

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

ASİT VE BAZ KAVRAMLARINA YÖNELİK KARİKATÜR DESTEKLİ
ÇALIŞMA YAPRAKLARININ GELİŞTİRİLMESİ VE UYGULANMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Yasemin BURHAN

TEMMUZ 2008

TRABZON

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

**ASİT VE BAZ KAVRAMLARINA YÖNELİK KARİKATÜR DESTEKLİ
ÇALIŞMA YAPRAKLARININ GELİŞTİRİLMESİ VE UYGULANMASI**

Yasemin BURHAN

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde
“Yüksek Lisans (Kimya Eğitimi)”
Unvanı Verilmesi İçin Teslim Edilen Tezdir.**

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 26. 06. 2008

Tezin Savunma Tarihi : 31. 07. 2008

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Gökhan DEMİRCİOĞLU

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Alipaşa AYAS

Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Haluk ÖZMEN

Enstitü Müdürü V.: Doç. Dr. Salih TERZİOĞLU

Trabzon 2008

ÖNSÖZ

Günlük hayatımızdaki birçok olay doğrudan ya da dolaylı olarak fen ve teknoloji ile ilişkili olduğundan fen ve teknoloji okuryazarı bireyler yetiştirmek ülkeler için son derece önemli hale gelmiştir. Öğrencilerin kendi öğrenmelerinden sorumlu olduğu, kalıcı ve anlamlı öğrenmeyi teşvik eden çağdaş öğrenme yaklaşımlarına uygun öğrenci merkezli etkinlikler geliştirmenin bu sürece katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu düşünceyle bu çalışmada, ilköğretim sekizinci sınıf fen ve teknoloji öğretim programında yer alan “*Asit ve Baz*” kavramlarının öğretimine yönelik öğrencilerin ön bilgilerini ve yanılgılarını dikkate alan kavram karikatürü destekli çalışma yaprakları geliştirilmiş ve uygulamadaki etkililiği araştırılmıştır.

Yüksek lisans tez danışmanlığımı üstlenerek, gerek konu seçiminde gerekse çalışmalarımın yürütülmesi sırasında yardımını ve desteğini esirgemeyen sayın hocam, Yrd.Doç.Dr. Gökhan DEMİRCİOĞLU’ na sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca çalışmalarım sırasında yardım ve desteğini gördüğüm Sayın Yrd.Doç.Dr. Haluk ÖZMEN, değerli arkadaşlarım Dr. Hülya DEMİRCİOĞLU ve Dr. Şengül ATASOY’ a, çalışmalarımın yürütülmesinde katkıları bulunan ve görev alan yönetici, öğretmen ve Şehit Fahreddin Sarı İlköğretim Okulu öğretmen ve öğrencilerine şükran ve teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak, hayatım boyunca maddi ve manevi destekleriyle her zaman yanımda olan canım annem Fikriye AYDIN’ a, canım babam Cemil AYDIN’ a, kardeşlerim Arzu KANBUR’ a ve Ekrem AYDIN’ a ve bu kritik süreçte hoşgörüyüyle yaklaşmış her zaman yanımda olan, hiçbir zaman yardım ve desteğini esirgemeyen değerli eşim Aydın BURHAN’ a minnet ve şükranlarımı sunarım.

Yasemin BURHAN

Trabzon 2008

İ ÇNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ	II
İ ÇNDEKİLER.....	III
ÖZET	V
SUMMARY	VI
ŞEKİLLER Dİ Zİ .Nİ.....	VII
TABLolar Dİ Zİ .Nİ.....	VIII
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş.....	1
1.2. Araş tmanın Problemi	4
1.3. Araş tmanın Gerekçesi ve Önemi	6
1.4. Araş tmanın Amacı	7
1.5. Araş tmanın Sınırlılıkları.....	8
1.6. Araş tmanın Varsayımları.....	8
1.7. Konuyla İlgili Araş tmalar.....	9
1.7.1. Kavramsal Değ işm	9
1.7.2. Kavramsal Değ işm Yaklaş ımını Kullandığı Araş tmalar	10
1.7.3. Asit ve Baz Kavramları İle İlgili Olarak Öğrencilerin Anlamalarını ve Kavram Yanılgılarına Yönelik Yürütülen Araş tmalar.....	18
1.7.4. Çalışma Yapraklarına Yönelik Yürütülen Araş tmalar.....	25
1.7.5. Kavram Karikatürlerine Yönelik Yürütülen Araş tmalar.....	32
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	39
2.1. Araş tmanın Yöntemi	39
2.2. Araş tmanın Örnekleme	40
2.3. Araş tmada Kullanılan Veri Toplama Araçları.....	40
2.3.1. Test	40
2.3.1.1. Asit Baz Kavram Başarı Testinin Hazırlanması.....	40
2.3.1.2. Asit Baz Kavram Başarı Testi'nin Pilot Uygulaması.....	41
2.3.1.3. Testin Geçerliliği.....	41
2.3.1.4. Testin Güvenirliği	43
2.3.2. Mülakat.....	44
2.3.2.1. Araş tmada Kullanılan Mülakat.....	45

