüm asitlerin insanlara zarar vermediğini ve insanları zehirlemediğini göstermektedir. Daha önce bahsettiğimiz gibi asitler kuvvetli ve zayıf olabilmektedir. Asitler için kullanılan 'kuvvetli' ve 'zayıf' ifadeleri onların zararlı mı zararsız mı olduğu hakkında bilgi vermektedir. Örneğin; daha öncede bahsettiğimiz gibi kezzap, tuz ruhu ve diğer kuvvetli asitler yakıcı özellikte olduğundan tahriş etmektedirler ve ciddi zararlar verebilmektedirler. Bu etkilerinden dolayı kuvvetli asitler zararlı asitlerdir ve yakıcı, zararlı olan bu asitler tabii ki yenilip içildiğinde zehirleyebilmektedir. Bu nedenle kuvvetli asitleri kullanırken ya da onlarla çalışırken dikkatli olunmalı ve bu maddeler kesinlikle tadararak test edilmemelidir. Fakat aynı şeyler zayıf asitler için geçerli değildir. Günlük hayatımızda kullandığımız zayıf asitler (elma, sirke, limon, üzüm, armut, ananas, domates, erik, portakal, mandalina, kola, gazoz, meyve suyu,...) zararsızdır. Bizler bu asitlerin birçoğunu kullanmakta ve yiyip içmekteyiz. Bu nedenle diyebiliriz ki zayıf asitler yenilip içilebilmektedir ve bu asitler zararsız ve zehirsizdirler.

<i>Bazı zararlı ve zehirli olan asitler</i>	<i>Bazı zararsız ve zehirsiz asitler</i>
HCl	Elma, Kivi, Domates,
H ₂ SO ₄ (Sülfirik asit)	Erik, Ananas, Kakao,
H ₂ S (Hidrojen sülfür)	Aspirin Soğan, Turunçgiller,
Kezzap	Armut, Böğürtlen, Limon,
	Muz, Kahve,
	Çilek, Sarımsak

Görülüyor ki tüm asitler zararlı ve zehirli değildir. Aslında bazı asitlerin olmaması bize zarar bile verebilmektedir. Örneğin, bazı asitlerin eksikliğinde canlı vücudunda birtakım hastalıklar meydana gelebilmektedir. Folik asit eksikliğinde aneminin oluşması buna örnek verilebilir. Bazı asidik maddeleri tüketmek sağlığımız açısından önemlidir. Örneğin; böğürtlenle ellagic asit bulunmaktadır ve araştırmalar bu asidin kanser ve tümör hücrelerinin büyümesini engellediğini ortaya koymaktadır. Laboratuvar ortamlarında yapılan çalışmalarda, kanserin başlangıcını ellagic asidin engellediği görülmüştür. İçerisinde bol miktarda ellagic asit bulunan böğürtlenin kansere karşı tüketilmesinin faydalı olacağı belirtilmiştir. Özetle; kuvvetli asitler yakıcı, zararlı ve zehirli özellikte iken zayıf asitler yakıcı, zararlı ve zehirli özellikte değildir. Fakat şunu da belirtmek gerekir ki; zayıf asitler zarar vermez ve zehirlemez diyoruz. Örneğin aspirin zayıf asit özelliktedir. Hastalandığımızda doktorun söylediğüzeyde içerek bize yarar sağlar. Fakat söylenilenden fazla dozda alınırsa insanı zehirler. Yani her şeyin fazlası zarar olabilmektedir. Bu söylenen şeyler normal kullanımları için geçerlidir.

Ölçme - Değerlendirme:

Aşağıda bazı asit ve bazların sistematik adları ile piyasadaki adları verilmiştir. Bunları eşleştiriniz.

Tuz ruhu

Zaç yağı

Sönmüş kireç

Sud kostik

Potas kostik

Nitrik asit

Sülfirik asit

Potasyum hidroksit

Hidroklorik asit

Kalsiyum hidroksit

Sodyum hidroksit

DERS PLANI 4:

Ders: Fen Bilimleri

Ünite: Maddenin Yapısı ve Özellikleri

Konu: Asitler- Bazlar

Süre: 1 ders saati

A. Hedef: Asit baz etkileşimi deneylerle göstermek, nötrleşme kavramını kavratmak.

B. Kazanımlar:

4.7.Asitler ile bazların etkileşimini deney ile gösterir, bu etkileşimi ‘nötrleşme tepkimesi’ olarak adlandırır, nötrleşme sonucu neler oluştuğunu belirtir (BSB-15, 16, 17, 18).

C.Öğretme- Öğrenme- Yöntem ve Teknikleri: Anlatım, soru-cevap, inceleme, Kavramsal değişim metinleri, Gösteri, Deney, Asit –baz bir arada durmaz etkinliği.

D.Açıklamalar: Kimyasal maddeleri kullanırken dikkatli olunuz. Etkinlik sonrası ellerinizi yıkayınız. Etkinlik sırasında eldiven kullanınız.

E. Kullanılan Eğitim Teknolojileri- Araç, Gereç

Ders kitabı, çalışma kitabı, ppt sunumu

F. Öğretme ve Öğrenme Etkinlikleri: Kavramsal değişim metni ile öğretim yöntemi aşağıdaki gibi uygulanır.

Dikkat çekme:

Ayşe birgün çay demlemek için mutfığa gittiğinde çaydanlığın içerisinde keskin kokulu bir sıvının olduğunu görür ve annesine bunun ne olduğunu sorar. Annesi çaydanlığın içerisine sirke koyduğunu söyler. Ayşe ise buna bir anlam veremez. Sizce çaydanlığın içerisine neden sirke koymuştur? (Dersin sonunda açıklanacak)

Güdüleme : Bu derste asitler ve bazlar etkileşirse neler olur? Bu etkileşimin bir kimyasal tepkime olduğunu, öyleyse bu tepkime sonucu oluşan maddeleri öğreneceğiz. Asit ve baz karıştırıldığında tepkime gerçekleşmez, fiziksel bir karışım oluşur alternatif kavramını düzelteceğiz.

Derse Geçiş:**ASİT-BAZ BİR ARADA DURMAZ ETKİNLİĞİ**

Hedef: Asit baz etkileşimi deneylerle göstermek.

Kazanım1:Asitler ile bazların etkileşimini deney ile gösterir, bu etkileşimi ‘nötrleşme tepkimesi’ olarak adlandırır, nötrleşme sonucu neler oluştuğunu belirtir.

Araç ve Gereçler: 2 adet beherglas, deney tüpü, limon, fenolftalein, şırınga, HCl, NaOH, saat camı, mum, kibrit.

Etkinliğin Yapılışı: Bilmediğimiz kimyasal maddelere dokunmak ve tadına bakmak son derece zararlı olabilir. Bu maddelerin cilde teması halinde bol su ile yıkama yapılmalıdır.

Bir miktar NaOH çözeltisine fenolftalein belirteci damlatılır ve pembe renk elde edilir. (çok damlatılmalı) Hazırlanan çözeltiden şırınga ile alınır ve limonun içine enjekte edilir. Şırınga batırılan yerden limon kesilir. Gözlenir.

İki tane beherglasın birine 10 ml HCl birine 10 ml NaOH koyalım. Her beherglasa 3 damla fenolftalein damlatalım ve sıvıları turnusol kâğıdını tamamen atarak (içinde kalacak) test edelim. NaOH bulunan kaptan damlalıklı bir miktar baz alıp HCl olan kaba yavaş yavaş damlatalım. Her damladan sonra beheri sallayalım.

Renk değişikliğini gözleyelim. Renk değişimi gözleyene kadar damlatmaya devam edelim. Renk değişimi olduğunda turnusol rensiz olmalıdır. Renk değişimi olduğunda damlatmayı bırakalım. Bu çözeltiden saat camına alalım ve sıvı tamamen buharlaşana kadar ısıtalım.

Sonuç:

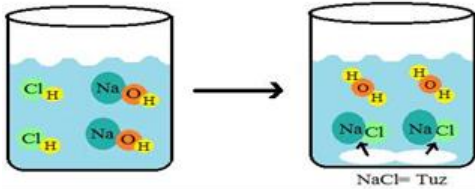
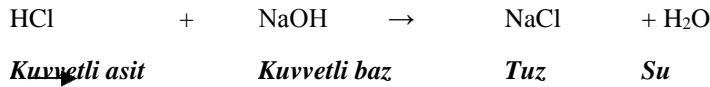
Saat camındaki durumu gözleyelim. Saat camında kalan çökelti tuzdur. Yeni madde oluşmuştur. Asitler ve bazlar birleşince tuz ve su oluşturur.

12.KDM Kuvvetli bir asitle kuvvetli bir baz karıştırıldığında elde edilen ürünler nelerdir?

Bazı öğrenciler kuvvetli bir asitle, kuvvetli bir bazın birleşimi sonucu fiziksel bir karışım oluşacağını düşünmektedir.

Öğrencilerin fiziksel karışım oluşacağı yönündeki düşünceleri hatalıdır. Maddelerin kimyasal yapılarını göz ardı ettikleri için kuvvetli bir asitle kuvvetli bir baz karıştırıldığında, asit ve bazın tepkimeye girmeyeceğini ve bir araya gelmeleri ile bir karışım oluşturacaklarını düşünmektedirler. Öğrencilerin bu konudaki düşünceleri yanlıştır. Çünkü asit ve bazlar farklı kimyasal özelliklere sahip maddelerdir. Onlar, bir araya geldiklerinde öğrencilerin düşündüğünün aksine etkileşim içerisine girerler ve kendi kimyasal özelliklerini kaybederek yeni maddeler oluştururlar. İki kimyasal madde bir araya geldiğinde bu yapılarını koruyamayabilirler. Bu da sonuçta bir karışım oluşamayacağını göstermektedir. Çünkü bir karışım oluşacak olsaydı her iki madde de (asit ve baz) kendi kimyasal özelliğini korurdu ve kendilerinden tamamen farklı, yeni ürünler oluşturamazlardı. Yani bir asit ve bir baz bir araya geldiğinde karışım değil tepkime oluşmaktadır.

Kuvvetli bir asit ile kuvvetli bir baz arasında gerçekleşen tepkime nötrleşme tepkimesi olarak adlandırılmaktadır. Nötrleşme tepkimesi olmasının nedeni; her ikisinin de kuvvetli olmasından dolayı birbirlerinin etkinliklerini yok etmeleri ve sonuçta ne asidik ne de bazik özellik gösteren ürünler oluşturmalarıdır. Oluşturdukları bu ürünler tuz ve sudur. Eğer öğrencilerin düşündüğü gibi bir karışım oluştursalardı kimyasal özelliklerini kaybetmezlerdi ve tuz-su gibi farklı maddeler oluşturamazlardı. Bu söylediklerimizi formül ve şekiller üzerinde ifade edelim:



13. KDM Nötrleşme tepkimeleri sonucunda ortamda hangi iyonlar bulunur ve tuzun pH değeri kaçır?

Bazı öğrenciler; kuvvetli asit ve kuvvetli baz etkileşimi sonucunda asit ve bazın birbirlerinin etkilerini tamamen yok ettiklerini, nötr bir ortam oluşturduklarını, oluşan nötr ortam sebebiyle tuzun pH değerinin olmayacağını yani pH değerinin 0 (sıfır) olacağını düşünmektedirler.

Öğrencilerin bu düşünceleri yanlıştır. Onlar tepkime sonucu ortamda H^+ ve OH^- iyonlarının kalmayacağını düşünmektedirler. Çünkü onlara göre matematikte '-'nin, '+'yı götürmesi gibi H^+ iyonu ve OH^- iyonu birbirini götürülecektir. Bu nedenle bu işlem sonucunda ortamda hiçbir şey kalmayacaktır ve ortam nötr olacaktır. Onlara göre nötr kavramı 0 (sıfır) yani yokluğu ifade ettiğinden nötr ortam ürünü olan tuzun pH değeri de 0 (sıfır) olacaktır. Fakat onların bu fikirleri yanlıştır. Çünkü öğrenciler yine matematiksel işlemlerden yola çıkmakta ve yanlış sonuçlara varmaktadır. Fen, matematikle bağlantılı fakat farklı bir alandır. Fende gerçekleşen bazı durumlar matematikten farklı olabilmektedir. Örneğin H^+ ve OH^- 'de bulunan + ve - değeri matematiktekinden farklı anlamdadır. Buradaki + ve - önündeki elemente iyon özelliği kazandırmaktadır. Yani H elementi önündeki + ile hidrojen iyonu (H^+) ve oksijen-hidrojen elementi önündeki - ile hidroksit iyonu (OH^-) olmaktadır. Aynı ortamda bulunan H^+ ve OH^- iyonları birbirlerini götürmez aksine buldukları ortamda $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$ bileşimini yani suyu (H_2O 'yu) oluşturmaktadırlar. Nötrleşme tepkimesi sonucu suyun dışında oluşan bir diğer ürün tuzdur. Öğrencilerin tuzun pH değerliğinin 0 olduğuna yönelik yanlış bir düşüncesi de bulunmaktadır. Burada öğrenciler tuzun nötr olması nedeniyle pH değerinin 0 olacağını düşünmektedirler ki bu düşünceler hatalıdır. Nötr kavramı fizikteki anlamıyla yokluğu değil eşitliği ifade etmektedir. Bu eşitlikten kasıt ortamdaki maddelerin eşit kuvvette olması ve bu nedenle birinin diğerine baskın olamamasıdır. Böyle bir ortamında 0'dan farklı bir değeri olmaktadır.

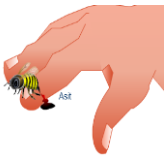
Yani kuvvetli asit ve kuvvetli bazın oluşturduğu nötrleşme tepkimesinde öğrencilerin düşündüğü gibi ortam nötrdür. Bu nötr ortamdan asit ve baz eşit derece de etkindir. Bu ortamda asit ve baz birbirlerinin etkilerini yok ederler ama bu ortamda H^+ ve OH^- kalmayacağı anlamına gelmemektedir. Ortamda H^+ ve OH^- iyonu vardır ve bu iyonlar eşit sayıdadırlar. Daha öncede bahsettiğimiz gibi bu iyonlar birbirlerini götürmezler. Tam tersine bu H^+ ve OH^- iyonları bir araya gelip nötrleşme tepkimesi ürünlerinden biri olan suyu oluştururlar. Ortamdaki tüm H^+ ve OH^- bir araya gelmekte ve hiçbiri açıkta kalmamaktadır. Bu iyonların dışındaki diğer elementlerde bir araya gelerek tuzu oluştururlar. Örneğin bir önceki KDM'de HCl ve NaOH bileşiklerinin nötrleşme tepkimelerini yazmıştık. Bu denkleme tekrar dönecek olursak $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$ denkleminde HCl bileşimindeki H^+ iyonu ile NaOH bileşimindeki OH^- iyonu H_2O 'yu (suyu), HCl bileşimindeki Cl^- iyonu ile NaOH bileşimindeki Na^+ iyonu NaCl'yi (tuzu) oluşturmuştur. Oluşan tuzun pH değeri 7 dir. Çünkü kuvvetli asitin pH değeri 0 veya 1'dir. Kuvvetli bazın pH değeri 13 veya 14 tür. Asit bazın, baz asitin etkinliğini azalttığından tuzun değeri orta değerde yani $(0+14)/2=7$ $(1+13)/2=7$ olmaktadır. Yani tuzun pH değeri 7 olmaktadır.



Değerlendirme:**Soru 1: Bazı insanlar mide problemlerine birtakım ilaçlar kullanırlar? Bu ilaçların etkisi nedir?**

- Midenizde HCl fazlası ağrıya neden olur. Sodyum bikarbonat gibi (NaHCO_3) mide ağrısı gidericiler, HCl fazlasını nötrleştirerek mide ağrısını giderirler.
- Besinlerin sindirimi sırasında mide asidi (HCl) ile bazik yapıdaki maddeler tepkimeye girerek çeşitli tuzları oluşturur ve sindirime yardımcı olur.

http://www.fenokulu.net/yeni/Fen-Konulari/Deney/Tuzun-nasil-olustugunun-anlatildi-guzel-bir-animasyon_184.html

Soru2:

İnsanlar arı soktuğunda bazı maddeler kullanırlar. Neden?

Elimizi bir bal arısı soktuğunda o esnada derimize bir asit enjekte eder. Arının elimize enjekte ettiği asidi sodyum bikarbonatlı su (kabartma tozu-zayıf baz) ile nötrleştirebiliriz. Arının elimize enjekte ettiği asit, bir baz olan sodyum bikarbonatla birleşerek tuz ve su oluşturur. Böylece nötrleşen asit elimize daha az zarar verir. Eşek arısı elimizi soktuğunda, sodyum bikarbonatla tedavi edemeyiz. Bunun sebebi eşek arısının elimize baz enjekte etmesidir. Bu bazı bir tür asit olan sirke ile nötrleştirebiliriz.

Soru 3: Bazı çiftçiler toprağa kireç atarlar. Bunun sebebi nedir?

Bazı bahçe toprakları aşırı asidiktir, bu nedenle bahçevanlar toprağı nötrleştirmek için zayıf bir baz olan kireç kullanırlar.

Bitkilerin çoğu pH ı 7 den çok az düşük olan toprakları sever. Bazı bahçe toprakları aşırı asidiktir. Bu nedenle çiftçiler toprağı nötrleştirmek için zayıf bir baz olan kireç kullanırlar.

Soru4: Çaydanlıkların içinde oluşan kireç tortularını çıkarmak için genellikle sirke, limon tuzu kullanılır. Neden?

Çaydanlığın dibinde oluşan kireç (CaCO_3) bazik özelliktedir. Asit olan sirke ile etkileştiğinde kireç taşı özelliğini kaybeder ve çözülür.

DERS PLANI 5:

Ders: Fen Bilimleri

Ünite: Maddenin Yapısı ve Özellikleri

Konu: Asitler- Bazlar

Süre: 1 ders saati

A. Hedef: Asit bazların tehlike işaretlerini kavratmak, asit bazların olumsuz etkilerini ve asit yağmurlarını fark ettirmek.

B. Kazanımlar:

4.8.Asit-baz çözeltilerini kullanırken neden dikkatli olması gerektiğini açıklar; kimyasal maddeler için tehlike işaretlerinin anlamlarını belirtir.

4.9.Asitlerin ve bazların günlük kullanımdaki eşya ve malzemeler üzerine olumsuz etkisinden kaçınmak için neler yapılabileceğini açıklar.

4.10.Endüstride atık madde olarak havaya bırakılan SO₂ ve NO₂ gazlarının asit yağmurları oluşturduğunu ve bunların çevreye zarar verdiğini fark eder.

4.11.Suyu, havayı ve toprağı kirleten kimyasallara karşı duyarlılık edinir.

C. Öğretme- Öğrenme- Yöntem ve Teknikleri: Anlatım, soru-cevap, inceleme, Kavramsal değişim metinleri, Deney, Yararlı olan maddeler zararlı da olabilir mi etkinliği.

D. Açıklamalar: Kimyasal maddeleri kullanırken dikkatli olunuz. Etkinlik sonrası ellerinizi yıkayınız. Etkinlik sırasında eldiven kullanınız.

E. Kullanılan Eğitim Teknolojileri- Araç, Gereç

Ders kitabı, çalışma kitabı, ppt sunumu

F. Öğretme ve Öğrenme Etkinlikleri: Kavramsal değişim metni ile öğretim yöntemi aşağıdaki gibi uygulanır.

Dikkat çekme: Tankerlerde taşınan sülfirik asit ve sudkostik gibi kimyasal maddelerin trafikte tehlikeli midir? Neden?