2.3.3.	Çalışma Yapraklarının Geliştirilme ve Uygulama Süreci.....	45
2.4.	Verilerin Analizi.....	51
2.4.1.	Asit Baz Kavram Başarı Testi (ABKBT) Verilerinin Analizi.....	51
2.4.2.	Yarı Yapılandırılmış Mülakatlardan Elde Edilen Verilerin Analizi...	52
3.	BULGULAR	54
3.1.	Asit Baz Kavram Başarı Testinin Ön ve Son Test Uygulamalarından Elde Edilen Bulgular.....	54
3.1.1.	Kavram Başarı Testinin Çoktan Seçmeli Sorularından Elde Edilen Bulgular	54
3.1.2.	Kavram Başarı Testinin Açıklamalı Çoktan Seçmeli Sorularından Elde Edilen Bulgular	60
3.1.3.	Kavram Başarı Testinin Tamamından Elde Edilen Bulgular	64
3.2.	Çalışma Yapraklarından Elde Edilen Bulgular.....	65
3.2.1.	“Asit Bazları Tanıyalım” Baş kılı Çalışma Yaprak ından Elde Edilen Bulgular	66
3.2.2.	“Asit ve Bazların Farklı Maddeler Etkisi” Baş kılı Çalışma Yaprak ından Elde Edilen Bulgular	67
3.2.3.	“Asit Baz ve Tuzların Elektrik İletkenliği” Baş kılı Çalışma Yaprak ından Elde Edilen Bulgular	68
3.2.4.	“Asit Baz Tepkimeleri (Nötralleşme)” Baş kılı Çalışma Yaprak ından Elde Edilen Bulgular.....	68
3.2.5.	“pH” Baş kılı Çalışma Çaprağ ından Elde Edilen Bulgular.....	69
3.3.	Yarı Yapılandırılmış Mülakatlardan Elde Edilen Bulgular.....	71
4.	TARTIŞMA	82
4.1.	Asit Baz Kavram Başarı Ön ve Son Testlerinden Elde Edilen Bulgulara Yönelik Tartışmalar.....	83
4.2.	Karikatür Destekli Çalışma Yaprakları ile İlgili Tartışmalar	88
5.	SONUÇLAR	92
6.	ÖNERİLER.....	94
7.	KAYNAKLAR	97
8.	EKLER	111
ÖZGEÇMİ Ş		

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, ilköğretim 8. sınıf öğrencilerine yönelik asit ve baz kavramları ile ilgili kavram karikatürleri (Concept Cartoons) ile zenginleştirilmiş çalışma yaprakları geliştirmek ve etkililiklerini araştırmaktır. Araştırmada basit deneysel yöntemin bir türü olan tek grup ön test-son test deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmanın örneklemini 19 ilköğretim sekizinci sınıf öğrencisi (10 kız, 9 erkek) ve yedi yıllık deneyime sahip bir fen bilgisi öğretmeni oluşturmaktadır. Asit-baz kavramlarıyla ilgili öğrencilerin ön bilgilerini ve yanlışlarını dikkate alan beş çalışma yaprağı geliştirildi ve örnekleme uygulandı. Uygulama sekiz ders saati (8x40 dakika) sürdü. Araştırmanın verileri, Asit-Baz Kavram Başarı Testi (ABKBT), yarı yapılandırılmış mülakatlar ve çalışma yaprakları ile toplanmıştır. Ön ve son testlerden elde edilen veriler, öğrencilerin anlama seviyelerine göre sınıflandırıldı ve bağımlı t testi kullanılarak istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır. Ön ve son mülakatlardan elde edilen veriler test sonuçlarını desteklemek için kullanılmıştır.

Sonuçlar, çalışma yapraklarının öğrencilerin asit ve bazlarla ilgili anlama seviyelerini önemli düzeyde arttırdığını ve kavramsal anlamayı kolaylaştırdığını göstermektedir. Ön mülakatlarda gözlenen bazı yanlışlar son mülakatlarda gözlenmemiştir. Buradan, kavram karikatürleri ile zenginleştirilmiş çalışma yapraklarının öğrencilerin yanlışlarını bilimsel fikirlere dönüştürmede etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Fen ve teknoloji öğretmenleri, öğrencilerin asit ve bazlarla ilgili ön bilgi ve yanlışlarından haberdar olmalıdırlar. Çünkü, ön bilgiler ve yanlışlar başarının güçlü göstergeleridir. Hatta öğretmenler, kavram karikatürleri ile zenginleştirilmiş çalışma yapraklarının kullanımı ve önemi konusunda bilgilendirilmelidir. Ayrıca, fen ve teknoloji öğretmenleri kavramsal değişim modellerinin ışığında diğer fen konuları ile ilgili öğretim materyalleri hazırlamaya teşvik edilmelidirler.

Anahtar Kelimeler: Kimya Eğitimi, Çalışma Yaprakları, Kavram Karikatürü, İlköğretim Öğrencileri

SUMMARY

Developing Worksheets Enriched by Concept Cartoons Concerning the Acid-Base Concepts

The purpose of this study was to develop worksheets enriched by the concept cartoons concerning the concepts of acid and base for 8th primary school students and to investigate the effectiveness of them. One-group pretest-posttest experimental design, which is the type of the pre-experimental designs, was used in this study. The sample of the study consists of 19 8th primary school students (10 girls and 9 boys) and a science teacher who had seven years of teaching experience in science. Five worksheets enriched by concept cartoons were developed and applied to the sample. The treatment lasted for eight 40-minute class periods. The data for this study were collected from the acid-base concept achievement test (ABCAT), semi-structured interviews and the worksheets. The data obtained from the pre-tests and post-tests were categorized according to levels of students' understanding and statistically compared by using paired samples t test. The data from the pre- and post-interviews were used to support the results of the test.

The results indicated the worksheets used in the study significantly improved the students' understanding of the concepts of acid and base and facilitated conceptual understanding. Some misconceptions observed in the pre-interviews were not observed in the post-interviews. From this, it was concluded that the worksheets enriched by concept cartoons were effective to change the students' misconceptions into scientific conceptions.

Science and technology teachers should be aware of students' prior knowledge and misconceptions on acids and bases because they were strong predictors of student achievement. Also, they should be informed about the usage and importance of worksheets enriched by concept cartoons. In addition, science and technology teachers should be encouraged to prepare teaching materials related to the other science topics in the light of models of conceptual change.

Keywords: Chemistry Education, Worksheets, Concept Cartoons, Primary School Student

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. “pH” konulu çalışma yaprağındaki kavram karikatürü.....	49
Şekil 2. Öğrencilerin testin çoktan seçmeli bölümündeki sorulara ön ve son testte verdikleri doğru cevap yüzdeleri.....	59

TABLolar Dİ Zİ Nİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Kavram başarı testinin çoktan seçmeli bölümünün madde analizi sonuçları	42
Tablo 2. Çalışma yapraklarında giderilmesi amaçlanan yanlgılar.....	48
Tablo 3. Öğrencilerin testin çoktan seçmeli bölümündeki sorulara ön ve son testte verdikleri cevapların seçeneklere göre dağılımı	55
Tablo 4. Öğrencilerin testin 9.sorusuna ön ve son testte verdikleri yanıtların anlama seviyelerine göre dağılımı.....	61
Tablo 5. Öğrencilerin testin 11.sorusuna ön ve son testte verdikleri yanıtların anlama seviyelerine göre dağılımı.....	62
Tablo 6. Öğrencilerin testin 17.sorusuna ön ve son testte verdikleri yanıtların anlama seviyelerine göre dağılımı.....	63
Tablo 7. Öğrencilerin ön ve son testin tümünden aldıkları puanlar ve puanlardaki değışimler.....	64
Tablo 8. Öğrencilerin ön ve son testten elde ettikleri ortalama ve standart sapma değęerleri	65
Tablo 9. Ön ve son testlerden elde edilen verilere yönelik bağmlı t testi sonucu.....	65
Tablo 10. “Asit Bazları Tanıyalım” başlıklı çalışma yaprağından elde edilen bulgular ve oranları.....	66
Tablo 11. “Asit ve Bazların Farklı Maddeler Etkisi” başlıklı çalışma yaprağından elde edilen bulgular ve oranları.....	67
Tablo 12. “pH” başlıklı çalışma yaprağından elde edilen bulgular ve oranları	70
Tablo 13. Öğrencilerin yarı yapılandırılmış mülakatın 1. sorusuna verdikleri cevaplar.....	71
Tablo 14. Öğrencilerin yarı yapılandırılmış mülakatın 2. sorusuna verdikleri cevaplar.....	72
Tablo 15. Öğrencilerin yarı yapılandırılmış mülakatın 3.sorusuna verdikleri cevaplar.....	73
Tablo 16. Öğrencilerin yarı yapılandırılmış mülakatın 4. sorusuna verdikleri cevaplar.....	74
Tablo 17. Öğrencilerin yarı yapılandırılmış mülakatın 5. sorusuna verdikleri cevaplar.....	75
Tablo 18. Öğrencilerin yarı yapılandırılmış mülakatın 6.sorusuna verdikleri cevaplar.....	76
Tablo 19. Öğrencilerin yarı yapılandırılmış mülakatın 7. sorusuna verdikleri cevaplar.....	77
Tablo 20. Öğrencilerin yarı yapılandırılmış mülakatın 8. sorusuna verdikleri cevaplar.....	78

Tablo 21.	Öğrencilerin yarı yapılandırılmış mülakatın 9.sorusuna verdikleri cevaplar.....	78
Tablo 22.	Öğrencilerin yarı yapılandırılmış mülakatın 10. sorusuna verdikleri cevaplar.....	79
Tablo 23.	Öğrencilerin yarı yapılandırılmış mülakatın 11. sorusuna verdikleri cevaplar.....	80
Tablo 24.	Öğrencilerin yarı yapılandırılmış mülakatın 12.sorusuna verdikleri cevaplar.....	80
Tablo 25.	Öğrencilerin yarı yapılandırılmış mülakatın 13. sorusuna verdikleri cevaplar.....	81
Tablo 26.	Öğrencilerin yarı yapılandırılmış mülakatın 14. sorusuna verdikleri cevaplar.....	81

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Son yıllarda dünya, hiçbir dönemde görülmemiş teknolojik yenilik ve gelişmelere şahit olmaktadır. Teknoloji ve onun gelişiminin, fen bilimlerinde yapılan araştırmalara önemli ölçüde bağlı olduğu görüşü artık herkes tarafından kabul görmektedir (Ayas vd.,1997). Ülkelerin gelişmişliği teknolojiyi üretmeleri ile ölçülmektedir. Fen bilimleri sayesinde üretilen bilgiler, toplumun karşılaşılan sorunlara çözümler getirmek ve yaşamı kolaylaştıran teknolojiler üretmek amacıyla kullanılmaktadır. Dolayısıyla teknoloji geliştirip problemlerin üstesinden gelebilecek yeterli sayıda ve nitelikte insan gücüne olan gereksinim her geçen gün artmaktadır. Nitelikli bireylerin yetiştirilmesi ise kaliteli ve çağdaş eğitim sistemleri ile mümkün olmaktadır.