Gazeteden iki haber....

Sülfirik asit bir dolmuşta iki kişinin üzerine döküldü

Gümüş parlatmada kullanılan sülfirik asit bir dolmuşta iki kişinin üzerine döküldü. Gümüşçülük yapan Lütfi Güllüce gümüş parlatmakta kullandığı sülfirik asitleri, dolmuşla işyerine götürmek isteyen iki kişinin yaralanmasına neden oldu. Asitler dolmuşun ani firen yapması nedeniyle 2 yolcunun koluna döküldü. Asitin etkisi ile kolları yanan yolcular Tammed Hastanesi'ne götürülerek tedavi altına alındı. İfadesi alınmak üzere karakola götürülen Lütfi Güllüce ise, "Gümüşçülük yapıyorum ve gümüş yüzükleri parlatmakta sülfirik asit kullanıyorum. Çarşıdan asiti alarak dolmuşa bindim Dolmuş sürücüsü yolcu almak için aniden fren yapınca bende dengemi kaybettim ve elimdeki şişenin kapağından damlayan asit iki kişinin üzerine damladı" dedi.

Köylünün Asit Yağmuru İsyanı

Balıkesir'in Bandırma ilçesine bağlı Çalışkanlar Köyü kızıl bir toz kütleyle güne uyandı. Köyün çok yakınında bulunan bir sülfürik asit fabrikasından yayılan asit tozlarının köylerini zehirlediğini söyleyen köylüler, köy meydanında tepkilerini dile getirdi. Çocuklarını Dışarı Çıkartıyorlar.

1940'lı yılların teknolojiyle Ruslar tarafından yapılan ve bir dönem tepkiler nedeniyle kapalı kaldıktan sonra yeniden modernize edilip faaliyetlerini sürdürmeye devam eden asit fabrikası nedeniyle evlerinden dışarı çıkamaz hale geldiklerini söyleyen köylüler, duruma çevre bakanlığı'nın el atmasını istiyor. Kızıl renkte olan toz külesinin en belirgin görüldüğü yer olan cami bahçesi, görenleri ürkütüyor. Tozun insan ve hayvan sağlığını tehdit ettiğini ve tarım arazilerinin de tahrip olduğunu iddia eden köylüler, çocuklarını evlerinden dışarı çıkartmıyor ve sürekli tozlu alanları yıkayarak önlem alıyor.

Tarım Arazilerinden Verim Alamıyorlar

Son birkaç yıldır ciddi bir toz yağmuru yaşamadıklarını, fakat Sabah uyağlarında kızıl toz kâbusunun geri döndüğünü gördüklerini söyleyen köy muhtarı Osman Kuşçu, "Mahallemizde olan asit fabrikası bizi etkiledi. Bütün gerekli yerlere başvurumuzu yaptık. Hafta başında da savcılığa suç duyurusunda bulunacağım. Mahallemize gelen bu şlam tozu yüzünden ne çamaşır asabiliyoruz, ne çocuklarımızı dışarı çıkartabiliyoruz, ne de meyve ve sebzelerimizden, zeytinliklerimizden bir verim alamıyoruz. Bunun için, devlet yetkililerimizden gerekli olan tüm yardımları ve desteklerini bekliyoruz. Bir an evvel bu soruna bir çare bekliyoruz. Mahallemizin halini gördünüz. Camimize şu an girilmeyecek durumda. Yollarımız, evlerimiz toz içinde.


Güdüleme Asitlerin yararlı olanları olduğu gibi zararlı olanları da vardır. Bu yüzden asitler zararsızdır ifadesi doğru değildir. Bugünkü dersimizde asitlerin zararlarını gözlemlemek için bir etkinlik yapacağız. Sanayide atık madde olarak havaya bırakılan SO₂ ve NO₂ gazlarının asit yağmurları oluşturduğunu ve bunların çevreye zarar verdiğini fark edeceksiniz.**Derse Geçiş:**

Yararlı Olan Maddeler Zararlı da Olabilir mi?

Gerekli Malzemeler

■ HCl çözeltisi	■ NaOH	■ Pamuk parçası
■ Kumaş parçası	■ Demir çubuk	■ Deri parçası
■ Kâğıt	■ Et parçası	■ Kemik parçası
■ Mermer parçası	■ Spatül	■ Bagef
■ Su	■ Beherglas (2 adet)	

Önce Güvenlik



Uygulayalım

1. Arkadaşlarınızla gruplara ayrılınız.
2. Beherglastardan birine öğretmeninizin gözetiminde yarısına kadar HCl çözeltisi ilave ediniz.
3. Diğer beherglasa beş spatül dolusu NaOH ve beherglasın yarısına kadar dolacak şekilde su ilave ediniz. Karışımı bagef ile karıştırarak NaOH'nin çözünmesini sağlayınız.
4. Beherglastardaki çözeltilerin içine ayrı ayrı pamuk, kumaş, deri, mermer parçaları, demir çubuk, kâğıt, et ve kemik parçası atınız.
5. Çözeltilere atığınız maddelerde değişim olup olmadığını gözlemleyerek gözlemlerinizi defterinize kaydediniz.
6. Beherglasları laboratuvarınızda uygun bir yere bırakınız ve beherglasların içinde bulunan maddelerdeki değişimleri bir saat, bir gün ve bir hafta boyunca gözlemleyiniz. Gözlemlerinizi defterinize kaydediniz.

Etkinlikten Çıkardığımız Sonuçlar

1. Beherglastardaki asit ve baz çözeltileri hangi maddede ne gibi değişimlere neden olmuştur?
2. Hangi maddeye hangi çözelti daha fazla etki etmiştir? Bunun sebebi ne olabilir?



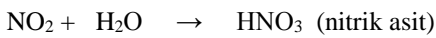
Asitler ve bazlar bazı maddelere zarar vermektedir. Asitler, özellikle et ve kemik üzerine son derece ciddi zararlar vermektedir. Bu nedenle asitler ve bazlarla çalışırken dikkatli olmak önemlidir. Asitler ve bazlar cilde temas ettiğinde temas eden bölgenin bol suyla yıkanması gerekir. Etkinlikte görüldüğü gibi cansız maddelere de zarar vermektedir. Sadece asitler ve bazlar değil tüm kimyasal maddeler zararlı olabilmektedir.

Görüldüğü gibi kimyasal maddeler aşındırıcı, patlayıcı, zehirli, çok zehirli, yanıcı olabilmektedir. Bu maddelerin saklanma koşulları, kullanıldıktan sonra imha edilmeleri bu özellikleri göz önünde bulundurularak belirlenmelidir.

- Toprak kirliliğini önlemek için kimyasal maddeler ya da kimyasal atıklar kontrolsüz bir şekilde toprağa bırakılmamalıdır.
- Endüstriyel ya da evsel atıklar arıtılmadan su yataklarına bırakılmamalıdır.
- Hava kirliliğinin önlenmesi de bu kimyasalların gereksizce yakılıp atmosfere karışması engellenmelidir, aynı zamanda filtreleme yöntemi ile atmosfere salınan zehirli gazlar azaltılmış olur.

15.KDM Asit yağmurları nasıl oluşur ve çevreye etkileri nelerdir?

Bazı öğrenciler asit yağmurlarında nitrik asit bulunmadığını düşünmektedir. Bazı öğrenciler ise asitlerin çevremize zarar vermediğini düşünmektedirler. Öğrencilerin bu düşünceleri yanlıştır. Bu öğrenciler sadece fabrika bacalarından çıkan SO₂'nin (kükürt dioksit) suyla birleşmesi sonucu oluşturduğu sülfirik asitin asit yağmurlarında bulunduğunu düşünmektedir. Yine bazı öğrenciler asit yağmurlarının tarihi eserlere dolayısıyla çevremize zarar vermeyeceğini düşünmektedirler. Bu öğrencilere göre asit yağmurları çevremize zarar veriyor olsaydı günümüze ulaşan hiçbir tarihi eser olmazdı ve şimdi bu tarihi eserler görülemezdi. Fakat öğrencilerin oluşturduğu bu düşünceler yanlıştır. Çünkü fabrika bacalarından, arabalardan ve çeşitli sanayi birimlerinden atmosfere birçok gaz salınmaktadır. Bu gazlardan bazıları zararlı gazlar olabilmektedir. Bu gazlara herhangi bir şekilde maruz kalındığında onların zararlı etkileriyle karşılaşılabilir. Örneğin; Fabrika bacalarından SO₂ (kükürt dioksit) gazının yanında NO₂ (azot dioksit) ve CO₂ (karbondioksit) gazları da çıkmaktadır. Bu gazlar havadaki su buharıyla birleşince bir kimyasal tepkime meydana gelmektedir. Bu tepkime sonucunda zararlı asitlerden olan sülfirik asit ve nitrik asit damlları oluşmaktadır.



Bu tür gazların yağmur, kar, dolu şeklinde yeryüzüne yağması ile asit yağmuru oluşmaktadır. Asit özelliğindeki maddeler kimyasal ayrışmayı artırmaktadır. Bu, asidin herhangi bir yüzeye geldiğinde onun özelliklerini değiştirmesi anlamına gelmektedir.

Bu nedenle asit yağmuru bronz, mermer ve kireçtaşından yapılmış heykellerin olduğu bölgelerde bu yapılar üzerinde bozulmalara neden olmaktadır. Bunun yanında asit yağmuru, bitkileri ve balıkları (göllerdeki pH seviyelerini değiştirdiği için), yapısında kalsiyum karbonat (CaCO₃) bulunan heykelleri bozunmaya ve aşınmaya uğrattır. Kent içi veya kent dışındaki tarihi ve doğal yapılarımız zarar görür. Toprağın mineral oranının düşmesine neden olur, bu durum bitkilerin topraktan beslenmesine engel olur. İnsanlarda çeşitli

solunum yolları, akciğer kanseri, nefes darlığı gibi hastalıklara neden olur. Ayrıca asit yağışları yapraklardaki klorofilin bozulmasına ve bitkilerin sararıp kurumasına neden olmaktadır.

<http://www.fenokulu.net/yeni/Fen-Konulari/Deney/Asit-Yagmurlari-Nasil-Oludur-1108.html>

16. KDM Toprak asidik veya bazik olabilir mi?

Bazı öğrenciler toprağın asidik olamayacağını düşünmektedir.

Toprağın asidik olamayacağını düşünen öğrencilerin bu düşüncesi yanlıştır. Bu öğrencilere göre toprakta birçok şey yetişmektedir. Eğer toprak asidik özellikte olsaydı üzerinde hiçbir şey yetişmezdi. Bu nedenle onlara göre toprak sadece nötr olmalıdır.

Çünkü ancak nötr olan toprakta bir şeyler yetiştirilebilmektedir. Fakat bu düşünceleri yanlıştır. Aslında böyle bir düşüncenin altında yatan sebep 'asit' kavramının 'zararlı' kavramını çağrıştırmasıdır. Yani asitli olan bir şeyin verimli olabileceği düşünülmemektedir. Asit yağmurlarıyla birlikte toprağa asit düşmektedir. Bu durum toprağı biraz verimsizleştirmektedir. Ama verimsizleşen topraktan yeteri kadar ürün alınmasa da yine de üzerinde ürün yetişmektedir. Öyle ki bazı bitkilerin sadece asidik toprakta yetişebileceği unutulmaktadır. Örneğin Likapa (Yaban mersini) bitkisi asitli toprakları seven bir bitkidir. Böyle bir bitkiyi nötr bir toprakta yetiştirmek mümkün değildir. Görüldüğü gibi toprak asidik olabilmekte ve bazı bitkileri üzerinde barındırabilmektedir. Toprak asidik olacağı gibi bazik de olabilmektedir. Biz toprağın asidik mi bazik mi olduğunu farklı şekillerde anlayabiliriz. Bunlardan birisi ortanca çiçeğidir. Bu çiçek toprağın özelliğine göre farklı renklerde açmaktadır. Eğer ortanca çiçeği mavi renkte açıyorsa biz o toprağın asidik olduğunu, pembe renkte açıyorsa toprağın bazik olduğunu anlarız.



Asit yağmurlarının etkileri deneyi: (öğrencilerden 1 hafta önceden hazırlamaları istenir) Asit yağmurlarının etkisini incelemek için bir deney yapalım. İki behere yumurta koyalım. Birine bir su bardağı çeşme suyu diğerine yarım su bardağı su ve yarım su bardağı üzüm sirkesi (asetik asit) koyalım. 1 hafta sonra kontrol ve deneyi incelediğimizde, Kontrol yumurtasına bir şey olmamış iken, deney yumurtasının kabuğunda çözümler başladığını görürüz. Bu da asit yağmurlarının etkilerinin ne kadar tehlikeli olabileceğini gösteriyor.

Asit yağmurlarının canlılara etkisi: Bir araştırmaya göre Norveç'te pH'ı 5 ten küçük değere sahip göllerde sümüklü böcek, istiridye, kerevit, kabuklu hayvanlar ve birçok böcek bulunmamaktadır. Balıklarda ağır metal vardır ve balıkların kılçıkları sorunludur.

Ulaşılan sonuçlar: Asit yağmurları çevre kirliliğinden oluşmaktadır. Özellikle göl ve denizler savunmasızdır. Asit yağmurlarının canlı hayatına ölümcül etkileri vardır ve geleceğimizi tehdit etmektedir.

Soru 1 Tankerlerde Taşınan Sülfürik Asit ve Sud Kostik Trafikte Neden Tehlike Oluşturur?

Sülfürik asit ve sud kostik kaygan ve insan cildine zarralı maddedir. Trafikte kaza esnasında sud kostik yere dökülürse yol kayganlaşır ve arkadan gelen arabalar fren yapsa bile duramazlar ve çarparlar.

Ölümcül trafik kazalarına neden olur. Dökülen sud kostik aynı zamanda çevredeki insanlarda zarar verir. Sud kostikle temas durumu kolaylaşacağından insanların dokularına büyük zararlar verir. Sülfürik asit renksiz ve yağimsı bir sıvıdır. Sülfürik asit taşıyan tanker kaza yaptığında da birçok organik maddeden suyu çeker ve ısıveren (ekzotermik) bir tepkime oluşturur. Bu özelliğinden dolayı, temas edildiğinde cilde büyük zararlar verebilir. Hangi konsantrasyonda olursa olsun, gözlerle teması tehlikelidir. Derişik sülfürik asit gayet kaşındırıcı olup, deride şiddetli yanıklar meydana getirir. Temas halindeki bölge göz duşu veya seyreltik baz ile yıkanmalıdır. Su ile yıkandığı takdirde ısı açığa çıkacaktır ve asil yanmayı bu olay gerçekleştirecektir. Temas edilen yerde renk açımı ve iz bırakıcı yaralar oluşur. Ülkemizde Sülfürik Asit nakliyesi genellikle karayoluyla tankerler, konteyner ve asite dayanıklı (pp) bidonlarla yapılır. Sodyum hidroksit, beyaz renkte nem çekici bir maddedir. NaOH formülüyle gösterilir. Suda kolaylıkla çözünür ve yumuşak kaygan ve sabun hissi veren bir çözelti oluşturur. İnsan dokusuna kaşındırıcı bir etkisi vardır. Sodyum hidroksit (kostik soda veya sud kostik te denir),Taşıma ve kullanım sırasında kimyasal madde gözlüğü, koruyucu başlık, lastik veya PVC eldiven, iş elbisesi kullanılmalıdır.

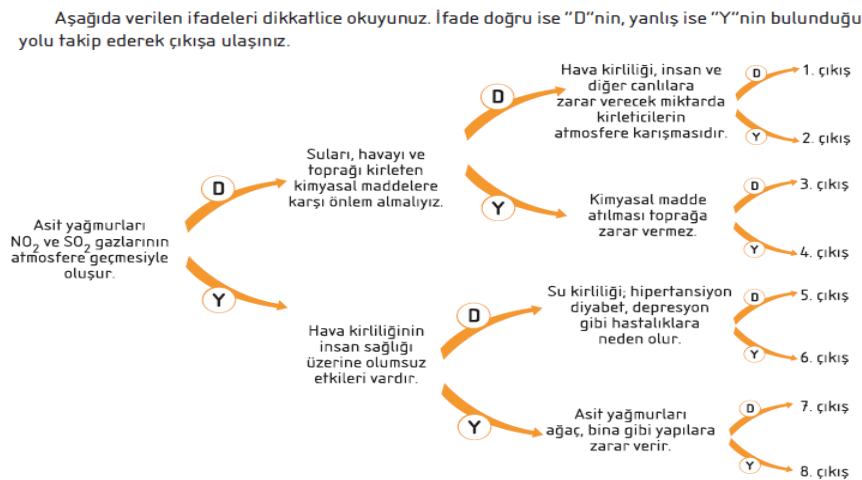
Soru 2:

- **Ayşe'yi annesi, limonu kestikten sonra mermerde bırakmaması konusunda uyarmıştır.Neden?**

Limon bir asittir. Limonda sitrik asit vardır. Mermeri aşındırabilir. Tuz ruhu olarak bilinen hidroklorik asit de aşındırıcı özelliğe sahiptir.

- **Bulaşık makinesinde yıkanan cam eşyaların bir süre sonra matlaşıp aşınmasına neden olan şey nedir?**

Bazların; cam ve porselenleri aşındırdığı,cam bardakların ve porselen kapların bir zaman sonra matlaşıp aşınmasına neden olduğu,ayrıca kimi bazların kumaşa temas ettiğinde kumaşın renginde değişikliğe neden olduğu anlatılır. **Değerlendirme:**



ANALOGİ İLE ÖĞRETİM YAPILAN DERSTE KULLANILAN DERS PLANLARI

DERS PLANI 1:

Ders: Fen ve Teknoloji

Ünite: Maddenin Yapısı ve Özellikleri

Konu: Asitler- Bazlar

Süre: 2 ders saati

A. Hedef: Asit ve baz kavramlarını, asitlerin turnusol kağıdının rengini kırmızıya, bazların turnusol kağıdının rengini maviye çevirdiğini gözlemlerle, uygulamalarla ve farklı etkinliklerle kavratmak.

B. Kazanımlar:

4.1.Asitleri ve bazları; dokunma, tatma ve görme duyuları ile ilgili özellikleriyle tanırlar.

4.2.Asitler ile H^+ iyonu; bazlar ile OH^- iyonu arasında ilişki kurarlar.

C. Öğretme- Öğrenme- Yöntem ve Teknikleri: Anlatım, soru-cevap, inceleme, Analoji, Deney, Asit mi baz mı tanıyalım etkinliği

D. Açıklamalar: Öğrenciler, duyu organlarını kullanarak çeşitli özellikteki maddeleri sınıflandırabilirler. Gıda maddeleri dışındaki maddelere belirtilmediği sürece dokunulmaması ve tadılmaması gerektiği konusunda uyarılır.

E. Kullanılan Eğitim Teknolojileri- Araç, Gereç

Öğretmen: Ders kitabı, çalışma kitabı, ppt sunumu

F. Öğretme ve Öğrenme Etkinlikleri: Analoji ile öğretim yöntemi aşağıdaki gibi uygulanır.

Dikkat çekme: Size limon suyu, sirke, çamaşır suyu, mide özsuğu, amonyak, kola, formik asit ve karbonat verilip bu malzemeleri iki sınıfa ayırmanız istenirse nasıl bir sınıflama yapardınız? Bu sınıflamayı yaparken bu maddelerin hangi özelliklerine bakılabilir?