Ülkemizde de gelişen teknoloji ve Avrupa Birliği'ne uyum süreci çerçevesinde diğer ülkelerde geliştirilen öğretim programlarının felsefelerine, içeriklerine, öğretim yöntemlerine ve ölçme-değerlendirme yaklaşımlarına benzer şekilde fen ve teknoloji öğretim programları 2004 yılında yenilenmiştir. Eğitim sistemimizin merkeziyetçi bir yapıya sahip olması, okulların fiziki şartlarının yetersizliği (laboratuvarın bulunmaması veya aktif kullanılacak durumda olmaması), sınıfların kalabalık olması, gerekli materyallerin ve araç-gerecin yeterince bulunmaması fen ve teknoloji öğretim programının uygulanmasını zorlaştırmaktadır (Özsevgeç vd., 2006). Ayrıca programı uygulayacak olan öğretmenlerin birçoğunun program hakkında yeterli düzeyde hizmet içi eğitime tabii tutulmadan programı uygulamak zorunda bırakılması programın etkisiz olduğunu düşündürmektedir (Kılıç, 2005; Tekişik, 2005; Güzel ve Alkan, 2005). Geleneksel bazı yöntemlerin kullanımının kolay ve zahmetsiz olması, sınıfların kalabalık olması, alt yapı ve araç gereç yetersizliği ve öğretmenlerin yeni ve çağdaş yöntemleri yeterince benimsememesi ve uygulayamaması gibi sebeplerle geleneksel öğretim yöntemlerini kullanmayı tercih etmektedirler. Ancak öğretmenlerin öğrencilerden daha aktif olduğu, ders kitaplarına aşırı bağımlı, bilgi aktarımını benimseyen, yaratıcı düşünme ve kişisel fikirleri açıklamaya sınırlı izin veren, bilgileri anlamaya ve farklı yorum yapmaya fırsat tanımayan geleneksel anlayışın benimsenmesi eğitimin kalitesini düşürmektedir.

Okullardaki fen eğitiminde temel amaç, öğrencilerin fen bilimleri ile ilgili öğrendikleri bilimsel bilgileri kullanarak, hayatları boyunca karşılaştıkları problemleri çözebilmeleri, bilgiye ulaşabilmek için gerekli bilimsel tutum ve becerileri yeteneklerince kazanmalarınıdır (Akgün, 2001; Kaptan, 1998). Temel fen kavramlarının ilköğretim ve ortaöğretim süresince tam ve doğru olarak öğrenilmesi fen eğitimi için çok önemlidir. Çünkü ilköğretimdeki fen eğitimi, temel fen kavramlarının, bu kavramlarla ilişkili diğer kavramların ve daha ileri seviyelerdeki fen kavramlarının öğrenilmesine temel oluşturmaktadır (Dykstra, 1986). Günlük hayatta karşılaşılan birçok olayın nedeninin fizik ve kimya ile açıklandığı bilinmektedir. Fen biliminin önemli bir dalı olan kimya içerdiği kavramların çoğunun soyut olması, öğrenilmesinin diğer derslere göre daha fazla zihinsel faaliyet gerektirmesi nedeniyle öğrenciler tarafından öğrenilmesi zor ders olarak nitelendirilmekte ve ilk ve orta öğretimde yeterli başarıyı göstermemelerine neden olmaktadır (Ayas vd., 2001). Eğer öğrenciler kimya ile ilgili bilgilerin yaşamlarının her alanıyla doğrudan ilişkili olduğuna inanırsa ona karşı tutumlarının olumlu yönde artacağına ve bu konulardaki öğrenmelerinin kolaylaşacağına inanılmaktadır.