Asit ya da baz deyince ne anlıyorsunuz? Elinizde bir sıvı olduğunu düşününüz. Bu sıvının içilebilir ve tehlikesiz olup olmadığını, asit mi baz mı olduğunu nasıl anlarsınız? Bazılarınız bunu sıvının kokusundan ve renginden ayırt edebileceğini söyleyecektir. Ancak bu her zaman doğru bir yöntem olmayabilir. Örneğin,

3 Eylül 2011 İzmir'de üniversite öğrencisi Necmi Çelik (26), tatil için gittiği arkadaşının evinde tuz ruhunu su zannedip içince hayatı karardı. Havaaların sıcak olması nedeni ile mutfak tezgâhı üzerinde duran pet şişede su olduğunu zannederek tuz ruhu içti. Bir süre sonra boğazında ve midesinde yanmalar hissederek Çelik kan kusmaya başlayınca Yemek borusunda oluşan yara ve yanıklardan dolayı karından midesine sokulan hortumlar yardımı ile sıvı gıdalarla beslenen Çelik, bir yılda 107 kilodan 60 kiloya düştü.

Güdüleme: Bu derste Asitleri ve bazları; dokunma, tatma ve görme duyuları ile ilgili özellikleriyle tanıyacağız. ‘Asit ve bazları nasıl ayırt edebiliriz? Tüm asitler ve bazlar zararlı ve zehirli midir? Tüm asitler keskin kokuya mı sahiptir?’ sorularına cevap bulacağız.

Derse Geçiş:

Çevremizde gördüğümüz maddeleri tatlarına göre ayırdığımızda genellikle tadı ekşi olanlar (limon, sirke, elma, üzüm, soğan ve biber hariç) *asit*, tadı acı olanları (kabartma tozu, sabun, çikolata vb.) ise *baz* olarak adlandırırız. Çevremizde çok çeşitli maddeler görüyoruz. Birçok maddeyi ayırt ederken duyu organlarımızı kullanırız. Böylelikle bir sınıflandırma yapabilir, bu maddeleri kolaylıkla inceleyebiliriz.

Uygulama:

1.Limon, portakal, elma, domates, aspirin, sirke, tuzruhu, çamaşır suyu, sabun, deterjanlı su, şampuan çözeltilerini ayrı beherglaslara koyalım.

2.Limon, domates, elma, portakal, aspirin çözeltilerine parmağınızı daldırıp dilinize götürün, tatları ile ilgili gözlemlerinizi not edin.

3.Sabun çözeltisi, deterjan, şampuan çözeltilerine parmağınızı daldırıp diğer parmağınıza sürünüz, neler hissettiğinizi kaydedin.(her çözeltiyle işlem yaptıktan sonra ellerinizi yıkayın)

4.Çözeltilerin üzerine pipet yardımıyla 2-3 damla lahana suyu ilave edin. Beherglaslarda meydana gelen olayları gözlemleyin

Etkinlikten çıkardığımız sonuçlar:

1-Dokunma, tatma koklama, görme duyularımızı kullanarak bu maddeleri nasıl sınıflandırabiliriz?

Biz bazı asit ve bazları tatlarına bakarak ayırt edebiliriz. Bir maddenin tadı ekşi ise asit, tadı acı ise bazdır.



2-Her maddeyi dokunma, tatma, görme, koklama duyularımızı kullanarak sınıflandırmamız doğru bir yöntem midir?

Asit ve bazlar gıda maddelerinde olduğu gibi, temizlik maddelerinde de yer alır. Onları tatmamız koklamamız tehlikeli olacağından belirteç kullanabiliriz. Asitler lahana suyunu pembe/kırmızı renge çevirirken, bazlar mavi/mor bir renge çevirmiştir. Bu bize bazların mavi, asitlerin pembe renkte olduğunu

göstermez. Asitlerin bazı belirteçler üzerinde pembe renge dönüştürme, bazların ise mavi renge dönüştürme özelliği olduğunu gösterir.

Bir maddenin tadına bakma bazı durumlarda tehlikeli olabilir. Bu yüzden maddelerin asit mi baz mı olduğunu anlamak için bazı belirteçler kullanırız. Bu belirteçlerden birisi de turnusol kâğıdıdır. **Eğer** turnusol kâğıdı maddeye batırıldığında rengi kırmızıya dönüyorsa madde asit, maviye dönüyorsa madde bazdır.

<http://www.fenci.gen.tr/Moduller/Animasyon/Goster.asp?acikmi=0&id=157>

Asitlerin özellikleri

- Tatları ekşidir.
- Cildi tahriş ederler. Mermere zarar verirler.
- Turnusol kâğıdını kırmızıya çevirirler.

Bazların özellikleri

- Tatları acıdır.
- Ele kayganlık hissi verirler.
- Cildi tahriş ederler.
- Turnusol kâğıdını maviye çevirirler.

Asitlerin yapısında H⁺ iyonu, bazların yapısında OH⁻ iyonu vardır kazanımıyla ilgili analogi

ASİTLER KIZ, ERKEKLER BAZ

Kazanım: Asitler ile H⁺ iyonu; bazlar ile OH⁻ iyonu arasında ilişki kurar.

1.Hedef Kavramı Tanıtma

Asitlerin yapısında H⁺ iyonu, bazların yapısında ise OH⁻ iyonu vardır.

2.Analog Kavramı Hatırlatma

Asitleri kız çocuklarına, bazları da erkek çocuklarına benzetebiliriz.

H₂CO₃ , H₂SO₄ , HCl gibi bir çok asitin yapısında ve iyonlarına ayrıştığında başında H⁺ iyonu vardır. **Nurseren**, **Nurcan**, **Nurgül** gibi kız isimlerinin başında da **Nur** ismi vardır. Bu kız isimlerini asitlere benzetebiliriz.

Ba(OH)₂ , NaOH , Ca(OH)₂ gibi birçok bazın sonunda OH⁻ iyonu vardır. **Metehan**, **Yiğithan**, **Oğuzhan** gibi erkek isimlerinin de sonunda **Han** ismi vardır. Bu erkek isimlerini de bazlara benzetebiliriz.

3.Benzer Yönleri Belirleme:

H₂CO₃, H₂SO₄ , HCl : **Nurseren, Nurcan, Nurgül**

Ba(OH)₂ , NaOH , Ca(OH)₂ : **Metehan, Yiğithan, Oğuzhan**

4. Benzer Yönlerin Haritalanması:

Analog: Kız ve erkek isimleri	Hedef: Asitlerin H^+ iyonu; bazların OH^- iyonu ile ilişkisi
Benzer Özellikler	
Bazı kız isimlerinin başında Nur ismi vardır.	Asitlerin yapısında ve genellikle bileşiğin başında H^+ iyonu vardır.
Bazı erkek isimlerinin sonunda Han ismi vardır.	Bazların yapısında ve genellikle bileşiğin sonunda OH^- iyonu vardır.

5. Kavramlara İlişkin Sonuç Çıkarma:

- Asitlerin yapısında H^+ iyonu vardır.
- Bazların yapısında ise OH^- iyonu vardır.
- NH_3 yapısında H^+ bulundurmasına rağmen suya OH^- iyonu verdiği için bazdır.
- Bütün bazlar OH^- içermez.
- CH_3COOH bir asittir. Asitlerin bileşik yapılarında OH^- iyonu bulunabilir.
- Hidrojen atomu içeren tüm maddeler asit değildir. OH^- iyonu içeren tüm maddelerin hepsi bazik değildir.

6. Analojinin Başarısız Yönlerini Gösterme:

Nur ve Han isimken H^+ ve OH^- iyonların sembol ile gösterilmiş halleridir.

İsimler Nur ve Han eklemeyen de kullanılabilir. Ancak asit ve bazlar için aynı durum geçerli değildir.

Asitlerin Yapısında Bulunan H^+ İyonu İle Bazların Yapısında Bulunan OH^- İyonu İle İlgili Bir Diğer Analoji

Kazanım: Asitlerin yapısında H^+ iyonu, bazların yapısında OH^- iyonu vardır.

1. Hedef Kavramı Tanıtma

Asitlerin yapısında H^+ iyonu, bazların yapısında OH^- iyonu vardır.

2. Analog Kavramı Hatırlatma Futbolcu ile Kaleci

Bir futbol maçında futbolcu topu kaleye atmaya çalışır, kaleci ise gelen topları tutmaya çalışır. Dolayısıyla futbolcu topu atan, kaleci ise tutan pozisyonundadır. Asitler suda çözüldükleri zaman H^+ iyonlarına ayrışır. Bildiğimiz gibi H^+ iyonu elektron vermiş durumdadır. Bazlar ise suda çözüldüklerinde OH^- iyonlarına ayrışır. Önceki derslerden bildiğimiz gibi OH^- iyonu elektron almış durumdadır.

3. Benzer Yönleri Belirleme

Topu atan: Asitler

Topu tutan (Kaleci): Bazlar

Futbolcunun gol atması: Asitlerin yapısında H^+ iyonu bulunması

Kalecinin topu yakalaması: Bazların yapısında OH^- iyonu bulunması

4. Benzer Yönlerin Haritalanması

	Hedef Kavram: Asitlerin yapısında H^+ iyonu ,
Analog: Futbolcu ile Kaleci	bazların yapısında OH^- iyonu vardır
Benzer Özellikler	
1.Futbolcunun gol atması	1. Asitlerin yapısında H^+ iyonu bulunması
2.Kalecinin topu tutması	2.Bazların yapısında OH^- iyonu bulunması

5. Kavramlara İlişkin Sonuç Çıkarma

-Asitlerin yapısında H^+ iyonu vardır.

-Bazların yapısında OH^- iyonu bulunur.

6. Analoginin Başarısız Yönlerini Gösterme

H^+ iyonunun elektron vermiş ve OH^- iyonunun elektron almış olmasının tam anlaşılammış olması durumunda analogide kaynak hedef benzerliği kurulamayabilir.

http://www.fenokulu.net/yeni/Fen-Konulari/Deney/Asitlerin-ozellikleri-2_177.html

4. ANALOJİ

Asitler ve Bazların Turnusol Kâğıdı İle Ayırt Edilebileceği İle İlgili Bir Analoji

1. Hedef Kavramı Tanıtma

Asitler ve bazlar turnusol kâğıdı ile ayırt edilebilir.

Asitler, turnusol kâğıdı rengini kırmızıya, bazlar maviye çevirir.

2. Analog Kavramı Hatırlatma

TESTERE 8

Boş ve soğuk okul koridorlarının sessizliğini her zamanki gibi servisi kaçırıp okula geç kalan Demir'in koşturması bozuyordu. Demir bir yandan dersin yapılacağı laboratuvara doğru koşarken bir yandan da ne kadar sıkıcı bir gün geçireceğini düşünerek homurdanıyordu. Sonunda laboratuvara varıp, içeri giren Demir öğretmeninden özür dileyerek yerine geçti. Öğretmeninin yaptıklarına ilgisiz bakıyordu. Bugünkü deneyleri turnusol kâğıdı yapmakmış. Omuz silkti Demir'e işe yarar ki, çok lazım olsa satın alabilirim. Parasıyla değil mi?' diye geçirdi içinden. Pek inanası gelmemişti meyve suyu ve peçete kullanarak turnusol kâğıdı yapabileceğine. Dersten sıkılmış ve uyuklamaya başlamıştı. Bu sırada öğretmeni turnusol kâğıdının nasıl

yapıldığını anlatmakla meşguldü. Sonunda ders bitmişti. Demir biraz rahatlayıp dolaşmak için bahçeye çıktı ve okulun arka taraflarında gezinmeye başladı. Birden ensesine bir ağırlığın yüklendiğini hissetti ve etraf karanlığa büründü. Tekrar gözlerini açtığında okul bahçesinde değil, loş ve köhne bir odadaydı. Karşısında eski bir televizyon duruyordu. Biraz daha etrafına baktığında arkasında 3 tane varil gördü. İçleri bilmediği sıvılarla doluydu. Ne olduklarına bir anlam veremedi, kokularından da bir şey anlamıyordu. Kapıya yönelerek dışarıya çıkmaya çalıştı. Fakat kapı bir türlü açılmıyordu. Dışardan kilitlemiş olmalıydı. Belki sesini duyurabilmek umuduyla haykırdı ama faydasızdı. Çaresizce bakınırken televizyonun önündeki notu fark etti ve notta yazılanları yaparak televizyonu açtı. Ekrandaki korkunç yüz konuşmaya başladı. ‘merhaba Bay Demir Çalışmaz. Görüyorum ki size uygun bir soyadı almışsınız. Şimdi seninle bir oyun oynamak istiyorum. İster benimle bu oyunu oynayıp hayatını yeniden kazanırsın, ister masadaki zehri içip hayatına son verirsin. Demir masada duran pembe sıvıyı ve yanına iliştirilmiş beyaz renkli kumaşı fark etti. Bu sırada esrarengiz adam korkunç sözlerine devam etmekteydi. ‘arka tarafta içi renksiz sıvı dolu 3 tane varil göreceksin. Bunlardan biri ekşimsi, tahriş edici, biri yakıcı özelliğe sahip, diğeri ise zararsız bir sıvı ile dolu ve hepsinin dibinde bu odanın anahtarı var. Unutmadan eğer acele etmezsen hepsinin üzerine su dökülecek ve burayı havaya uçuracak bir patlama gerçekleşecek. İyi şanslar Bay Demir...’

Kulaklarına inanamayan Demir birkaç dakika sabit kalarak zehri içmeyi düşündü. Ama bir yandan da kaybedecek neyi vardı ki? Hayatı için çaba göstermeliydi. Varillere yaklaşarak hangisinin nötr madde olduğunu anlamaya çalıştı, Yeniden gözleri zehir dolu bardağa takıldı ve aklına yeni bir fikir geldi. Bu son umuduydu. Eğer okulda yaptıkları doğruysa bu iki maddeden turnusol kâğıdı yapabilirirdi. Demir kumaş peçeteyi 3’e ayırdı ve pembe suya batırdı. Biraz bekleyip varillere attı. Birkaç dakika sonra iki mendil parçasında renk değişimi olmaya başladı. Biri daha kırmızıya yakın, diğeri ise mavimsi bir renge bürünmüştü. Son varilde ise değişiklik olmamıştı. Demir nötr sıvının 3.varil olduğunu anlayarak, içine atlayıp anahtarı aldı. Artık buradan kurtulabilirdi. Tam anahtarı yuvasına sokup anahtarı çevirirken arkadan bir patlama duydu. Gözlerini açan Demir sınıfta olduğunu fark etti. Patlama sandığı şey ise uyuklarken üzerinden düştüğü sandalyenin sesiydi. Hiç bu kadar gerçekçi bir kabus gördüğünü hatırlamıyordu. Neyse ki rüyaymış diye geçirdi içinden. Ama bu rüya onu o kadar etkilemişti ki bir daha derste hiç uyumadı.

3.Benzer yönleri belirleme

Asit: İçi ekşimsi, tahriş edici sıvı ile dolu varil **Baz:** İçi yakıcı sıvı ile dolu varil

Nötr: Zararsız bir sıvı ile dolu varil

Turnusol kâğıdı: Pembe renkli sıvı ve mendil kullanılması

4.Benzer yönlerin Haritalaması

Hedef: Asit ve bazlar turnusol kâğıdı kullanılarak ayırt edilebilir. **Analog:** Demir’in pembe renkli sıvı ve mendili kullanarak turnusol kâğıdı yapıp sıvıları asit baz ve nötr şeklinde ayırt etmesi.

Benzer özellikler

Asitler turnusolü kırmızıya çevirir.	1.varildeki sıvı, mendili kırmızimsı renge çevirdi.
Bazlar turnusolü maviye çevirir.	2.varildeki sıvı, mendili mavimsi renge çevirdi.

Nötr sıvılar turnusolde renk 3.varildeki sıvı, mendilin rengini değiştirmedir. değişimi oluşturmaz.

5- Kavramlara ilişkin sonuç çıkarma

Asitler ve bazları ayırt etmede kullanılan maddelerden biri turnusol kâğıdır. Turnusol kâğıdı asidik ortamda kırmızıya, bazik ortamda maviye dönüşür.

6-Analojinin başarısız yönlerini gösterme

Hedef: Asit ve bazlar turnusol kağıdı kullanılarak ayırt edilebilir.

Analog: Demir'in pembe renkli sıvı ve mendili kullanarak turnusol kağıdı yapıp sıvıları asit baz ve nötr şeklinde ayırt etmesi.

Benzemeyen özellikleri

1-Turnusol kağıdı ayrıca kuzukulağı, mor lahana, maydanoz gibi bitkilerden de elde edilebilir.

1-Turnusol kağıdı, pembe renkli sıvı ve mendilden yapıldı.

2-Asitlerin üzerine su eklenirse gerçekleşen kimyasal tepkime sonucu etrafa bir miktar asit sıçrar.

2-Varillerin hepsinin üzerine su döküldüğünde patlama olmaz.

5.ANALOJİ

Asitler ve Bazların Turnusol Kağıdı İle Ayırt Edilebileceği İle İlgili Diğer Bir Analoji

1. Hedef Kavramı Tanıtma

Asit ve Bazların Özellikleri ve Turnusol Kağıdının Rengini Değiştirmesi

Asitler ekşidir ve turnusol kağıdının rengini kırmızıya çevirirler. Bazlar ise acıdır, elle tutulduğunda kayganlık hissi verirler ve turnusol kağıdının rengini maviye çevirirler.

2. Analog Kavramı Hatırlatma

Kırmızı Başlıklı Kız ve Mavi Gözlü Kurt

'Asiye' adında kırmızı başlıklı kız ve mavi gözlü kurt hikayesini hatırlayalım. Görenlerin yüreklerini yakan güzelliğiyle bilinen kırmızı başlıklı kız Asiye'nin elinde, babaannesine götürmek üzere bir sepet dolusu ekşi elma vardır. Ancak kırmızı başlıklı kız eve geldiğinde karşılaştığı kişi babaannesi değil mavi gözlü, ağzından salyalar akan bir kurttur.

3. Benzer Yönleri Belirleme

Asiye: Asit Kurt: Baz

Kırmızı başlık: Asitlerin turnusol kağıdını kırmızıya çevirmesi

Mavi gözlü kurt: Bazların turnusol kağıdını maviye çevirmesi

Ekşi elmalar: Asitlerin tatlarının ekşi olması

Salya: Bazların elle tutulduğunda ele kayganlık hissi vermesi

4. Benzer yönlerin Haritalaması

Analog: Kırmızı başlıklı kız Asiye'nin asitlere, mavi gözlü kurdun bazlara benzetilmesi

Hedef Kavram: Asit ve bazların özellikleri ve turnusol kağıdına etki etmesi

Benzeyen Özellikler

- | | |
|---------------------------------|--|
| 1. Kırmızı başlıklı kız 'Asiye' | 1. Asitler turnusol kağıdının rengini kırmızıya çevirirler. |
| 2. Mavi gözlü kurt | 2. Bazlar turnusol kâğıdının rengini maviye çevirirler |
| 3. Ekşi elmalar ve salya | 3. Asitlerin tatları ekşidir ve bazlar ele kayganlık hissi verirler. |

5. Kavramlara İlişkin Sonuç Çıkarma

Turnusol kağıdı asitlere batırıldığında rengi kırmızıya döner ve asitlerin tadı ekşidir. Turnusol kağıdı bazlara batırıldığında rengi maviye döner ve bazlar ele kayganlık hissi verirler.