Literatür incelendiğinde, öğrencilerin temel kimya kavramlarıyla ilgili anlama ve yanlışları tespit etmeye çalışan çok sayıda çalışma olduğu görülmektedir. Bu çalışmalar, farklı öğrenim seviyesindeki öğrencilerin birçok temel kimya kavramıyla ilgili yanlışları göstermektedir. Öğrencilerin özellikle; maddenin yapısı (Renström ve Andersson, 1990; Demircioğlu vd., 2002), kimyasal değişim (Hesse ve Anderson, 1992; Geban ve Bayır, 2000), gazlar (Stavy, 1988), kimyasal denge (Gorodetsky ve Gussarsky, 1986; Banerjee, 1991; Yıldırım, 2000), çözeltiler (Prieto ve Rodriguez, 1991), asit-bazlar (Hand, 1989; Ross ve Munby, 1991; Ayas ve Özmen, 1998; Demircioğlu vd., 2001; Demircioğlu, 2003), elektrokimya (Garnett ve Treagust, 1992) konuları ile mol kavramı (Staver ve Lumpe, 1995), buharlaşma (Osborne ve Cosgrove, 1983; Russell ve Harlen, 1989; Stavy, 1990a; Stavy, 1990b ; Bar ve Travis, 1991; Bar ve Gaglili, 1994; Ayas, 1995; Chang, 1999; Tytler, 2000; Ayas ve Coştu, 2001; Ayas ve Özmen, 2002;) yoğunlaşma (Osborne ve Cosgrove, 1983; Russell ve Harlen, 1989; Bar ve Travis, 1991; Ayas, 1995; Tytler, 2000) ve kaynama (Osborne ve Cosgrove, 1983; Ayas, 1995; Chang, 1999; Driver vd., 1999) kavramları hakkında yanlışlara sahip olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerde öğrenmenin yanlışsız ve anlamlı olarak gerçekleşmesi çağdaş öğrenme yaklaşımlarıyla mümkün olacaktır (Saka ve Akdeniz, 2001).

Sahip olunan hatalı ön bilgilerin doğru bilgilerle değ işirilmesi süreci kavramsal değ işin olarak adlandırılır. Posner ve Strike'a (1982) göre kavramsal değ işinin gerçekleştirilebilmesi için öğrenci öncelikle kendi bilgisinin yetersizliğinin farkına varmalı, kendine verilen yeni bilgiyi anlaşılabilir ve mantıklı bulmalı ve verilen yeni bilgiyi karşılaşıp yeni problemlerin çözümünde kullanabilmelidir. Yapılandırmacı öğrenme teorisine göre, öğrenci yeni elde ettiği bilgileri daha önceden sahip olduğu bilgiler ile karşılaşıp anlaşılabilir hale getirir, karşılaşıp durumlarda uygulayınca da öğrenmiş olur. Bu nedenle öğrencilerin ön bilgileri ve varsa yanlışları ortaya çıkarılmalı ve öğretim bunlar dikkate alınarak planlanmalıdır. Hatalı ön bilgiler kabul edilen bilimsel teorilerden genellikle daha az mantıklıdır ve öğretime karşı dirençlidirler (Hewson ve Hewson, 1984). Öğrenci yeni kazanacağı bilgileri sahip olduğu ön bilgiler üzerine inşa edeceğinden ön bilgileri hatalı ise onlar üzerine inşa edilecek bilgiler de hatalı olabilir (Hewson ve Hewson, 1984). Sıradan öğretim yöntemleri öğrencilerin bilimsel olmayan ön kavramlarını değ işirmede etkisizdir (Özmen ve Demircioğlu, 2003). Kavramsal değ işin yaklaşımının uygulamaları analogiler ve açıklayıcı modeller (Brown, 1994; Dagher, 1994; Canpolat vd., 2004), kavram değ işirme metinleri (Chambers ve Andre, 1997; Hynd vd., 1997; Özmen ve Demircioğlu, 2003), kavram haritaları (Regis vd., 1996; Uzuntiryaki vd., 2001; Kulaberoğlu ve Gürdal, 2001), somut aktiviteler (Case ve Fraser, 1999), bilgi işlem becerileri (Doğruöz, 1998), öğrencilerin yazılı cevapları (Fellow, 1994), bilgisayar destekli eğitim (Hameed vd., 1993; Geban vd., 1994), grup çalışmaları ve gösteri deneyleri (Hynd, 1994; Gedik vd., 2002), tartışma (Guzzetti vd., 1992), çalışma yaprakları (Kurt, 2002; Coştu vd., 2003; Demircioğlu vd., 2004; Atasoy 2008), kavram karikatürü (Naylor ve Keogh, 1999; 2000; Kabapınar, 2005) gibi stratejileri içerir.

Bireylerin bizzat uygulayarak kazandıkları davranışların diğerlerine göre daha etkili olduğu bilinen bir gerçektir. Etkinlikleri kendileri yapan öğrenciler, oluşan durumları inceleme fırsatı bulduklarından, konu ve kavramları yanlışlardan uzak bir biçimde zihinlerinde yapılandırabilmektedirler. Çalışma yaprakları da iyi hazırlandıklarında, öğrencilerde beklenen davranış değ işikliklerinin oluşmasına yardım edebilecek etkili bir materyallerdir ve bu literatürde de belirtilmiştir (Proctor, vd., 1997; Saka 2001; Saka ve Akdeniz, 2001; Kurt, 2002). Çalışma yapraklarıyla öğrencilerin, tam anlayamadıkları ve kavram yanlışına düştükleri özellikle soyut ve anlaşılması zor kavramları daha anlamlı bir biçimde öğrenmelerinin sağlanacağı savunulmaktadır (Hand ve Treagust, 1991; Yiğit vd., 2001). Ülkemizde çalışma yaprakları konusundaki araştırmalar, genellikle çalışma

yapraklarının geliştirilmesi ve geliştirilen bu çalışma yapraklarının öğrencilerin başarılarına olan etkilerini incelemek üzerinedir (Saka ve Akdeniz, 2001; Kurt ve Akdeniz, 2002; Kurt, 2002; Ceyhan ve Türnüklü, 2002; Demircioğlu ve Atasoy, 2006).