6. Analoginin Başarısız Yönlerini Gösterme

Analog: Kırmızı başlıklı kız Asiye'nin asitlere, mavi gözlü kurdun bazlara benzetilmesi

Hedef Kavram: Asit ve bazların özellikleri ve turnusol kağıdına etkisi

Benzemeyen Özellikler

- | | |
|------------------------------------|--|
| 1. Asiye kırmızı renk giymektedir. | 1. Asitler kırmızı renkli olmayabilir, sadece turnusol kağıdının rengini kırmızıya çevirirler. |
| 2. Kurdun gözleri mavi renktedir. | 2. Bazlar mavi renkte olmayabilir, sadece turnusol kağıdının rengini maviye çevirirler. |

9. ANALOJİ

Asit ve Bazların Turnusol Kağıdının Rengini Değiştirmesi ile ilgili bir analogi

1. Hedef Kavramı Tanıtma: Asitler turnusol kağıdını kırmızıya çevirirler. Bazlar ise maviye çevirirler.

2. Analog Kavramı Hatırlatma: Kız çocuklarına genellikle kırmızı renginde, erkek çocuklarına ise mavi renginde kıyafet giydirilir. Asitleri kız çocuklarına , bazları ise erkek çocuklarına benzetebiliriz.

3. Benzer Yönleri Belirleme:

Asitler: Kız çocuklar

Bazlar: Erkek çocukları

Asitlerin turnusol kağıdını kırmızıya çevirmesi: Kız çocuklarına kırmızı giydirilmesi

Bazların turnusol kağıdını maviye çevirmesi: Erkek çocuklarına mavi giydirilmesi

4. Benzer Yönlerin Haritalanması:

Hedef: Asit ve bazların turnusol kağıdına etki etmesi	Analog: Kız çocuklarının asitlere, erkek çocuklarının bazlara benzetilmesi
Benzer Özellikler	
Asitlerin turnusol kağıdını kırmızıya çevirmesi	Kız çocuklarına kırmızı giydirilmesi
Bazların turnusol kağıdını maviye çevirmesi	Erkek çocuklarına mavi giydirilmesi

5. Kavramlara İlişkin Sonuç Çıkarılması:

-Turnusol kağıdı asitlere batırıldığında rengi kırmızıya döner

-Turnusol kağıdı bazlara batırıldığında ise maviye döner.

6. Analojini başarısız yönlerinin belirlenmesi: Çocuklara başka renklerde de kıyafet giydirilebilir.

Peki asitler pembe, bazlar mavi renkli midir?

Asit baz tespiti deneylerinde asitlerin pembe, bazların mavi renk vermesi; asitlerin pembe bazların ise mavi renkli olduğu düşüncesini oluşturmaktadır. Ancak bu düşünce doğru değildir. Örneğin asit olduğunu bildiğimiz limon sarı renktedir, baz olduğunu bildiğimiz çamaşır suyu rensizdir. Bunun yanı sıra farklı renkte daha çok asit ve baz mevcuttur. Bu nedenle asitler pembe, bazlar mavi renktedir genellemesi yanlıştır.

Ölçme-Değerlendirme:

ETKİNLİK: Aşağıdaki maddelerin asit mi, baz mı olduğunu altlarındaki boşluğa yazınız.

 Tuz ruhu	 H ₂ SO ₄	 sabunlu su	 üzüm	 elma	 çilek	 ORANGES Portakal	 SÜT
.....
 SIVI SABUN	 ÇAMASIR SUYU	 FATİH Hamur Kabarmaya Tozu	 LAVABO AÇICI	 TÜRK KAHVESİ	 FATİH YOĞURT		
.....		

DERS PLANI 2:

Ders: Fen ve Teknoloji

Ünite: Maddenin Yapısı ve Özellikleri

Konu: Asitler- Bazlar

Süre: 2 ders saati

A. Hedef: pH kavramını kavratmak.

B. Kazanımlar:

4.3. pH'nın, 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)

4.6. Günlük yaşamında sık karşılaştığı bazı ürünlerin pH'larını yaklaşık olarak bilir.

C. Öğretme- Öğrenme- Yöntem ve Teknikleri: Anlatım, soru-cevap, inceleme, Analoji, Gösteri, Deney, asitlik bazlık ölçüsü etkinliği

D. Açıklamalar: Kimyasal maddeleri kullanırken dikkatli olunuz. Etkinlik sonrası ellerinizi yıkayınız. Etkinlik sırasında eldiven kullanınız.

E. Kullanılan Eğitim Teknolojileri- Araç, Gereç

Ders kitabı, çalışma kitabı, ppt sunumu.

F. Öğretme ve Öğrenme Etkinlikleri: Analoji ile öğretim yöntemi aşağıdaki gibi uygulanır.

Dikkat çekme:

Gıda maddelerinde ya da temizlik maddelerinin üzerinde yazan pH değerleri hiç dikkatinizi çekti mi? Bu pH değeri neyi ifade etmektedir?

Sabunlar Baz İse pH ı 5.5 Sabunlar Nasıl Oluyor?

(pH 5.5 değerindeki sabunların üretimindeki amaç, klasik sabunların cilde verdiği zararları önlemektir. Cildimizin normal pH değeri 4.5-6.5 arasında değişir. Klasik sabunlarla (pH 9-10) yıkadığımızda cildimizin pH değeri yükselir. Kuruluk hissi verir ama sağlıklı bir cilt kısa sürede tekrar gerekli nem ve pH dengesine kavuşur) (dersin sonunda açıklanacak)

Güdüleme : Günlük yaşantınızda kullandığınız ürünlerin pHlarını yaklaşık olarak öğrenerek, bu ürünleri daha dikkatli kullanmayı öğreneceksiniz.

Derse Geçiş:

ASİTLİK-BAZLIK ÖLÇÜSÜ ETKİNLİĞİ

Hedef: Bir çözeltinin asit ya da baz olduğu nasıl tespit edilir ve ne ile ifade edilir kavratmaktır.

Kazanım1: pH'nın, 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).

Kullanılacak araç- gereç:Sirke,limon suyu,Su,Sodyum hidroksit(NaOH),Amonyak (NH₃),Beherglas(5 adet),Baget,spatül,PH kağıdı.

Uygulama:

1-Beherglasın içine bir miktar sirke koyunuz. pH kağıdını sirkenin içine daldırınız. pH kağıdını çıkarıp, pH skalasından sirkenin pH nı belirleyiniz.

2-Daha sonra limon suyu ve amonyak için de aynı işlemi yapınız.

3-Bir beherglasın içine bir spatül dolusu NaOH ilave edip üzerine yaklaşık 100 ml su koyunuz. Baget ile NaOH çözününceye kadar karıştırınız. NaOH çözüldükten sonra pH kağıdı ile çözeltinin pH nı ölçünüz.

4-Boş bir beherglasın içine su koyunuz. pH kağıdı ile suyun da pHını ölçünüz.

Etkinlikten çıkardığımız sonuçlar:

1-Ölçtüğünüz çözeltilerin pH değerleri birbiriyle yakın mı,farklı mı çıktı?

2-Çözeltilerin belirlediğiniz pH değerlerine göre hangi çözelti asit,hangisi baz,hangisi nötraldir?

Bir çözeltinin asitliği ya da bazlığı pH ile ifade edilir. pH değeri 7 olan çözeltiler nötr,pH değeri 0 ile 7 arasında olanlar asidik,7 ile 14 aralığında olanlar bazik olarak ifade edilir.

<http://tools-egitim.intel.com/skool/content/keystage3/chemistry/pc/learningsteps/PSLLC/CM.swf>

6.ANALOJİ

Asit ve Bazların Ph İle İlişkisi İle İlgili Bir Analoji

1. Hedef Kavramı Tanıtma

Bir çözeltinin asitliği ya da bazlığı pH ile ifade edilir. pH değeri 7 olan çözeltiler nötr, pH değeri 0 ile 7 arasında olanlar asidik,7 ile 14 arasında olanlar bazik olarak ifade edilir.

2. Analog Kavramı Hatırlatma

pH metre treni

pH metre adında 14 vagonu olan, ülkenin bir ucundan diğer ucuna yolcu taşıyan bir tren varmış. Vagonlar sıfırdan on dörde kadar numaralandırılmış ve yolcular belirli bir kurala göre vagonlara yerleştiriliyorlarmış. İsminde **-nur** eki olan yolcular 0 ile 7 numaralı vagonlar arasına yerleştiriliyordu, isminde **-han** eki olan yolcular ise 7 ile 14 numaralı vagonlar arasına yerleştiriliyordu. Bunların dışındaki isimler ise 7.vagona yerleştiriliyordu. 7.vagondan 0.vagona doğru yerleşen insanların ve 7.vagondan 14.vagona doğru yerleştirilen insanların gittikçe yaşları artıyordu.

3.Benzer yönleri belirleme

Asitler: isminde -nur olanlar **Bazlar:**İsminde -han olanlar

Hedef: Asit ve bazların özellikleri **Analog:-nur ve -han eki olan isme sahip insanlar**

Benzer özellikler

Asitlerin yapısında H^+ iyonu vardır. Bazı isimlerin yapısında -nur eki vardır.

Bazların yapısında OH^- iyonu vardır. Bazı isimlerin yapısında -han eki vardır.

Asitler pH ölçeğinde 0 ile 7 İsminde -nur olanlar 0 ile 7. vagonlar arasında yer alır.

arasında yer alır.

Bazlar pH ölçeğinde 7 ile 14 arasında yer alır. İsimde –han olanlar 7 ile 14. vagonlar arasında yer alır.

pH ölçeğinde 0'a doğru asitlik, 14'e doğru bazlık artar. Asidik özelliği yüksek olan maddeler kuvvetli asitlerdir. Bazik özelliği yüksek olan maddeler kuvvetli bazlardır. 7.vagondan 0.vagona doğru yerleşen insanların doğru bazlık artar. 7.vagondan 14.vagona doğru yerleştirilen insanların yaşları artıyor. Yaşı büyük olan insanlar kuvvetli, yaşı küçük olanlar zayıftır.

5- Kavramlara ilişkin sonuç çıkarma

Asitlerin yapısında H^+ iyonu vardır.

Bazların yapısında OH^- iyonu vardır.

Asitler pH ölçeğinde 0 ile 7 arasında yer alır.

Bazlar pH ölçeğinde 7 ile 14 arasında yer alır.

pH ölçeğinde 0'a doğru asitlik, 14'e doğru bazlık artar.

6-Analojinin Başarısız Yönlerini Gösterme

İsimlerde –nur ve –han eki olmayabilir, NH_3 yapısında H olmasına rağmen asit değil, bazdır.

Bir trende 7.Vagona yerleşen insanların isimleri ve yaşları farklı farklı olabilir.

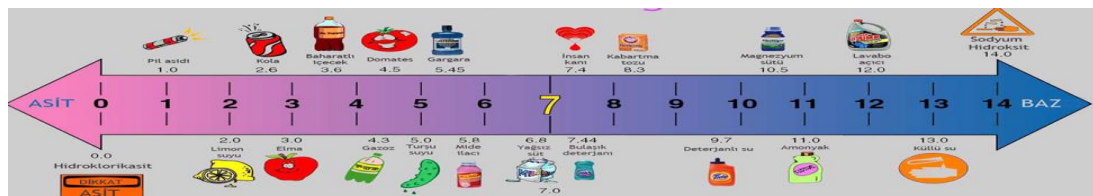
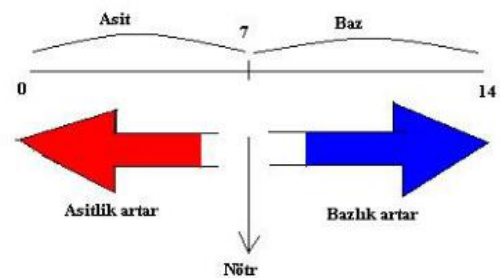
pH	Madde
-1	
0	1 M Hidroklorik Asit (HCL)
1.5-2.0	Gastrik Asit
2.5	Kola
2.9	Sirke
4.5	Bira
5	Kahve
5.5	Çay
6.5	Süt
7	Saf su
7.34-7.45	Kan
5-8	İdrar
7.4	Göz yaşı
8	Deniz Suyu
9.0-10.0	El Sabunu
11.5	Amonyak (NH_3)
12.5	Çamaşır Suyu
13.5	NaOH
13.9	Kostik Soda

Tablo 1.1 Bazı Maddelerin pH değerleri

Güçlü Asidik



Güçlü Bazik



Ölçme - Değerlendirme: EŞLEŞTİRELİM

Aşağıda bazı maddelere ait pH değerleri verilmiştir. Bu değerleri, asit ve baz olma durumlarına göre uygun noktaları alanlara yazınız.

pH değerleri: 2,1 ; 3,7; 13,8; 7,0; 4,5; 10,5; 12,6; 1,0; 12,6; 6,9; 11,7; 5,5; 9,2

Asitlere ait pH değerleri

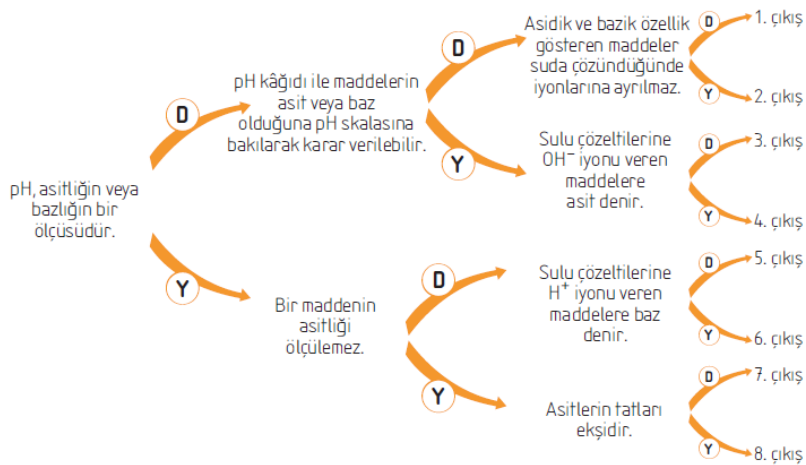
Bazlara ait pH değerleri

Nötr

.....

TANILAYICI DALLANMIŞ AĞAÇ

Aşağıda verilen ifadeleri dikkatlice okuyunuz. İfade doğru ise "D"nin, yanlış ise "Y"nin bulunduğu yolu takip ederek çıkışa ulaşınız.



Soru: Günlük yaşamda sık karşılaştığımız bazı ürünlerin pH larını biliyor muyuz? Bir etkinlikle tahminlerimizi kontrol edelim.

http://www.fenokulu.net/yeni/Fen-Konulari/Deney/Ph-Metre-3_716.html

DERS PLANI 3:

Ders: Fen ve Teknoloji

Ünite: Maddenin Yapısı ve Özellikleri

Konu: Asitler- Bazlar

Süre: 1 ders saati

A. Hedef: Asit bazların piyasadaki ve sistematik adlarını formülleri ile kavratmak.

B. Kazanımlar:

4.4.Sanayide kullanılan başlıca asitleri ve bazları; piyasadaki adları, sistematik adları ve formülleri ile tanıtır

4.5.Gıdalarda ve temizlik malzemelerinde yer alan en yaygın asit ve bazları isimleriyle tanıtır

C. Öğretme- Öğrenme- Yöntem ve Teknikleri: Anlatım, soru-cevap, inceleme, Analoji, Gösteri, Deney, Yararlı olan maddeler zararlı da olabilir mi etkinliği.

D. Açıklamalar: Kimyasal maddeleri kullanırken dikkatli olunuz.Etkinlik sonrası ellerinizi yıkayınız.Etkinlik sırasında eldiven kullanınız.

E. Kullanılan Eğitim Teknolojileri- Araç, Gereç Ders kitabı, çalışma kitabı, ppt sunumu.

F. Öğretme ve Öğrenme Etkinlikleri: Analoji ile öğretim yöntemi aşağıdaki gibi uygulanır.

Dikkat çekme:

Asitler ve bazlar gıda maddelerinde yer alırken, temizlik maddelerinde de kullanılabilir mi?

Tüm asitler zararlıdır,tüm asitler yenilip içilemez ifadeleri doğru mudur?

Asit ve bazların piyasadaki adlarını biliyor muyuz?

Asit ve bazların piyasadaki adlarını ile sistematik (bilim dilindeki) adları neden farklıdır?

Güdüleme : Gıdalarda ve temizlik malzemelerinde yer alan en yaygın asit ve bazları isimlerini öğrenecek, piyasadaki adlarının farklı olduğunu göreceksiniz.

Derse Geçiş: Günlük hayatımızda kullandığımız asitler ve bazlar

<http://www.fenokulu.net/portal/Sayfa.php?Git=KonuKategorileri&Sayfa=KonuDeneyListesi&baslikid=71&DeneyNo=482>

KUVVETLİ VE ZAYIF ASİT- BAZLAR İLE İLGİLİ BİR ANALOJİ

3.ANALOJİ

Kuvvetli ve Zayıf Asit- Bazlar İle İlgili Bir Analoji

1. Hedef Kavramı Tanıtma

Kuvvetli ve Zayıf Asit Bazlar

Asidik özelliği yüksek olan maddeler kuvvetli asit, bu özelliği düşük olan maddeler ise zayıf asit olarak adlandırılır. Bazik özelliği yüksek olan maddeler kuvvetli baz, bu özelliği düşük olanlar ise zayıf baz olarak adlandırılır.

2. Analog Kavramı Hatırlatma

İyi Futbolcu ile İyi Kaleci: Bir futbol maçında çok fazla gol atabilen iyi bir futbolcu kuvvetli asit, az gol atan başarısız bir futbolcu ise zayıf asit gibidir. Aynı şekilde; iyi bir kaleci kuvvetli baza, çok sayıda gol yiyen, topları tutamayan bir kaleci ise zayıf baza benzer.

3. Benzer Yönleri Belirleme

Başarılı futbolcu : Kuvvetli asit Başarısız futbolcu: Zayıf asit

Başarılı kaleci : Kuvvetli baz Başarısız kaleci : Zayıf baz

4. Benzer Yönlerin Haritalanması

Analog: Futbolcu ile Kaleci

Hedef Kavram: Asitlerin yapısında H^+ iyonu, bazların yapısında OH^- iyonu vardır

Benzer Özellikler

1. Futbolcunun gol atması

1. Asitlerin yapısında H^+ iyonu bulunması

2. Kalecinin topu tutması

2. Bazların yapısında OH^- iyonu bulunması

5. Kavramlara İlişkin Sonuç Çıkarma

- Kuvvetli asitler suda çözüldüklerinde iyonlarının tamamına ayrışırlar. Zayıf asitler ise suda çözüldüklerinde iyonlarının tamamına ayrılmazlar.

- Kuvvetli bazlar suda çözüldüklerinde iyonlarının tamamına ayrışırlar. Zayıf bazlar ise suda çözüldüklerinde iyonlarının tamamına ayrılmazlar.

6. Analojinin Başarısız Yönlerini Gösterme

Futbol oyuncularını büyüktür. Asit ve bazların tanecikleri ise küçüktür.

TUZ RUHU

Piyasada tuz ruhu olarak bilinen ve temizlik maddesi olarak kullanılan madde seyreltilmiş Hidroklorik Asittir.



Hidroklorik Asit
 HCl

ZAÇ YAĞI

Piyasada zaç yağı olarak bilinen Sülfürik Asit, akülerde, kuyumculukta ve boya sanayisinde kullanılır.



Sülfürik Asit
 H_2SO_4

TARTARİK ASİT

Bitkilerde yaygın olarak bulunan kristal yapılı, renksiz organik asittir. Üzümde bulunan asittir.

**FOLİK ASİT**

İlk kez ıspanak yapraklarında fark edilen folik asit, çilekte de bulunur. Eksikliği sonucunda kansızlık görülür.

**SİTRİK ASİT**

Gıdalarda ve çeşitli organik maddelerin dayanıklılığını arttırmak için ve bazı alkolsüz içeceklerde tat vermek için kullanılır. Limon, greyfurt, mandalina ve portakal gibi turunçgillerde bol miktarda bulunur.

**MALİK ASİT**

Elmaya ekşi tadını veren asittir. Ekşimsi tadıyla şekerlemelerde, meyve aromalı içeceklerde, tatlılarda, meyve pürelere, reçellerde kullanım alanı bulmaktadır.

**KEZZAP**

Piyasada kezzap olarak bilinen Nitrik Asit, kuyumcular tarafından altına şekil verebilmek için kullanılırken aynı zamanda patlayıcı ve dinamit yapımında da kullanılır.



Nitrik Asit
 HNO_3

Temizlik için kullandığı Tuz Ruhundan zehirlendi!!

17 Temmuz 2009
Cuma, 11:52



Mersin'in Tarsus ilçesinde tuz ruhu ile evinde temizlik yapan bir kişi zehirlenerek hastanelik oldu. Edinilen bilgiye göre, Ali Karademir (31), evinin bir odasında yere dökülen boyayı tuz ruhu ile temizlemek istedi. Temizlik sırasında odada fazla kalan Ali Karademir zehirlendi. Ailesinin durumu fark etmesi ile Tarsus 70. Yıl Devlet Hastanesi'ne götürülen Karademir, yoğun bakıma kaldırıldı. Evli ve 1 çocuk babası olduğu öğrenilen Karademir'in hayatı tehlikeye atlatamadığı bildirildi.

FORMÜLÜ	SİSTEMATİK ADI	PİYASA ADI	KULLANIM ALANLARI
HCl	Hidroklorik asit	Tuz ruhu	Banyo ve tuvaletlerde temizlik malzemesi olarak kullanılır.
H ₂ SO ₄	Sülfürik asit	Zaçyağı	Boya sanayisinde ve patlayıcı yapımında kullanılır.
HNO ₃	Nitrik asit	Kezzap	Dinamit, çeşitli patlayıcılar, plastik ve azotlu gübre yapımında kullanılır.
H ₃ PO ₄	Fosforik asit	-	Gazlı içeceklerde ve gıda koruyucu olarak kullanılır.
NaOH	Sodyum hidroksit	Sud-kostik	Endüstride bir çok kimyasal maddenin yapımında, sabun, kağıt, tekstil ve deterjan yapımında kullanılır. Tıkanmış lavaboları açmada kullanılır.
KOH	Potasyum hidroksit	Potas-kostik	Deterjan, pil ve gübre yapımında kullanılır.
Ca(OH) ₂	Kalsiyum hidroksit	Sönmüş kireç	Deri üretiminde, kireç ve çimento yapımında kullanılır.
NH ₃	Amonyak	Amonyak	Temizlik ürünlerinde ve deterjanlarda kullanılır.

Ölçme - Değerlendirme:

Aşağıda bazı asit ve bazların sistematik adları ile piyasadaki adları verilmiştir. Bunları eşleştiriniz.

Tuz ruhu

Nitrik asit

Zaç yağı

Sülfürik asit

Sönmüş kireç

Potasyum hidroksit

Sud kostik

Hidroklorik asit

Potas kostik

Kalsiyum hidroksit

Sodyum hidroksit

DERS PLANI 4:

Ders: Fen ve Teknoloji

Ünite: Maddenin Yapısı ve Özellikleri

Konu: Asitler- Bazlar

Süre: 1 ders saati

A. Hedef: Asit baz etkileşimi deneylerle göstermek, nötrleşme kavramını kavratmak.

B. Kazanımlar:

4.7. Asitler ile bazların etkileşimini deney ile gösterir, bu etkileşimi “nötrleşme tepkimesi” olarak adlandırır, nötrleşme sonucu neler oluştuğunu belirtir (BSB-15, 16, 17, 18).

C. Öğretme- Öğrenme- Yöntem ve Teknikleri: Anlatım, soru-cevap, inceleme, Analoji, Gösteri, Deney, asit –baz bir arada durmaz etkinliği.

D. Açıklamalar: Kimyasal maddeleri kullanırken dikkatli olunuz. Etkinlik sonrası ellerinizi yıkayınız. Etkinlik sırasında eldiven kullanınız.

E. Kullanılan Eğitim Teknolojileri- Araç, Gereç

Ders kitabı, çalışma kitabı, ppt sunumu.

F. Öğretme ve Öğrenme Etkinlikleri: Analoji ile öğretim yöntemi aşağıdaki gibi uygulanır.

Dikkat çekme:

Ayşe birgün çay demlemek için mutfığa gittiğinde çaydanlığın içerisinde keskin kokulu bir sıvının olduğunu görür ve annesine bunun ne olduğunu sorar. Annesi çaydanlığın içerisine sirke koyduğunu söyler. Ayşe ise buna bir anlam veremez. Sizce çaydanlığın içerisine neden sirke koymuştur? (Dersin sonunda açıklanacak)

Güdüleme : Bu derste asitler ve bazlar etkileşirse neler olur? Bu etkileşimin bir kimyasal tepkime olduğunu, öyleyse bu tepkime sonucu oluşan maddeleri öğreneceğiz. Asit ve baz karıştırıldığında tepkime gerçekleşmez, fiziksel bir karışım oluşur yanlıgısını düzelterceğiz.

Derse Geçiş:

ASİT-BAZ BİR ARADA DURMAZ ETKİNLİĞİ

Hedef: Asit baz etkileşimi deneylerle göstermek.

Kazanım1: Asitler ile bazların etkileşimini deney ile gösterir, bu etkileşimi ‘nötralleşme tepkimesi’ olarak adlandırır, nötralleşme sonucu neler oluştuğunu belirtir.

Araç ve Gereçler: 2 adet beherglas, deney tüpü, limon, fenolftalein, şırınga, HCl, NaOH, saat camı, mum, kibrit.

Etkinliğin Yapılışı: Bilmediğimiz kimyasal maddelere dokunmak ve tadına bakmak son derece zararlı olabilir. Bu maddelerin cilde teması halinde bol su ile yıkama yapılmalıdır.

Bir miktar NaOH çözeltisine fenolftalain belirteci damlatılır ve pembe renk elde edilir. (çok damlatılmalı) Hazırlanan çözeltiden şırınga ile alınır ve limonun içine enjekte edilir. Şırınga batırılan yerden limon kesilir. Gözlenir.

İki tane beherglasın birine 10 ml HCl birine 10 ml NaOH koyalım. Her beherglasa 3 damla fenolftalein damlatalım ve sıvıları turnusol kağıdını tamamen atarak (içinde kalacak) test edelim. NaOH bulunan kaptan damlalıklı bir miktar baz alıp HCl olan kaba yavaş yavaş damlatalım. Her damladan sonra beheri sallayalım. Renk değişikliğini gözleyelim. Renk değişimi gözleyene kadar damlatmaya devam edelim. Renk değişimi olduğunda turnusol renksiz olmalıdır. Renk değişimi olduğunda damlatmayı bırakalım. Bu çözeltiden saat camına alalım ve sıvı tamamen buharlaşana kadar ısıtalım.

Sonuç:

Saat camındaki durumu gözleyelim. Saat camında kalan çökelti tuzdur. Yeni madde oluşmuştur. Asitler ve bazlar birleşince tuz ve su oluşturur.

Asitler Ve Bazların Etkileşimi Sonucu Nötralleşme Tepkimesi Gerçekleştiği İle İlgili Bir Analoji

1. Hedef Kavramı Tanıtma

Asitler ve bazlar etkileştiğinde nötralleşme sonucu tuz ve su oluşur

2. Analog Kavramı Hatırlatma

TEPKİME ADLI BİR ÜLKEDE

Tepkime adlı bir ülkede *Asit* adında kırmızı saçlı çok güzel bir kız ve *Baz* adında mavi gözlü Anadolu'nun bağrından kopup gelmiş bir delikanlı varmış. *Asit* aynı zamanda ülkenin kralının kızıymış. Bir gün *Asit* çok sıkılır, dolaşmaya çıkar. Aynı anda atına binmiş dolaşan *Baz* ile karşılaşır ve ilk görüşte âşık olurlar. Kral bunu duyduğunda kızı *Asitin* *Baz* ile görüşmesini istemez ve *Baz* adamlarına yakalattırıp mahzene kapatır ve öldürmeye karar verir.

Asit bunlara dayanamaz ve kralın *Bazı* öldürdüğünü düşünerek artık bu ülkede yaşayamayacağına karar verir. Saraydan kaçarken şehrin dışında bulunan deney tüpü adlı kuyuya düşer. *Baz* da mahzenden kaçmış, *Asidi* aramaya başlamıştır. Bir türlü bulamayınca geceyi geçirmek için deney tüpü kuyusunda saklanmaya karar verir ki karşısına birden *Asit* çıkar. Birbirlerine şaşkınlıkla bakarlar ve burada mutlu olacaklarını düşünürler. Ertesi gün kraldan gizli evlenirler. Bu sırada gökyüzünde alışık olunmadık bir şimşek çakar. Bu ülkedeki insanlar bu şimşegi Nötralleşme olarak adlandırır, şehrin o korkunç deney tüpünde bir şeyler olduğuna inanırlarmış. Aradan yıllar geçer ve artık yalnız değildirlenir. *Tuz* ve *Su* adında onlara hiç benzemeyen çocuklarıyla mutlu mesut yaşamaya devam ederler.

3. Benzer yönleri belirleme

Asit: Kralın kırmızı saçlı kızı

Baz: Kralın kızının sevdiği mavi gözlü delikanlı

4. Benzer yönlerin Haritalaması

Hedef: Asit ve baz etkileşimi sonucu tuz ve su oluşur.

Analog: Kralın kızı ve sevdiği delikanlının, onlara benzemeyen çocukları

Benzer özellikler

Asitler turnusolü kırmızıya çevirir.

Kralın kızı asit, kırmızı saçlıdır.

Bazlar turnusolü maviye çevirir.

Baz isimli delikanlı, mavi gözlüdür.

Asit ve baz etkileşimine Nötralleşme denir.

Kralın kızı ve delikanlı evlenirken Nötralleşme olayı olmuştur.

Nötralleşme sonucu tuz ve su oluşur.

Kralın kızı ve delikanlının tuz ve su adında onlara benzemeyen çocukları olur.

5- Kavramlara ilişkin sonuç çıkarma

Asitler ve bazlar etkileştiğinde tuz ve su oluşur. Bu olaya Nötralleşme denir.

6-Analojinin Başarısız Yönlerini Gösterme

Kralın kızı ve delikanlı evlenince gökyüzünde şimşekler oluştu. Asit ve baz tepkimeye girdiğinde su ve tuzun yanında ısı çıkışı da gözlenir.

Asitler Ve Bazların Etkileşimi Sonucu Nötralleşme Tepkimesi Gerçekleştiği İle İlgili Bir Analoji

1. Hedef Kavramı Tanıtım

Asit ve bazlar etkileştiğinde nötralleşme sonucu tuz ve su oluşur.

2. Analog Kavramı Hatırlatma



Uzun süredir iki ülke arasında beklenen maç günü gelmişti. Taraftarlar stadyuma akın akın dolmuştu. Asitanya taraftarları 'H gelecek sizi yenecek' şeklinde tezahürat ederken Bazikistan taraftarları 'OH olsun OH olsun maç bizim olsun' şeklinde tezahürat ediyorlardı. Maçın sakin ve güvenli şekilde izlenebilmesi için 'TuMeFa' adlı futbol federasyonu görevlendirilmişti. TuMeFa'nın sorumluluğu büyüktü. Yakalarındaki kartları seyircilere tek tek dokundurarak onların hangi grupta olduğunu tespit ediyor

ve takımlarına ayrılan yerde oturmalarını sağlıyordu. Fakat Asitanya ve Bazikistan'dan gelen bazı fanatikler farklı gruplara ait olmalarına rağmen, birbirinden ayrılmak istemiyorlar ve bir arada oturabilecekleri bir yer arıyorlardı. TuMeFa bu şartlarda maçı izleyemeyeceklerini söyleyerek onlara engel oldu. Onlar da birbirlerine olan sevgileri uğruna sahip oldukları tüm özelliklerini terk ederek hem maçtan hem de ait oldukları ülkelerden vazgeçip yeni bir ülkeye yerleşmeye karar verdiler. Gözyaşları içinde göç ettikleri bu ülkeye 'Tuzistan' adı verdiler.

3. Benzer yönleri belirleme

Asitanya: Asitler **Bazikistan:** Bazlar **Tuzistan:** Tuzlar **Tumefa:** Belirteç

4. Benzer yönlerin Haritalaması

Hedef: Asit ve baz etkileşimi sonucu tuz ve su oluşur.	Analog: Asitanya ve Bazikistan takım taraftarlarının gözyaşları içinde Tuzistan ülkesine göç etmeleri
Benzer özellikler	
Asitler H^+ iyonu içerirler.	Asitanya taraftarlarının 'H gelecek sizi yenecek' tezahüratı
Bazlar OH^- iyonu içerirler.	Bazikistan taraftarlarının 'OH olsun OH olsun maç bizim olsun' tezahüratı
Asit ve baz etkileşimine Nötralleşme denir.	Asitanya ve Bazikistan taraftarlarının ülkelerinden göç etmesi
Nötralleşme sonucu tuz ve su oluşur.	Asitanya ve Bazikistan taraftarlarının ülkelerinden gözyaşları içinde göç edip Tuzistan ülkesi kurmaları

5- Kavramlara ilişkin sonuç çıkarma

Asit ve baz etkileşimi sonucu asit ve baz tüm özelliklerini kaybederek tuz ve suyu oluşturur. Asitanya ve Bazikistan taraftarları sahip oldukları tüm özelliklerini terk ederek hem maçtan hem de ait oldukları ülkelerden vazgeçip yeni bir ülkeye yerleşirler ve gözyaşları içinde göç ettikleri bu ülkeye 'Tuzistan' adını verirler.

Belirteç asitler ve bazları birbirinden ayırmaya yarar. Tumefa ; Asitanya ve Bazikistan taraftarlarını birbirinden ayırıp, taraftarların hangi grupta olduğunu tespit ediyor ve takımlarına ayrılan yerde oturmalarını sağlıyor.

6-Analojinin Başarısız Yönlerini Gösterme

-

10.Analoji

Nötralleşme, Asit ve Bazların Suda Hangi İyonu Verdikleri İle İlgili Bir Analoji

1.Hedef Kavramı Tanıtma:

Asit suda çözündüğünde H^+ iyonu verir, Baz suda çözündüğünde OH^- iyonu verir.

Asitler ve bazlar etkileştiğinde nötralleşme sonucu tuz ve su oluşur.

2. Analog Kavramı Hatırlatma:

Yumurta ve sperm hücresinin döllenip zigot hücresi oluşturması.

3.Benzer yönleri belirleme

Asit: yumurta Baz:sperm

Asit ve bazın tepkimeye girmesi olayı: nötrleşme

Yumurta ve spermin birleşmesi: Döllenme

Nötrleşme sonucu tuz ve su oluşur.

Döllenme sonucu zigot oluşur.

Asit, suda çözündüğünde ortama H^+ iyonu verir. Yumurta, üreme hücrelerinin mayoz bölünmesi sonucu yumurtalıklarda üretilir. Yumurtayı, asite benzetebiliriz.

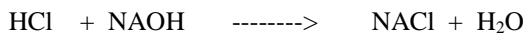
Baz, suda çözündüğünde ortama OH^- iyonu verir. Sperm, üreme hücrelerinin mayoz bölünmesi sonucu testislerde üretilir. Sperm'i baza benzetiriz.

4.Benzer Yönlerin Haritalanması:

Hedef: Asit suda çözündüğünde H^+ iyonu verir, Baz **Analog:** Yumurta ve sperm hücresinin döllenip zigot

suda çözüldüğünde OH ⁻ iyonu verir.	hücreyi oluşturması
Benzer Özellikler	
Asit, suda çözüldüğünde ortama H ⁺ iyonu verir	Yumurta, üreme hücrelerinin mayoz bölünmesi sonucu yumurtalıklarda üretilir. Yumurtayı, asite benzetebiliriz.
Baz, suda çözüldüğünde ortama OH ⁻ iyonu verir.	Sperm, üreme hücrelerinin mayoz bölünmesi sonucu testislerde üretilir. Sperm'i baza benzetiriz.
Asitler bazlarla birlikte nötrleşme tepkimesi verir	Yumurta ve sperm birleşince döllenme meydana gelir.
Nötrleşme sonucu tuz ve su oluşur	Döllenme sonucu zigot oluşur.

5.Kavramlara İlişkin Sonuç Çıkarılması



Asit Baz Nötrleşme Tuz su

Sperm + Yumurta -----> Zigot

6.Analojinin Başarısız Yönlerini Gösterme

Asit, suda çözüldüğünde ortama H⁺ iyonu verir. Yumurtalık yumurta üretir. Ancak burada yumurtalık değil, yumurta asite benzetilmektedir.

Baz, suda çözüldüğünde ortama OH⁻ iyonu verir. Testis sperm üretir. Ancak burada testis değil sperm yumurtaya benzetilmektedir.

Ölçme- Değerlendirme:

Soru 1: Bazı insanlar mide problemlerine birtakım ilaçlar kullanırlar? Bu ilaçların etkisi nedir?

- Midenizde HCl fazlası ağrıya neden olur. Sodyum bikarbonat gibi (NaHCO₃) mide ağrısı gidericiler, HCl fazlasını nötrleştirerek mide ağrısını giderirler.
- Besinlerin sindirimi sırasında mide asidi (HCl) ile bazik yapıdaki maddeler tepkimeye girerek çeşitli tuzları oluşturur ve sindirime yardımcı olur.

http://www.fenokulu.net/yeni/Fen-Konulari/Deney/Tuzun-nasil-olustugununun-anlatildigi-guzel-bir-animasyon_184.html

Soru 2:

İnsanlar arı soktuğunda bazı maddeler kullanırlar. Neden?

Elimizi bir bal arısı soktuğunda o esnada derimize bir asit enjekte eder.

Arının elimize enjekte ettiği asidi sodyum bikarbonatlı su (kabartma tozu-

zayıf baz) ile nötrleştirebiliriz. Arının elimize enjekte ettiği asit, bir baz olan sodyum bikarbonatla birleşerek



tuz ve su oluşturur. Böylece nötralleşen asit elimize daha az zarar verir. Eşek arısı elimizi soktuğunda, sodyum bikarbonatla tedavi edemeyiz. Bunun sebebi eşek arısının elimize baz enjekte etmesidir. Bu bazı bir tür asit olan sirke ile nötralleştirebiliriz

Soru 3: Bazı çiftçiler toprağa kireç atarlar. Bunun sebebi nedir?