Naylor ve Keogh (1999), öğretme ve öğrenme sürecinde yapılandırmacı öğrenme kuramını dikkate alan ve kavramsal gelişmeyi sağlayan orijinal ve teşvik edici bir yöntem olan kavram karikatürlerini önermektedir. İnsanı ve insana dair her şeyi konu edinen karikatürler, görme duyusuna hitap ederek dikkat çekme ve düşünmeye yönlendirme özellikleri ile eğitimde kullanılmaya başlamış tı Karikatürler, Demetrulias (1982)'e göre okuma becerilerinin geliştirilmesini, Jones (1987)'e göre problem çözmeyi, Heintzmann (1989)'a göre anlaşmazlıkları çözmeyi ve Guittierez ve Ogborn (1992)'a göre doğruluğu herkesçe kabul edilen bilimsel bilgilerin ortaya çıkarılmasını sağlar (Naylor ve Keogh, 1999). Ülkemizde karikatürler daha çok görselliği desteklemek amacıyla ders kitaplarında yer almaktadır. Örs (2007)'e göre ise eğitimde karikatürlerin amacı eğlendirmek veya ezberletmek değil, düşündürerek öğretmek ve yaratıcılığı geliştirmek olmalıdır. Bilimsel kavramların günlük olaylarla ilişkilendirilerek olaylar üzerinde düşünen, konuşan, tartışan üç ya da daha fazla karakterin çizim ile kağıt üzerinde gösterilmesi şeklinde 1990 yılında Naylor ve McMurdo tarafından ortaya konan kavram karikatürleri, sınıf içi tartışmayı kısa sürede başlatacağından öğretmen sınıf içi tartışma ortamını oluşturmak için fazla çabaya gerek duymaz. Ayrıca öğrencileri sunulan düşüncelerin doğruluğunu araştırmak üzere harekete geçirmekte ve kavram yanlışlarını giderebilmektedir (Keogh ve Naylor, 1997b; Keogh vd., 1998; Naylor ve Keogh, 1999).

1.2. Araştırmanın Problemi

Pek çok öğretim yöntemi öğrencilerde kavramsal gelişimi gerçekleştirmede yetersiz kalmakta, öğrenciyi ezbere yönlendirmektedir. Öğrencilerin günlük deneyimleri, kullandıkları günlük dil, ders müfredatı, dersin işlenişinde kullanılan yöntemler ve fen bilimlerinde çokça yer alan soyut kavramlar kavram yanlışlarına sebep olan muhtemel nedenler arasındadır (Driver ve Erickson, 1983; Garnet vd., 1990; Benson vd., 1993; Janiuk, 1993; Ülgen 1996; Del Pozo, 2001). Geleneksel öğretim yaklaşımları öğrencilerin yukarıda belirtilen sebeplerle edindikleri yanlış anlamalarını gidermede, öğrenci başarısını yükseltmede yeterince etkili olmadığı çeşitli çalışmalarda ortaya konulmuştur (Hewson ve Hewson, 1984; Stavy, 1991; Guzzetti, 2000; Coştu ve Ayas, 2005).

Fen eğitiminin başarısı, kavramların öğrenciler tarafından yanlışsız anlaşılmasına bağlıdır. Öğrencilerin ön bilgilerini ve yanlışlarını dikkate alan ve bu yanlışları gidermeye yönelik etkinlikler içeren, içerik bakımından zengin, öğrenci merkezli öğretim yöntemlerine yer veren, kavramlar veya konular düzeyinde geliştirilen materyallerin konuların öğretiminde daha etkili olduğu iddia edilmektedir (Saka, 2001; Saka ve Akdeniz, 2001; Özmen, 2002; Demircioğlu, 2003).

Orta öğretimde yer alan kimya dersi konularıyla öğrenciler ilköğretimde tanışmaktadır. Yani kimyanın temelleri ilköğretimde atılmaktadır. İlköğretim 4. sınıftan itibaren dersin işlenişinde tercih edilecek yöntemler, öğrencilerin fen ve teknoloji dersine karşı edinecekleri izlenimler, dolayısıyla fen öğretimi açısından önemlidir. Günlük hayatımızın hemen hemen her alanında karşımıza çıkan “Asit ve Baz” kavramlarının ilköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programında yer alması, bu kavramların birçok kimya konusuyla ilişkili olması, literatürde bu kavramlarla ilgili birçok yanlışın tespit edilmesi, yenilenen fen ve teknoloji programlarında kullanılacak rehber materyallerin yetersiz olması; öğrencilerin yanlış anlamalarını dikkate alınarak hazırlanmış, öğrenciyi öğretimin merkezinde aktif kılan, öğrencinin tüm duyularına hitap eden ve içerik bakımından zengin rehber materyallerin geliştirilmesini gerektirmektedir.

Yukarıda belirtilen temel görüşlere dayanarak bu çalışmanın temel problemi; Asit ve Baz kavramları hakkında kavram karikatürleri ile zenginleştirilmiş çalışma yapraklarının ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin bu kavramlarla ilgili anlamaları üzerinde etkisi olup olmadığı ortaya koymaktır.

Bu temel problem çerçevesinde aşağıdaki alt problemler araştırılmıştır.

1. İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin Asit ve Baz kavramlarıyla ilgili anlama düzeyleri ve yanlışları nelerdir?
2. Karikatür destekli hazırlanmış çalışma yapraklarının ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin Asit ve Baz kavramları ile ilgili belirlenen kavram yanlışlarını giderilmesinde etkileri nelerdir?
3. İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin karikatür destekli hazırlanmış çalışma yapraklarına karşı tepkileri ve onlar hakkındaki düşünceleri nelerdir?

1.3. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi

06–14 yaş grubu çocukların devam ettiği sekiz yıllık zorunlu eğitim dönemini kapsayan ilköğretim kurumlarındaki fen ve teknoloji eğitimi, nitelikli insan gücüne ihtiyacın her an arttığı ülkemizde daha da önemli bir konuma gelmiştir. Fen ve teknoloji eğitimi, çocuğun yediği besinin, içtiği suyun, soluduğu havanın, vücudunun, beslediği hayvanın, bindiği arabanın, kullandığı elektriğin, ışığı, güneşin eğitimidir (Gürdal, 1988). Gürdal (1988)'a göre fen eğitimi; çocuğun ilgi ve ihtiyaçları, gelişim düzeyi, istekleri, çevre imkânları göz önüne alınarak, uygun metot ve tekniklerle yapılması gereken, kolay, somut bir eğitimidir. Fen eğitimi kişiye yaratıcı düşünme yeteneği kazandırırken; dünyayı, çevresini tanımasına ve sevmesine katkıda bulunur. Fen eğitimi ile çocuklar çevresindekilerle daha etkili iletişim kurar, mantık yürütme becerisini kazanırlar; problem çözme yetenekleri gelişirken, yaratıcılıkları da artar; günlük hayatlarında karşılaştıkları problemleri daha kolay çözerler (YÖK/Dünya Bankası, 1997). Çocukların fen alanındaki becerileri gelişerek artar ve fen eğitimi ile birlikte diğer konuları da öğrenmeleri kolaylaşır.

İçinde bulunduğumuz bilgi ve teknoloji çağına ayak uydurabilmemiz için yetişmiş elemanlara ihtiyaç vardır. Dünyada yaşanan birçok gelişim ve değişimlerin en başında, bilgi toplumlarının ortaya çıkışı ile birlikte teknoloji gelmektedir. Teknoloji gelişiminin fen bilimleri eğitimine bağlı olduğunu bilen ülkeler ilköğretim kademelerinden başlayarak eğitim politikalarını sürekli yenilemektedirler. Avrupa ve Amerika'da bu alanda çok sayıda araştırma yapılmaktadır. Fen ve teknoloji dersi ile ilköğretim kademesinde kazanılan bilgi ve becerilerin diğer öğretim kademelerinin temelini oluşturması nedeniyle ülkemizde de müfredat programlarının iyileştirilmesi, iyileştirilen bu programların uygulanabilmesi için gerekli imkânların okullara kazandırılması ve uygun yöntemlerin geliştirilmesi üzerine çalışmalar yapılmaktadır. Yapılan çalışmalarla 2000 yılında Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yapılandırılmaya başlanan öğrenme kuramına göre düzenlenen fen ve teknoloji dersi öğretim programı, 2004 yılında yeniden geliştirilerek uygulanmaya başlanmıştır.

Öğretme, bilgileri sıralı bir şekilde öğrencilerin kafasına doldurmak değildir. Öğrenci ve öğretmenlerin ortak hedefi olan öğrenme olayında öğrenciler pasif alıcı değildirler; öğrendikleri ile kendi yaşamlarını şekillendirirler (Bodner, 1986). Fen bilimleri dersleri bütün öğretim kademelerinde en çok zorlanılan derslerin başında gelmektedir (Ayas ve Demirbaş, 1997). Bu zorluğu aşmak, dersi daha zevkli hale getirmek ise öğrencinin pasif olduğu geleneksel yöntemler yerine öğrencinin öğrenmenin merkezinde ve aktif olduğu

çağdaş öğretim yaklaşımlarını iyi bilen ve uygulayan nitelikli öğretmenlerle mümkün olmaktadır. Bunu başarmak için de öğretmenler yardımcı rehber materyallere ihtiyaç duymaktadırlar. Literatüre bakıldığında öğrencilerdeki kavram yanlışlarını ayrıntılı olarak belirleyerek bunlara uygun etkinlik ya da rehber materyal geliştirme üzerinde yeterince araştırma yapılmadığı görülmektedir. Hâlbuki bu tür materyaller öğretmenlere derslerin işlenişinde fayda sağlamaktadır.