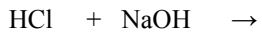
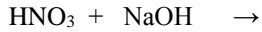
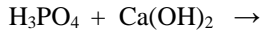


Bitkilerin çoğu pH'ı 7 den çok az düşük olan toprakları sever. Bazı bahçe toprakları aşırı asidiktir. Bu nedenle çiftçiler toprağı nötralleştirmek için zayıf bir baz olan kireç kullanırlar.

Soru 4: Çaydanlıkların içinde oluşan kireç tortularını çıkarmak için genellikle sirke, limon tuzu kullanılır. Neden?

Çaydanlığın dibinde oluşan kireç (CaCO_3) bazik özelliktedir. Asit olan sirke ile etkileştiğinde kireç taşı özelliğini kaybeder ve çözülür.

Soru 5 :Aşağıdaki denklemleri tamamlayınız.



DERS PLANI 5:

Ders: Fen ve Teknoloji

Ünite: Maddenin Yapısı ve Özellikleri

Konu: Asitler- Bazlar

Süre: 1 ders saati

A. Hedef: Asit bazların tehlike işaretlerini kavratmak, asit bazların olumsuz etkilerini ve asit yağmurlarını fark ettirmek.

B. Kazanımlar:

4.8.Asit-baz çözeltilerini kullanırken neden dikkatli olması gerektiğini açıklar; kimyasal maddeler için tehlike işaretlerinin anlamlarını belirtir.

4.9.Asitlerin ve bazların günlük kullanımdaki eşya ve malzemeler üzerine olumsuz etkisinden kaçınmak için neler yapılabileceğini açıklar.

4.10.Endüstride atık madde olarak havaya bırakılan SO₂ ve NO₂ gazlarının asit yağmurları oluşturduğunu ve bunların çevreye zarar verdiğini fark eder.

4.11.Suyu, havayı ve toprağı kirleten kimyasallara karşı duyarlılık edinir.

C. Öğretme- Öğrenme- Yöntem ve Teknikleri: Anlatım, soru-cevap, inceleme, Analoji, Gösteri, Deney, yararlı olan maddeler zararlı da olabilir mi etkinliği.

D. Açıklamalar: Kimyasal maddeleri kullanırken dikkatli olunuz.Etkinlik sonrası ellerinizi yıkayınız. Etkinlik sırasında eldiven kullanınız.

E. Kullanılan Eğitim Teknolojileri- Araç, Gereç

Ders kitabı, çalışma kitabı, ppt sunumu.

F. Öğretme ve Öğrenme Etkinlikleri: Analoji ile öğretim yöntemi aşağıdaki gibi uygulanır.

Dikkat çekme:

Tankerlerde taşınan sülfirik asit ve sudkostik gibi kimyasal maddelerin trafikte tehlikeli midir? Neden?

Gazeteden iki haber....

Sülfirik asit bir dolmuşta iki kişinin üzerine döküldü

Gümüş parlatmada kullanılan sülfirik asit bir dolmuşta iki kişinin üzerine döküldü.Gümüşçülük yapan Lütfi Güllüce gümüş parlatmakta kullandığı sülfirik asitleri asidi dolmuşla işyerine götürmek isteyen iki kişinin yaralanmasına neden oldu. Asitli dolmuşun ani firen yapması nedeniyle 2 yolcunun koluna döküldü. Asitin etkisi ile kolları yanan yolcular Tammed Hastanesi'ne götürülerek tedavi altına alındı.İfadesi alınmak üzere karakola götürülen Lütfi Güllüce ise, "Gümüşçülük yapıyorum ve gümüş yüzükleri parlatmakta sülfirik asit kullanıyorum. Çarşıdan asiti alarak dolmuşa bindim Dollmuş sürücüsü yolcu almak için aniden fren yapınca bende dengemi kaybettim ve elimdeki şişenin kapağından damlayan asit iki kişinin üzerine damladı" dedi.

Köylünün Asit Yağmuru İsyanı

Balıkesir'in Bandırma ilçesine bağlı Çalışkanlar Köyü kızıl bir toz kütleyle güne uyandı. Köyün çok yakınında bulunan bir sülfirik asit fabrikasından yayılan asit tozlarının köylerini zehirlediğini söyleyen köylüler, köy meydanında tepkilerini dile getirdi.Çocuklarını Dışarı Çıkartmıyorlar

1940'lı yılların teknolojiyle Ruslar tarafından yapılan ve bir dönem tepkiler nedeniyle kapalı kaldıktan sonra yeniden modernize edilip faaliyetlerini sürdürmeye devam eden asit fabrikası nedeniyle evlerinden dışarı çıkamaz hale geldiklerini söyleyen köylüler, duruma çevre bakanlığı'nın el atmasını istiyor. Kızıl

renkte olan toz kütlesinin en belirgin görüldüğü yer olan cami bahçesi, görenleri ürkütüyor. Tozun insan ve hayvan sağlığını tehdit ettiğini ve tarım arazilerinin de tahrip olduğunu iddia eden köylüler, çocuklarını evlerinden dışarı çıkartmıyor ve sürekli tozlu alanları yıkayarak önlem alıyor.

Tarım Arazilerinden Verim Alamıyorlar

Son birkaç yıldır ciddi bir toz yağmuru yaşamadıklarını, fakat Sabah uyağlarında kızıl toz kabusunun geri döndüğünü gördüklerini söyleyen köy muhtarı Osman Kuşçu, “Mahallemizde olan asit fabrikası bizi etkiledi. Bütün gerekli yerlere başvurumuzu yaptık. Hafta başında da savcılığa suç duyurusunda bulunacağım. Mahallemize gelen bu şlam tozu yüzünden ne çamaşır asabiliyoruz, ne çocuklarımızı dışarı çıkartabiliyoruz, ne de meyve ve sebzelerimizden, zeytinliklerimizden bir verim alamıyoruz. Bunun için, devlet yetkililerimizden gerekli olan tüm yardımları ve desteklerini bekliyoruz. Bir an evvel bu soruna bir çare bekliyoruz. Mahallemizin halini gördünüz. Camimize şu an girilmeyecek durumda. Yollarımız, evlerimiz toz içinde.

Güdüleme :

Asitlerin yararlı olanları olduğu gibi zararlı olanları da vardır. Bu yüzden asitler zararsızdır ifadesi doğru değildir. Bugünkü dersimizde asitlerin zararlarını gözlemlemek için bir etkinlik yapacağız. Sanayide atık madde olarak havaya bırakılan SO₂ ve NO₂ gazlarının asit yağmurları oluşturduğunu ve bunların çevreye zarar verdiğini fark edeceksiniz.

Derse Geçiş:

Yararlı Olan Maddeler Zararlı da Olabilir mi?

Gerekli Malzemeler

■ HCl çözeltisi	■ NaOH	■ Pamuk parçası
■ Kumaş parçası	■ Demir çubuk	■ Deri parçası
■ Kâğıt	■ Et parçası	■ Kemik parçası
■ Mermer parçası	■ Spatül	■ Bagef
■ Su	■ Beherglas (2 adet)	

Önce Güvenlik



Uygulayalım

1. Arkadaşlarınızla gruplara ayrınız.
2. Beherglastardan birine öğretmeninizin gözetiminde yarısına kadar HCl çözeltisi ilave ediniz.
3. Diğer beherglasa beş spatül dolusu NaOH ve beherglasın yarısına kadar dolacak şekilde su ilave ediniz. Karışımı bagef ile karıştırarak NaOH'ın çözünmesini sağlayınız.
4. Beherglastardaki çözeltilerin içine ayrı ayrı pamuk, kumaş, deri, mermer parçaları, demir çubuk, kâğıt, et ve kemik parçası atınız.
5. Çözeltilere attığınız maddelerde değişim olup olmadığını gözlemleyerek gözlemlerinizi defterinize kaydediniz.
6. Beherglastarı laboratuvarınızda uygun bir yere bırakınız ve beherglastarın içinde bulunan maddelerdeki değişimleri bir saat, bir gün ve bir hafta boyunca gözlemleyiniz. Gözlemlerinizi defterinize kaydediniz.

Etkinlikten Çıkardığımız Sonuçlar

1. Beherglastardaki asit ve baz çözeltileri hangi maddede ne gibi değişimlere neden olmuştur?
2. Hangi maddeye hangi çözelti daha fazla etki etmiştir? Bunun sebebi ne olabilir?



Asitler ve bazlar bazı maddelere zarar vermektedir. Asitler, özellikle et ve kemik üzerine son derece ciddi zararlar vermektedir. Bu nedenle asitler ve bazlarla çalışırken dikkatli olmak önemlidir. Asitler ve bazlar cilde

temas ettiğinde temas eden bölgenin bol suyla yıkanması gerekir. Etkinlikte görüldüğü gibi cansız maddelere de zarar vermektedir. Sadece asitler ve bazlar değil tüm kimyasal maddeler zararlı olabilmektedir.

Görüldüğü gibi kimyasal maddeler aşındırıcı,patlayıcı,zehirli,çok zehirli,yanıcı olabilmektedir.Bu maddelerin saklanma koşulları,kullanıldıktan sonra imha edilmeleri bu özellikleri göz önünde bulundurularak belirlenmelidir.

•Toprak kirliliğini önlemek için kimyasal maddeler ya da kimyasal atıklar kontrolsüz bir şekilde toprağa bırakılmamalıdır.

- Endüstriyel ya da evsel atıklar arıtılmadan su yataklarına bırakılmamalıdır.
- Hava kirliliğinin önlenmesi de bu kimyasalların gereksizce yakılıp atmosfere karışması engellenmelidir,aynı zamanda filtreleme yöntemi ile atmosfere salınan zehirli gazlar azaltılmış olur.

Asit-baz çözeltilerini kullanırken neden dikkatli olması gerektiğini açıklar; kimyasal maddeler için tehlike işaretlerinin anlamlarını belirtir

1.Hedef Kavramı Tanıtma: Asit-baz çözeltilerini kullanırken dikkatli olunmalıdır, çeşitli kimyasal maddelerin üzerinde yer alan semboller de tüm dünyaca kabul edilmiş ve ortak anlamlar taşıyan sembollerdir

2. Analog Kavramı Hatırlatma:



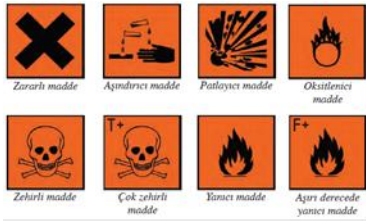
3.Benzer yönleri belirleme

Kimyasal maddeler uyarı sembolleri :Trafik kuralları sembolleri

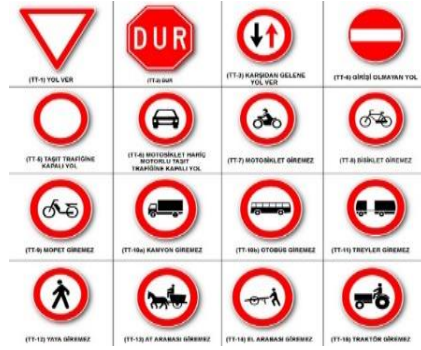
Kimyasal maddeler üzerinde yer alan uyarı sembolleri dünyaca kabul edilmiş , ortak anlam taşıyan semboller olduğu gibi, trafik kuralları sembolleri de tüm dünyaca ortak anlam taşıyan sembollerdir.

4.Benzer Yönlerin Haritalanması:

Hedef: Asit-baz çözeltilerini kullanırken neden dikkatli olması gerektiğini açıklar; kimyasal maddeler için tehlike işaretlerinin anlamlarını belirtir.



Analog: Trafik levha işaretleri



Benzer Özellikler

Kimyasal maddeler üzerinde yer alan uyarı sembolleri dünyaca kabul edilmiş, ortak anlam taşıyan semboller.

Trafik kuralları sembolleri de dünyaca kabul edilmiş, ortak anlam taşıyan sembollerdir.

Kimyasal maddeler aşındırıcı, patlayıcı, zehirli, çok zehirli, yanıcı olabilmektedir. Bu sembollere dikkat edilmezse kazalar meydana gelebilir.

Trafik levhalarındaki uyarı sembollerine dikkat edilmezse kazalar meydana gelebilir.

5.Kavramlara İlişkin Sonuç Çıkarılması:

Kimyasal maddeler aşındırıcı, patlayıcı, zehirli, çok zehirli, yanıcı olabilmektedir. Bu sembollere dikkat edilmezse kazalar meydana gelebilir. Trafik levhalarındaki uyarı sembollerine dikkat edilmezse kazalar meydana gelebilir.

6.Analojinin Başarısız Yönlerini Gösterme

-

TOPRAĞIN ASİTLİĞİNİN GİDERİLMESİ İLE İLGİLİ BİR ANALOJİ

1.Hedef Kavramı Tanıtma: Toprağın asidik olduğu durumlarda bazik olan kireç serpilerek toprağın asitliği giderilebilir.

2. Analog Kavramı Hatırlatma:

İçinde kireç oluşan çaydanlıklara limontuzu yada sirke kullanılarak kirecin ortadan kaldırılması.

3.Benzer yönleri belirleme

Çaydanlıkların içinde oluşan kireç tortularını çıkarmak için genellikle sirke, limon tuzu kullanılır.

Çaydanlığın dibinde oluşan kireç (CaCO_3) bazik özelliktedir. Asit olan sirke ile etkileştiğinde kireç taşı özelliğini kaybeder ve çözülür.

4.Benzer Yönlerin Haritalanması:

Hedef: Toprağın asidik olduğu durumlarda bazik olan kireç serpilerek toprağın asitliği giderilebilir. **Analog:** İçinde kireç oluşan çaydanlıklara limontuzu yada sirke kullanılarak kirecin ortadan kaldırılması.

Benzer Özellikler

Toprak: Asidik

Çaydanlıkta oluşan kireç: Bazik

Kireç: Bazik

Limon tuzu, sirke: Asidik

5.Kavramlara İlişkin Sonuç Çıkarılması:

Toprakta meydana gelen asitlik, kireçteki baz özellik ile giderilebilir.

Çaydanlıkta meydana gelen baz özellik gösteren kireç, asidik özellikte olan limon tuzu, sirke ile giderilebilir.

Asidik bir madde bazik bir madde ile etkileşime girerek nötr bir ortam oluşturulur.

Toprağa kullanılan kireç, toprağın asitliğini azaltacaktır.

6.Analojinin Başarısız Yönlerini Gösterme

Hedef kavramda asitlik bazik bir madde ile azaltılmaktadır, analogda ise bazlık asit bir madde ile çözülmektedir. Bu durum kireç ile limon tuzu ve sirkenin asitlik bazlık özelliklerinin karıştırılmasına neden olabilir.

Tankerlerde Taşınan Sülfürik Asit ve SudKostik Trafikte Neden Tehlike Oluşturur?

Sülfürik asit ve sud kostik kaygan ve insan cildine zararlı maddedir. Trafikte kaza esnasında sud kostik yere dökülürse yol kayganlaşır ve arkadan gelen arabalar fren yapsa bile duramazlar ve çarparlar.

Ölümcül trafik kazalarına neden olur. Dökülen sud kostik aynı zamanda çevredeki insanlarda zarar verir. Sud kostikle temas durumu kolaylaşacağından insanların dokularına büyük zararlar verir. Sülfürik asit renksiz ve yağimsı bir sıvıdır. Sülfürik asit taşıyan tanker kaza yaptığında da birçok organik maddeden suyu çeker ve ısıveren (ekzotermik) bir tepkime oluşturur. Bu özelliğinden dolayı, temas edildiğinde cilde büyük zararlar verebilir.

Hangi konsantrasyonda olursa olsun, gözlerle teması tehlikelidir. Derişik sülfürik asit gayet kaşındırıcı olup, deride şiddetli yanıklar meydana getirir. Temas halindeki bölge göz duşu veya seyreltik baz ile yıkanmalıdır. Su ile yıkandığı takdirde ısı açığa çıkacaktır ve asıl yanmayı bu olay gerçekleştirecektir. Temas edilen yerde renk açımı ve iz bırakıcı yaralar oluşur. Ülkemizde Sülfürik Asit nakliyesi genellikle karayoluyla tankerler, konteyner ve asite dayanıklı (pp) bidonlarla yapılır. Sodyum hidroksit, beyaz renkte nem çekici bir maddedir. NaOH formülüyle gösterilir. Suda kolaylıkla çözünür ve yumuşak kaygan ve sabun hissi veren bir çözelti oluşturur. İnsan dokusuna kaşındırıcı bir etkisi vardır. Sodyum hidroksit (kostik soda veya sud kostik te denir),Taşıma ve kullanım sırasında kimyasal madde gözlüğü, koruyucu başlık, lastik veya PVC eldiven, ful iş elbisesi kullanılmalıdır.

Soru;

- **Ayşe'yi annesi limonu kestikten sonra mermerde bırakmamasını söylemiştir. Neden?**

Limon bir asittir.Limonda sitrik asit vardır.Mermeri aşındırabilir.Tuz ruhu olarak bilinen hidroklorik asit de aşındırıcı özelliğe sahiptir.

- **Bulaşık makinesinde yıkanan cam eşyaların bir süre sonra matlaşıp aşınmasına neden olan şey nedir?**

Bazların;cam ve porselenleri aşındırdığı,cam bardakların ve porselen kapların bir zaman sonra matlaşıp aşınmasına neden olduğu,ayrıca kimi bazların kumaşa temas ettiğinde kumaşın renginde değişikliğe neden olduğu anlatılır.

Dünyamızı kirleten etkenler nelerdir?

Dünyamızı kirleten etkenlerden biri asit yağmurlarıdır.

Asit yağmurları, özellikle fosil yakıtların su döngüsüne karışması ile oluşur. Bu olayı şu şekilde açıklayabiliriz. Kömür, petrol gibi fosil yakıtların yakılması sonucu atmosferde kükürt ve azot içeren gazlar birikir. Atmosfere yayılan kükürdioksit (SO₂) ve azot dioksit (NO₂)gazları bulutlardaki su damlacıkları ile reaksiyona girmesi sonucu sülfürik asit ve nitrik asit damllarına dönüşür ve yağmur olarak yeryüzüne yağar. Bu tip yağmurlara asit yağmurları denir. Atmosferedeki asit yalnızca yağmurlarla değil,kar ve sis gibi doğa olayları yoluyla da yeryüzüne iner.

<http://www.fenokulu.net/yeni/Fen-Konulari/Deney/Asit-Yagmurlari-Nasil-Oludur- 1108.html>

Asit yağmurlarının etkileri deneyi: (öğrencilerden 1 hafta önceden hazırlamaları istenir)

Asit yağmurlarının etkisini incelemek için bir deney yapalım. İki behere yumurta koyalım. Birine bir su bardağı çeşme suyu diğerine yarım su bardağı su ve yarım su bardağı üzüm sirkesi (asetik asit) koyalım.1 hafta sonra kontrol ve deney yumurtasını incelediğimizde, kontrol yumurtasına bir şey olmamış iken, deney yumurtasının kabuğunda çözünmeler başladığını görürüz. Bu da asit yağmurlarının etkilerinin ne kadar tehlikeli olabileceğini gösteriyor.

Asit yağmurlarının canlılara etkisi:Bir araştırmaya göre Norveç'te pH'ı 5 ten küçük değere sahip göllerde sümüklü böcek, istiridye, kerevit, kabuklu hayvanlar ve birçok böcek bulunmamaktadır. Balıklarda ağır metal vardır ve balıkların kılçıkları sorunludur.

Ulaşılan sonuçlar: Asit yağmurları çevre kirliliğinden oluşmaktadır. Özellikle göl ve denizler savunmasızdır. Asit yağmurlarının canlı hayatına ölümcül etkileri vardır ve geleceğimizi tehdit etmektedir

Ölçme - Değerlendirme:

Aşağıda verilen ifadeleri dikkatlice okuyunuz. İfade doğru ise "D"nin, yanlış ise "Y"nin bulunduğu yolu takip ederek çıkışa ulaşınız.



Ek 5. Mülakat Soruları

MÜLAKAT SORULARI

1.ASİT DEYİNCE NE ANLIYORSUNUZ?

2.BAZ DEYİNCE NE ANLIYORSUNUZ?

3.GÜNLÜK HAYATTA KULLANDIĞIMIZ ASİT VE BAZLAR VAR MIDIR? VARSA ÖRNEK VEREBİLİR MİSİNİZ?

4.ASİTLER VE BAZLAR ZARARLI MADDELER MİDİR? NEDEN?

5.KUVVETLİ ASİT VE KUVVETLİ BAZ DEYİNCE NE ANLIYORSUNUZ? ÖRNEK VEREBİLİR MİSİNİZ?

6.GÜNLÜK HAYATIMIZDA ÇOKÇA KULLANDIĞIMIZ ‘LİMON, ERİK, ELMA, GREYFURT, YOĞURT, SOĞAN, BİBER, KABARTMA TOZU, DETERJAN, ÇAMAŞIR SUYU GİBİ MADDELER ASİT VE BAZ ÖZELLİK GÖSTERİRLER Mİ? NEDEN?

7.AYNI KUVVETLİLİK DÜZEYİNDEKİ BİR ASİT VE BİR BAZ ÇÖZELTİSİ KARIŞTIRILDIĞINDA NASIL BİR ÜRÜN ELDE EDİLİR?

8.ASİT VE BAZI BİRBİRİNDEN NASIL AYIRT EDEBİLİRİZ?

9.‘ASİT YAĞMURLARI’ DEYİNCE NE ANLIYORSUNUZ? ÇEVREYE YARARI YA DA ZARARI HAKKINDA NE SÖYLEYEBİLİRSİNİZ?

10.’TOPRAĞIN ASİTLİĞİ ‘ DEYİNCE NE ANLIYORSUNUZ?

11.NH₃, HCl, H₂SO₄, CH₃COOH, HNO₃ GİBİ MADDELERİN FORMÜLLERİNE BAKILDIĞINDA ASİTLİĞİ YA DA BAZLIĞI İLE İLGİLİ BİRŞEY SÖYLENEBİLİR Mİ?

Birinci öğrenci –Ön mülakat

1.Asit deyince ne anlıyorsunuz?

‘Asit gazdır, gaz olduğu için tehlikeleri vardır.’

2.Baz deyince ne anlıyorsunuz?

‘Baz bazı şeylerin rengini değiştirir. Baz da herhalde gazdır’

3.Günlük hayatta kullandığımız asit ve bazlar var mıdır? Varsa örnek verebilir misiniz?

‘Asit ve bazı içeceklerde duydum. Kola, gazoz gibi.. Baz duymadım’

4.Asitler ve bazlar zararlı maddeler midir? Neden?

‘Asit ve bazlar tehlikeli maddelerdir. Çünkü cisimlerin rengini değiştirirler.’

- Cisimlerin rengini değiştiren asit ya da baza örnek verebilir misin?

Çamaşır suyu mesela asittir. Üzerimize damladığında giysimizin rengi değişiyor.

5.Kuvvetli asit ve kuvvetli baz deyince ne anlıyorsunuz? Örnek verebilir misiniz?

'Kuvvetli asit kullanıldığında baya zararlı olan bir maddedir.' Çamaşır suyu gibi..

6.Günlük hayatımızda çokça kullandığımız 'limon, erik, elma, greylfurt, yoğurt, soğan, biber, kabartma tozu, deterjan, çamaşır suyu gibi maddeler asit ve baz özellik gösterirler mi? Neden?

'Limon, erik, elma, portakal, yoğurt bazdır. Bazlar ekşi tattadır, acı tattadır. 'Asitler de acıdır, bazlar daha acıdır. Biber, soğan acı olduğuna göre bazdır. Ama asitlerin hepsi değil, örneğin çilek.. Çamaşır suyu asittir..'

- Çamaşır suyunun asit olduğuna nasıl karar verdin?

'Çünkü elimizi yakar, tahriş eder..'

- Tüm asitler yakıcı mıdır?

'Yakıcıdır herhâlde..'

7.Aynı kuvvetlilik düzeyindeki bir asit ve bir baz çözeltisi karıştırıldığında nasıl bir ürün elde edilir?

'Asit ve baz bir araya gelirse karışım olur, tatları ve rengi değişir.'

8.Asit ve bazı birbirinden nasıl ayırt edebiliriz?

'Bilmiyorum..'

- Önüne iki sıvı konulsa, biri asit biri baz... ayırt etmen istense ne yapabilirsin?

'Bilmiyorum..'

9.'Asit yağmurları' deyince ne anlıyorsunuz? Çevreye yararı ya da zararı hakkında ne söyleyebilirsiniz?

'Asit eritir, yağmura zehirli gazlar karışırsa çevreye zarar verir, bitkileri öldürür, asitler beyaz olduğu için asit yağmuru beyazdır.'

10.'Toprağın Asitliği ' deyince ne anlıyorsunuz?

'Toprak asitli olsaydı üzerinde yaşayan bitkiler kururdu, canlılar yaşayamazdı.'

11.NH₃, HCl, H₂SO₄, CH₃COOH,HNO₃ gibi maddelerin formüllerine bakıldığında asitliği ya da bazlığı ile ilgili bir şey söylenebilir mi?

'Hepsinde H var. Ben bu konuyu bilmiyorum ama hepsinde H olduğu için asit ya da baz olabilir.'

Son mülakat

1.Asit deyince ne anlıyorsunuz?

'Asit pH'ı 7'den küçük olan tadı genelde ekşi..'

2.Baz deyince ne anlıyorsunuz?

'Baz pH'ı 7'den büyük olan maddelerdir.'

3.Günlük hayatta kullandığımız asit ve bazlar var mıdır? Varsa örnek verebilir misiniz?

'Günlük hayatta asit olarak portakal, sirke..; baz olarak çamaşır suyu, sabun gibi kimyasallarda..'

4.Asitler ve bazlar zararlı maddeler midir? Neden?

'Asit ve bazlar zararlı maddelerdir, asitler yakar, cilde zarar verir.'

- Tüm asit ve bazlar zararlı mıdır peki?

'Hepsi değildi, yediğimiz yiyeceklerde de asit, baz olduğu için hepsi zararlı değildir'

5.Kuvvetli asit ve kuvvetli baz deyince ne anlıyorsunuz? Örnek verebilir misiniz?

'Kuvvetli asit deyince pH değeri en küçük mesela HCl, Kuvvetli baz deyince pH değeri en büyük.'

6.Günlük hayatımızda çokça kullandığımız 'limon, erik, elma, greyfurt, yoğurt, soğan, biber, kabartma tozu, deterjan, çamaşır suyu gibi maddeler asit ve baz özellik gösterirler mi? Neden?

'Limonda sitrik asit, elmada malik asit, yoğurtta laktik asit vardır. Kabartma tozu, çamaşır suyu, deterjan bazdır.'

-Çamaşır suyu ve deterjanın baz olduğuna nasıl karar verdin?

'Çünkü bunlar elimize kayganlık hissi verir, elimizi tahriş eder.. Turnusol kağıdını maviye çevirmişti..'

7.Aynı kuvvetlilik düzeyindeki bir asit ve bir baz çözeltisi karıştırıldığında nasıl bir ürün elde edilir?

'Tuz ve su olur, nötrleşme olur.'

8.Asit ve bazı birbirinden nasıl ayırt edebiliriz?

'Turnusol kağıdı yöntemiyle. Kırmızıya çeviren asit, maviye çeviren bazdır.'

9.'Asit Yağmurları' deyince ne anlıyorsunuz? Çevreye yararı ya da zararı hakkında ne söyleyebilirsiniz?

'Havada çok miktarda CO₂, SO₂,NO₂ gazlarının olması ile oluşan bir yağmurdur. Zararı; toprağı aşındırır.'

10.'Toprağın Asitliği' deyince ne anlıyorsunuz?

'Toprak bulunduğu bölgeye göre asidik olabilir.'

-Asitliği gidermek için ne yapılabilir?

'Asitliği gidermek için baz bir madde kullanabiliriz.'

11.NH₃, HCl, H₂SO₄, CH₃COOH,HNO₃ gibi maddelerin formüllerine bakıldığında asitliği ya da bazlığı ile ilgili bir şey söylenebilir mi?

'Suda çözüldüğünde OH^- iyonu veriyorsa baz, H^+ iyonu veriyorsa asittir. Burada NH_3 yani amonyak bazdır, çünkü suya OH^- iyonu verir.

İkinci öğrenci- Ön mülakat

1.Asit deyince ne anlıyorsunuz?

'Asit sodada ve gazlı içeceklerde bulunan bir maddedir.'

2.Baz deyince ne anlıyorsunuz?

'Baz yiyeceklerde bulunan zararlı madde olabilir.'

3.Günlük hayatta kullandığımız asit ve bazlar var mıdır? Varsa örnek verebilir misiniz?

'Sirke, turşu, fanta, kola kabartma tozu gibi yiyeceklerde asit olduğunu duydum'

- Baza örnek verebilir misin?

'Bilmiyorum'

4.Asitler ve bazlar zararlı maddeler midir? Neden?

'Asitleri yediğimiz için zararlı değildir'

- Tüm asitler zararsız mıdır?.

'Hayır. Yediklerimiz içtiklerimiz zararsız ama temizlik maddesi olanlar da var, onlar zararlı..'

- Temizlik maddesi olarak asitlere örnek verebilir misin?

Mesela çamaşır suyu..

5.Kuvvetli asit ve kuvvetli baz deyince ne anlıyorsunuz? Örnek verebilir misiniz?

'Kuvvetli asit ve baz deyince daha tehlikeli bir şey aklıma geliyor.'

6.Günlük hayatımızda çokça kullandığımız 'limon, erik, elma, greyfurt, yoğurt, soğan, biber, kabartma tozu, deterjan, çamaşır suyu gibi maddeler asit ve baz özellik gösterirler mi? Neden?

'Asitler acıdır, soğan ve biber acıdır.'

7.Aynı kuvvetlilik düzeyindeki bir asit ve bir baz çözeltisi karıştırıldığında nasıl bir ürün elde edilir?

'Asitler ve bazlar karıştırılırsa zararlı bir şey ortaya çıkar.'

8.Asit ve bazı birbirinden nasıl ayırt edebiliriz?

'Rengine bakarız, asitler genelde beyazımsı renktedir.'

-Sadece renginden ayırt edebilir miyiz başka özelliklerine de bakılabilir mi?

'Bakılabilir. Kokusuna bakarız. Kokusu yakıcı olan mesela deterjanlar bazdır..'

9.'Asit yağmurları' deyince ne anlıyorsunuz? Çevreye yararı ya da zararı hakkında ne söyleyebilirsiniz?

'Asit yağmuru diye bir şey yoktur.'

10.'Toprağın asitliği ' deyince ne anlıyorsunuz?

'Toprak asitliği duymadım.'

11.NH₃, HCl, H₂SO₄, CH₃COOH, HNO₃ gibi maddelerin formüllerine bakıldığında asitliği ya da bazlığı ile ilgili bir şey söylenebilir mi?

Bilmiyorum..

- Hepsinde ortak bir şey görebiliyor musun? Formüllerine baktığında H atomunun olduğunu görüyoruz, buna göre asit ve bazlığa karar verebilir misin?

'Hepsinde H var, ama sayıları farklı.. Bilmiyorum..'

Son mülakat

1.Asit deyince ne anlıyorsunuz?

Asit pH'ı 7'den küçük olan tadı genelde ekşi,

2.Baz deyince ne anlıyorsunuz?

'Baz genelde cildi tahriş eden, tadı acı olan, turnusol kâğıdını kırmızıdan maviye çeviren maddelerdir

3.Günlük hayatta kullandığımız asit ve bazlar var mıdır? Varsa örnek verebilir misiniz?

Günlük hayatta asit olarak limon, üzüm, domates, sirke; baz olarak kabartma tozu, diş macunu çamaşır suyu ve sabun.

4.Asitler ve bazlar zararlı maddeler midir? Neden?

Asitlerin hepsi zararlı değildir, yediğimiz içtiğimiz asitler var çünkü. Mesela domates.. Kokusu keskin de değildir. Asit ve bazların hepsi zararlıdır diyemeyiz.

5.Kuvvetli asit ve kuvvetli baz deyince ne anlıyorsunuz? Örnek verebilir misiniz?

Kuvvetli asit ve baz deyince zararlı aklıma geliyor. Tehlikeli, pH 'ı sıfıra ve on dörde yakın olanlar daha zararlıdır.

6.Günlük hayatımızda çokça kullandığımız 'limon, erik, elma, greyfurt, yoğurt, soğan, biber, kabartma tozu, deterjan, çamaşır suyu gibi maddeler asit ve baz özellik gösterirler mi? Neden?

Asitlerin hepsi ekşi değildir örneğin biber acı olabiliyor ama biber asittir.

7.Aynı kuvvetlilik düzeyindeki Bir Asit Ve Bir Baz Çözeltisi Karıştırıldığında Nasıl Bir Ürün Elde Edilir?

Tuz ve su oluşur.

8.Asit ve bazı birbirinden nasıl ayırt edebiliriz?

Asit ve bazı görünüşünden ayırt edemem, suda çözündüğünde anlaşılabilir ya da turnusol kağıdı ile..

9.'Asit yağmurları' deyince ne anlıyorsunuz? Çevreye yararı ya da zararı hakkında ne söyleyebilirsiniz?

Asit yağmurları çevreye zarar veriyor, yağdığı anda tarihi eserlere zarar veriri.

10.'Toprağın Asitliği ' Deyince Ne Anlıyorsunuz?

Sanayi bölgelerindeki topraklar asidik olabilir..

11.NH₃, HCl, H₂SO₄, CH₃COOH,HNO₃ gibi maddelerin formüllerine bakıldığında asitliği yâda bazlığı ile ilgili bir şey söylenebilir mi?

'Formülünde H varsa genelde asit oluyordu ama NH₃ suya OH verdiği için bazdır. Yapısında OH olması önemli değil, suya H⁺ iyonu veriyorsa asittir.

Üçüncü öğrenci

1.Asit deyince ne anlıyorsunuz?

Asit deyince kola, turşu, fanta aklıma gelir

2.Baz deyince ne anlıyorsunuz?

'Baz bilmiyorum..

3.Günlük hayatta kullandığımız asit ve bazlar var mıdır? Varsa örnek verebilir misiniz?

Yoğurt, turşu, kola, fantada asit vardır.

4.Asitler ve bazlar zararlı maddeler midir? Neden?

Asit midemizde var. Bu yararlı bir asittir.

5.Kuvvetli asit ve kuvvetli baz deyince ne anlıyorsunuz? Örnek verebilir misiniz?

Asitler zararlıdır. Kuvvetli asit deyince daha zararlı bir şey aklıma gelir.

6.Günlük hayatımızda çokça kullandığımız 'limon, erik, elma, greyfurt, yoğurt, soğan, biber, kabartma tozu, deterjan, çamaşır suyu gibi maddeler asit ve baz özellik gösterirler mi? Neden?

Limon, yoğurt asittir.

- Deterjan, çamaşır suyu için ne söyleyebilirsin?

'Onları bilmiyorum..'

7.Aynı kuvvetlilik düzeyindeki bir asit ve bir baz çözeltisi karıştırıldığında nasıl bir ürün elde edilir?

Asit ve baz karıştırıldığında asit daha fazla özellik gösterir, yine zararlı olurdu.

8.Asit ve bazı birbirinden nasıl ayırt edebiliriz?

Tatların bakarız, asitler asitlidir, ekşidir. Bazlar tam tersi..

9.'Asit yağmurları' deyince ne anlıyorsunuz? Çevreye yararı ya da zararı hakkında ne söyleyebilirsiniz?

Asit yağmuru duymadım.

10.'Toprağın asitliği ' deyince ne anlıyorsunuz?

Toprak asitliği duymadım..

11.NH₃, HCl, H₂SO₄, CH₃COOH,HNO₃ gibi maddelerin formüllerine bakıldığında asitliği ya da bazlığı ile ilgili bir şey söylenebilir mi?

'Hepsinde ortak H var, bu asitliği ya da bazlığı belirtebilir.'

-Hepsinde bulunan H, nasıl asitliği ya da bazlığı belirtebilir?

'Bilmiyorum..'

Son mülakat

1.Asit deyince ne anlıyorsunuz?

Asit deyince bir yere döküldüğünde orayı eritebilen, tahriş edici bir şey anlıyorum.

2.Baz deyince ne anlıyorsunuz?

'Baz deyince diş macununun içinde bulunan ele kayganlık hissi veren madde aklıma gelir

3.Günlük hayatta kullandığımız asit ve bazlar var mıdır? Varsa örnek verebilir misiniz?

Asit HCl, tuz ruhu, nitrik asit.. Baz diş macunu..

4.Asitler ve bazlar zararlı maddeler midir? Neden?

Asit ve bazların hepsi zararlı değildir. Bazıların içinde kimyasal maddeler bulunur. Bunlar insan sağlığını tehdit eder.

5.Kuvvetli asit ve kuvvetli baz deyince ne anlıyorsunuz? Örnek verebilir misiniz?

Kuvvetli asit HCl aklıma gelir.Ph değeri sıfıra en yakın.. Kuvvetli asit deyince pH değeri 14 ' e yakın..

6.Günlük hayatımızda çokça kullandığımız 'limon, erik, elma, greyfurt, yoğurt, soğan, biber, kabartma tozu, deterjan, çamaşır suyu gibi maddeler asit ve baz özellik gösterirler mi? Neden?

Limon ,yoğurтта asit özelliği görülür.

7.Aynı kuvvetlilik düzeyindeki bir asit ve bir baz çözeltisi karıştırıldığında nasıl bir ürün elde edilir?

Nötr bir ürün..

8.Asit ve bazı birbirinden nasıl ayırt edebiliriz?

Ph değerlerine bakarız. Asitlerin tadı ekşi, bazların acı..Fenolftalein damlatıldığında pembe renk veren baz, renk vermeyen asittir..

9.'Asit yağmurları' deyince ne anlıyorsunuz? Çevreye yararı ya da zararı hakkında ne söyleyebilirsiniz?

Havadaki CO₂, SO₂,NO₂ gazlarının oranları arttığında yağmur olarak yeryüzüne inebilir. Zararı; doğaya zarar verir, toprağın verimliliği azalır.

10.'Toprağın Asitliği ' deyince ne anlıyorsunuz?

Asit yağmuru etkisiyle asidik olabilir.

11.NH₃, HCl, H₂SO₄, CH₃COOH,HNO₃ gibi maddelerin formüllerine bakıldığında asitliği yâda bazlığı ile ilgili bir şey söylenebilir mi?

Hepsinde H var ama NH₃ suya OH⁻ iyonu verdiği için bazdır. CH₃COOH da formülünde OH olmasına rağmen suya H veriyordu bu yüzden o d asitti sanırım..

Dördüncü kişi –Ön Mülakat

1.Asit deyince ne anlıyorsunuz?

Asit deyince bizi yakan bazı şeyleri eriten maddeler anlıyorum.

- Örnek verebilir misin?

Kolada, gazozda asit vardır.

-Tüm asitler bizi yakar ve eritir mi?

Hayır, kolayı gazozu içiyoruz.

2.Baz deyince ne anlıyorsunuz?

'Baz deyince... zararlı bir şeydir herhalde..

3.Günlük hayatta kullandığımız asit ve bazlar var mıdır? Varsa örnek verebilir misiniz?

'Boyaların içine koyulan bir maddede asit vardır.'

4.Asitler ve bazlar zararlı maddeler midir? neden?

'Asitler zararlıdır, mideye dokunur.'

5.Kuvvetli asit ve kuvvetli baz deyince ne anlıyorsunuz? Örnek verebilir misiniz?

'Kuvvetli asit ve baz duymadım..'

6.Günlük hayatımızda çokça kullandığımız 'limon, erik, elma, greyluft, yoğurt, soğan, biber, kabartma tozu, deterjan, çamaşır suyu gibi maddeler asit ve baz özellik gösterirler mi? neden?

'Limon, erik ekşi. Soğan biber acı.. Asit ve bazın tadını bilmiyorum..'

7.Aynı kuvvetlilik düzeyindeki bir asit ve bir baz çözeltisi karıştırıldığında nasıl bir ürün elde edilir?

'Yakıcı zehirli bir şey olurdu.'

8.Asit ve bazı birbirinden nasıl ayırt edebiliriz?

Bilmiyorum..

- Önüne iki sıvı konulsa, biri asit biri baz, ayırt etmen istense ne yapabilirsin?

'Görünüşünden belki anlaşılır.'

9.'Asit Yağmurları' deyince ne anlıyorsunuz? Çevreye yararı ya da zararı hakkında ne söyleyebilirsiniz?

Asit yağmuru duymadım, olsaydı bizi yakardı..

10.'Toprağın Asitliği' deyince ne anlıyorsunuz?

Duymadım...

11.NH₃, HCl, H₂SO₄, CH₃COOH,HNO₃ Gibi maddelerin formüllerine bakıldığında asitliği ya da bazlığı ile ilgili bir şey söylenebilir mi?

Bilmiyorum..

Son mülakat

1.Asit deyince ne anlıyorsunuz?

Asitler ekşidir, ama hepsi değil, soğan mesela..Ph 'ı 7'den küçük, turnusol kağıdını kırmızıya çevirenler..

2.Baz deyince ne anlıyorsunuz?

'Bazlar acıdır .Ama hepsi değil.. Çikolata mesela.

3.Günlük hayatta kullandığımız asit ve bazlar var mıdır? Varsa örnek verebilir misiniz?

'Sirke, limon, domateste asit vardır. Baz diş macunu, sabun, kabartma tozunda baz vardır.'

4.Asitler ve bazlar zararlı maddeler midir? Neden?

'Hepsi değildir. Çamaşır suyu, deterjan gibi. temizlikte kullanılanlar zararlıdır, zehirlidir. Asitler de yiyeceklerde bulunabiliyor, hepsi zararlı değildir.

5.Kuvvetli asit ve kuvvetli baz deyince ne anlıyorsunuz? Örnek verebilir misiniz?

Kuvvetli asitlerin yakıcılık özelliği fazladır. Tehlikelidir. Tüm asitler tehlikeli değildir ama.. Kuvvetli bazlar da tehlikelidir. Cildi tahriş eder yakarlar..

6.Günlük hayatımızda çokça kullandığımız 'limon, erik, elma, greyfurt, yoğurt, soğan, biber, kabartma tozu, tuz, deterjan, çamaşır suyu gibi maddeler asit ve baz özellik gösterirler mi? Neden?

'Limon ,erik, elma, greyfurt, soğanda asit vardır. Deterjan çamaşır suyu, kabartma tozunda baz vardır.'

7.Aynı kuvvetlilik düzeyindeki bir asit ve bir baz çözeltisi karıştırıldığında nasıl bir ürün elde edilir?

Nötrleşme olur, tuz ve su oluşur.Ph'ı 7 dir.

8. Asit ve bazı birbirinden nasıl ayırt edebiliriz?

Formülüne bakarım ya da belirteç varsa belirteçten anlarım.

9. 'Asit yağmurları' deyince ne anlıyorsunuz? Çevreye yararı ya da zararı hakkında ne söyleyebilirsiniz?

Fabrika atıkları olan CO₂, SO₂ ve NO₂ gazları asit yağmurlarında etkilidir. Asit yağmurları binalara, bitki örtüsüne zarar verir.

10. 'Toprağın asitliği' deyince ne anlıyorsunuz?

Duymadım...

11. NH₃, HCl, H₂SO₄, CH₃COOH, HNO₃ gibi maddelerin formüllerine bakıldığında asitliği ya da bazlığı ile ilgili bir şey söylenebilir mi?

Her H içeren asit değildir. Suyla tepkimeye girdiğinde H iyonu veriyorsa asittir. HCl asittir.

Beşinci öğrenci – Ön Mülakat

1. Asit deyince ne anlıyorsunuz?

Asit deyince ekşi ve yakıcı şeyler anlıyorum.

2. Baz deyince ne anlıyorsunuz?

Zararlı bir şey... Yiyeceklerde olabilir.

3. Günlük hayatta kullandığımız asit ve bazlar var mıdır? Varsa örnek verebilir misiniz?

Yediklerimizde soda, kola, mandalina, elma asit olabilir. Baz temizlik maddelerinde olabilir.

4. Asitler ve bazlar zararlı maddeler midir? Neden?

Bazlar zararlıdır, içindeki maddeler zararlıdır.

5. Kuvvetli asit ve kuvvetli baz deyince ne anlıyorsunuz? Örnek verebilir misiniz?

Kuvvetli asit ve baz deyince daha ağır anlarım.

Peki kuvvetli asit ve kuvvetli baz tehlikeli midir?

Tehlikelidir.

Neden?

Bize daha çok zarar verebilir, kullanırken dikkat etmeliyiz.

6. Günlük hayatımızda çokça kullandığımız 'limon, erik, elma, greyfurt, yoğurt, soğan, biber, kabartma tozu, deterjan, çamaşır suyu gibi maddeler asit ve baz özellik gösterirler mi? Neden?

Yoğurt, elma, erik bence asit çünkü ekşidirler..

7. Aynı kuvvetlilik düzeyindeki bir asit ve bir baz çözeltisi karıştırıldığında nasıl bir ürün elde edilir?

Yakıcı zehirli bir şey olurdu.

8.Asit ve bazı birbirinden nasıl ayırt edebiliriz?

Renksizdir, ayırt edemeyiz

9.'Asit Yağmurları' deyince ne anlıyorsunuz? Çevreye yararı ya da zararı hakkında ne söyleyebilirsiniz?

Asit yağmuru duymadım.

10.'Toprağın Asitliği' deyince ne anlıyorsunuz?

Duymadım...

11.NH₃, HCl, H₂SO₄, CH₃COOH,HNO₃ gibi maddelerin formüllerine bakıldığında asitliği ya da bazlığı ile ilgili bir şey söylenebilir mi?

Bilmiyorum..

Son mülakat

1.Asit deyince ne anlıyorsunuz?

Asit deyince ekşi ve tahriş edici olabilen..

2.Baz deyince ne anlıyorsunuz?

zararlı bir şey..

3.Günlük hayatta kullandığımız asit ve bazlar var mıdır? Varsa örnek verebilir misiniz?

Asit limon, baz temizlik maddelerinde olabilir.

4.Asitler ve bazlar zararlı maddeler midir? Neden?

Zararlıdır.

Tüm asitler ve bazlar zararlıdır diyebilir miyiz?

Diyemeyiz, hepsi zararlı değildir. Çünkü yediğimiz şeylerin içinde de asit var ..

5.Kuvvetli asit ve kuvvetli baz deyince ne anlıyorsunuz? Örnek verebilir misiniz?

Etkisi daha çok.. Sabun çamaşır suyuna göre daha az kuvvetlidir, limon elmaya göre daha çok kuvvetlidir.

6.Günlük hayatımızda çokça kullandığımız 'limon, erik, elma, greyfurt, yoğurt, soğan, biber, kabartma tozu, deterjan, çamaşır suyu gibi maddeler asit ve baz özellik gösterirler mi? Neden?

Vardır. Kabartma tozu baz, diğerleri asittir.

7.Aynı kuvvetlilik düzeyindeki bir asit ve bir baz çözeltisi karıştırıldığında nasıl bir ürün elde edilir?

Nötr olurdu. Tuz oluşurdu. Ph 7 olur.

8.Asit ve bazı birbirinden nasıl ayırt edebiliriz?

Ph larına bakarak..7den büyükse baz,küçükse asittir.

9.'Asit Yağmurları' deyince ne anlıyorsunuz? çevreye yararı ya da zararı hakkında ne söyleyebilirsiniz?

Asit yağmuru duymadım.

10.'Toprağın Asitliği ' deyince ne anlıyorsunuz?

Duymadım...

11.NH₃, HCl, H₂SO₄, CH₃COOH,HNO₃ gibi maddelerin formüllerine bakıldığında asitliği yâda bazlığı ile ilgili bir şey söylenebilir mi?

Bilmiyorum..

Altıncı öğrenci

1.Asit deyince ne anlıyorsunuz?

Asit deyince sirke, turşu, fanta, kola..

2.Baz deyince ne anlıyorsunuz?

Duymadım...

3.Günlük hayatta kullandığımız asit ve bazlar var mıdır? Varsa örnek verebilir misiniz?

Asit sirke,mandalina,kola.., baz bilmiyorum.

4.Asitler ve bazlar zararlı maddeler midir? Neden?

Zararlıdır. Kola, gazoz içtiğimizde bize zarar verir çünkü..

5.Kuvvetli asit ve kuvvetli baz deyince ne anlıyorsunuz? Örnek verebilir misiniz?

Daha zararlı mı yani.. Daha asitli anlarım..

6.Günlük hayatımızda çokça kullandığımız 'limon, erik, elma, greyfurt, yoğurt, soğan, biber, kabartma tozu, deterjan, çamaşır suyu gibi maddeler asit ve baz özellik gösterirler mi? Neden?

Vardır. Limon ,greyfurt,yoğurt, kabartma tozu asittir.Çünkü bunlar acı olabiliyor, greyfurt mesela.. diğerleri de bazdır heralde.

7.Aynı kuvvetlilik düzeyindeki bir asit ve bir baz çözeltisi karıştırıldığında nasıl bir ürün elde edilir?

İkisinden değişik bir şey olurdu..

8.Asit ve bazı birbirinden nasıl ayırt edebiliriz?

Tatlarına bakarız..

Tüm asitlerin ya da bazların tadına bakabilir miyiz?

Zararlı olanlarınkine bakamayız..

9.'Asit Yağmurları' deyince ne anlıyorsunuz? Çevreye yararı ya da zararı hakkında ne söyleyebilirsiniz?

Asit yağmuru diye bir şey duymadım..

10.'Toprağın Asitliği ' deyince ne anlıyorsunuz?

Bilmiyorum..

11.NH₃, HCl, H₂SO₄, CH₃COOH,HNO₃ gibi maddelerin formüllerine bakıldığında asitliği yâda bazlığı ile ilgili bir şey söylenebilir mi?

Bilmiyorum..

Altıncı öğrenci- Son mülakat

1.Asit deyince ne anlıyorsunuz?

Asit deyince tatları ekşi, suya H⁺ iyonu veren, turnusolü kırmızıya çeviren anlarım..

2.Baz deyince ne anlıyorsunuz?

Tatları acı, suya OH⁻ iyonu veren ,turnusolü maviye çeviren..

3.Günlük hayatta kullandığımız asit ve bazlar var mıdır? varsa örnek verebilir misiniz?

Asit sirke,üzüm,yoğurt,limon ; baz çamaşır suyu..

4.Asitler ve bazlar zararlı maddeler midir? Neden?

Bazıları zararlı bazıları değildir, Temizlik maddeleri zararlıdır ama limon ,üzüm,sirke zararlı değildir.

5.Kuvvetli asit ve kuvvetli baz deyince ne anlıyorsunuz? Örnek verebilir misiniz?

Elimizi daha çok tahriş edenler kuvvetlidir. Mesela sirke keskindir.. Bunlar ph tablosunda 7'den uzak mesela 0'a yaklaşıncı kuvvetli asit oluyordu.

6.Günlük hayatımızda çokça kullandığımız 'limon, erik, elma, greyfurt, yoğurt, soğan, biber, kabartma tozu, deterjan, çamaşır suyu gibi maddeler asit ve baz özellik gösterirler mi? neden?

Vardır. Limon , erik, elma, greyfurt, yoğurt, biber asittir.

Biberin tadı nasıldır?

Acı..

Peki asitlerin tadı nasıldır?

Ekşi olan da var acı olan da. Mesela biber tatlısı da var acısı da..

Soğan bazdır, kayganlık veriyordu çünkü..

7.Aynı kuvvetlilik düzeyindeki bir asit ve bir baz çözeltisi karıştırıldığında nasıl bir ürün elde edilir?

Tuz ve su oluşur.

8. Asit ve bazı birbirinden nasıl ayırt edebiliriz?

Asitlerin tatlarına bakarız..

Tüm asitlerin tadına bakabilir miyiz?

Hayır..

Örneğin hangi asitlerin tadına bakamayız?

....

Turnusol kağıdı ve lahana suyu ile ayırt ederiz.

9. 'Asit Yağmurları' deyince ne anlıyorsunuz? çevreye yararı ya da zararı hakkında ne söyleyebilirsiniz?

Asit yağmuru çevreye zarar veriyordu.

10. 'Toprağın Asitliği' deyince ne anlıyorsunuz?

Toprak asitli olabiliyordu .Bitkilere göre asitli olabiliyordu.

11. NH_3 , HCl , H_2SO_4 , CH_3COOH , HNO_3 gibi maddelerin formüllerine bakıldığında asitliği yâda bazlığı ile ilgili bir şey söylenebilir mi?

NH_3 bazdı. Suyu karıştığı zaman OH^- iyonu veriyordu, HCl asit çünkü H^+ iyonu veriyor. HNO_3 , H var asittir, H_2SO_4 bazdır, o da NH_3 gibi suya OH^- veriyordu.. CH_3COOH bilmiyorum.

Ek 6. SPSS Sonuçları

Pilot çalışmada Analoji ve KDM grupları arasında ön test- son test puanları bağımsız gruplar t testi sonuçları

Group Statistics

VAR00001	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
1,00	25	36,9200	11,88458	2,37692
2,00	25	31,9600	12,25248	2,45050
VAR00003				
1,00	25	60,9200	5,68565	1,13713
2,00	25	50,1600	7,26108	1,45222

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means								
								95% Confidence Interval of the Difference		
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
VAR00002	Equal variances assumed	,009	,926	1,453	48	,153	4,96000	3,41389	-1,90409	11,82409
	Equal variances not assumed			1,453	47,955	,153	4,96000	3,41389	-1,90426	11,82426
VAR00003	Equal variances assumed	,773	,384	5,834	48	,000	10,76000	1,84445	7,05148	14,46852
	Equal variances not assumed			5,834	45,389	,000	10,76000	1,84445	7,04596	14,47404

Asıl çalışmada Analoji ve KDM grupları arasında ön test - son test puanları bağımsız gruplar t testi sonuçları

Group Statistics

VAR00001	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
1,00	20	30,5000	6,83258	1,52781
2,00	20	31,2000	6,42855	1,43747
VAR00003				
1,00	20	57,1000	4,71169	1,05357
2,00	20	50,1000	10,07812	2,25354

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
								95% Confidence Interval of the Difference		
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
VAR00002	Equal variances assumed	,729	,398	-,334	38	,740	-,70000	2,09774	-4,94666	3,54666
	Equal variances not assumed			-,334	37,860	,740	-,70000	2,09774	-4,94718	3,54718
VAR00003	Equal variances assumed	6,447	,015	2,814	38	,008	7,00000	2,48765	1,96401	12,03599
	Equal variances not assumed			2,814	26,927	,009	7,00000	2,48765	1,89511	12,10489

Pilot çalışmada KDM grubu ön test - son test puanları Shapiro wilk testi sonuçları

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
VAR00002	25	100,0%	0	,0%	25	100,0%
VAR00003	25	100,0%	0	,0%	25	100,0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error
VAR00002	Mean	34,0000	2,38886
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound Upper Bound	29,0696 38,9304
	5% Trimmed Mean	33,3889	
	Median	31,0000	
	Variance	142,667	
	Std. Deviation	11,94432	
	Minimum	19,00	
	Maximum	61,00	
	Range	42,00	
	Interquartile Range	14,50	
	Skewness	,769	,464
	Kurtosis	-,124	,902
VAR00003	Mean	54,4000	1,41421
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound Upper Bound	51,4812 57,3188
	5% Trimmed Mean	54,2889	
	Median	55,0000	
	Variance	50,000	
	Std. Deviation	7,07107	

Minimum	42,00	
Maximum	69,00	
Range	27,00	
Interquartile Range	11,00	
Skewness	,095	,464
Kurtosis	-,416	,902

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
VAR00002	,161	25	,094	,918	25	,045
VAR00003	,097	25	,200*	,979	25	,857

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Pilot çalışmada Analoji grubu ön test - son test puanları Shapiro wilk testi sonuçları

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
VAR00002	25	100,0%	0	,0%	25	100,0%
VAR00003	25	100,0%	0	,0%	25	100,0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error
VAR00002	Mean	36,9200	2,37692
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 32,0143	
		Upper Bound 41,8257	
	5% Trimmed Mean	36,6444	

	Median		33,0000	
	Variance		141,243	
	Std. Deviation		11,88458	
	Minimum		17,00	
	Maximum		62,00	
	Range		45,00	
	Interquartile Range		17,50	
	Skewness		,620	,464
	Kurtosis		-,350	,902
VAR00003	Mean		60,9200	1,13713
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	58,5731	
		Upper Bound	63,2669	
	5% Trimmed Mean		61,1444	
	Median		61,0000	
	Variance		32,327	
	Std. Deviation		5,68565	
	Minimum		48,00	
	Maximum		69,00	
	Range		21,00	
	Interquartile Range		9,50	
	Skewness		-,379	,464
	Kurtosis		-,566	,902

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
VAR00002	,177	25	,041	,930	25	,087
VAR00003	,134	25	,200*	,953	25	,296

a. Lilliefors Significance Correction

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
VAR00002	,177	25	,041	,930	25	,087
VAR00003	,134	25	,200*	,953	25	,296

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Ek 7. Özgeçmiş

Kişisel Bilgiler	
Adı	Senem Seval
Soyadı	TARIM
Doğum Tarihi ve Yeri	17/07/1985 Denizli
Uyruğu	Türkiye Cumhuriyeti
İletişim Adresi ve Mail Adresi	yurtturksenem@gmail.com
Eğitim Durumu	
İlköğretim	Hürriyet ilkokulu-Atatürk Ortaokulu
Ortaöğretim	Denizli Anadolu Lisesi
Lisans	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi-Fen Bilgisi Öğretmenliği
Yabancı Dil	İngilizce
Mesleki Deneyim	
2008-2009	Irlıganlı İlköğretim Okulu
2010-2013	Bayburt Sancaktepe İlköğretim Okulu
2013-....	Ekrem Başer Ortaokulu
Yayımlar	