Kavramların öğretimini etkileyen faktörlerden bir diğeri de öğretmen ve öğrencilerin dersin işleniş sırasında kullandıkları ders kitaplarıdır (Ayvacı vd., 1998). Özellikle ilköğretim okullarında öğretmenlerimizin çoğunluğu ders kitaplarına dayalı olarak öğretim yapmaktadır. Yenilenen fen programı için hazırlanarak öğrenci ve öğretmenlere dağıtılan ders kitaplarının ne kadar yeterli olduğu sorusu göz önüne alındığında bu konuda rehber materyal sıkıntısı olduğu açıktır. Bu yetersizlikler dikkate alındığında, araştırmanın gerekçelerini aşağıdaki gibi sıralayabiliriz:

- Fen ve teknoloji öğretmenlerinin sınıf ortamında faydalanabilecekleri örnek rehber materyallerinin yetersiz olması,
- Öğrencilerin asit ve baz kavramları ile ilgili yanlış anlamalarını dikkate alan, onları gidermek için değerli etkinlikler içeren ve çağdaş öğretim yaklaşımlarını dikkate alan karikatür destekli materyallerin asit ve baz kavramlarının öğrenilmesinde öğretmen ve öğrencilere önemli katkılar sağlayacağı düşünülmesi,
- Günlük yaşamla ilişkilendirilen karikatür destekli rehber materyallerin öğrencilerin daha çok dikkatini çekeceğinin düşünülmesi,

Asit ve Baz kavramları ile ilgili karikatür destekli geliştirilen çalışma yapraklarının fen ve teknoloji ve kimya öğretmenlerine, araştırmacılara ve program hazırlayıcılara rehber materyal geliştirme konusunda faydalı bir kaynak olacağı düşünülmektedir.

1.4. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, ilköğretim fen ve teknoloji öğretim programında yer alan “Asit ve Baz” kavramlarının öğretiminde öğretmenlerin faydalanabileceği öğrencilerin ön bilgilerini dikkate alan, karikatür destekli çalışma yaprakları geliştirmek, uygulamak ve değerlendirmektir.

1.5. Araş tmanın Sınırlılıkları

Bu araş tmanın sınırlılıkları, maddeler halinde sunulmuştur.

1. Kavram karikatürü destekli çalışma yapraklarının geliştirilme çalışması ilköğretim sekizinci sınıf fen ve teknoloji öğretim programının “Maddedeki Değ işim ve Enerji” ünitesinde yer alan Asit ve Baz kavramları ile sınırlı tutulmuştur.

2. Araş tmanın örneklemini, 2007–2008 eğitim-öğretim yılında Trabzon ilinin Arsin ilçesinin bir köy okulunun toplam 19, ilköğretim sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır.

3. Çalışma yapraklarındaki deneyler okulda aktif olarak kullanılabilen bir fen laboratuvarının olmaması ve gerekli malzemelerin yeterince bulunmaması sebebiyle sınıfta öğrenciler tarafından gösteri deneyi şeklinde yapılmış tı Bundan dolayı sınıftaki her bir öğrencinin etkinliklerdeki çalışmalara katılımı tam olarak sağlanamamış tı

4. Gruba öğretimi yapan kişi araş tmacının kendisi olup, öğrencilerin aktif fen ve teknoloji dersi öğretmenidir. Bundan dolayı öğrencilerin not kaygısı taşıyabilecekleri düşünölmüştür. Bunu önleyebilmek için çalışma kapsamında yapılan uygulamaların, araş tma amaçlı olduğu ve sonuçların not olarak değerlendirmeye alınmayacağ ı açıklaması yapılmış tı

5. Mülakatlar yapılmadan önce öğrencilerde tedirginlik tespit edildiğinden öğrencilere görüşmelerin araş tma amaçlı yapıldığ ı söylenmiştir. Buna rağmen öğrencilerin bazıları düşündüklerini rahat bir şekilde ifade edememiş olabilirler.

6. Ön ve son testlerin uygulamaları yapılırken derse devam etmemiş öğrenciler testlere de katılamamış tı Bu nedenle test sonuçları, test uygulaması esnasında sınıfta bulunan öğrenciler ile sınırlıdır.

1.6. Araş tmanın Varsayımları

Çalışmaya katılan öğrencilerin uygulanan testler, çalışma yaprakları ve mülakatlardaki sorulara samimi bir şekilde cevap verdikleri kabul edilmiştir. Araş tmacı öğrencilerin hazırlanan çalışma yapraklarını amacına uygun olarak uyguladığ ını gözlemlemiştir.

1.7. Konu ile İlgili Araş tımlar

Bu kısımda, öncelikle öğrencilerde kavramların nasıl geliştiği ve kavramsal değ işim ile ilgili yapılan araş tımlar özetlenmiş, daha sonra öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarını daha iyi anlayabilmek amacıyla “Asit ve Baz” kavramları ile ilgili literatürde yer alan çalışmalar sunulmuş ve en son olarak öğrencilerin bu kavramlarla ilgili sahip oldukları kavram yanlışlarını gidermeye yönelik literatürde yer alan kavramsal değ işim yaklaş ımı çalışmaları, kavram karikatürleri gibi uygulamaları içeren çalışmalara yer verilmiştir.

1.7.1. Kavramsal Değ işim

İnsanlar, doğdukları günden itibaren öğrenmeye başlar. Yani öğrenme sadece öğrenme ortamında sunulan bilgilerle sınırlı değildir; yaşamın her alanında kazanılan tecrübelerle yeni anlamlar yüklenerek devamlı olarak gerçekleşmektedir. Bu süreç içerisinde özellikle fen bilimlerinde çokça yer alan soyut kavramların öğrenilmesinde yanlışlar oluşmaktadır. Öğrenciler de öğrenme ortamlarına gelmeden veya geldikten sonraki yaşantılarıyla elde ettikleri deneyimlere yanlış anlamlar yükleyerek bazı kavram yanlışlarına düşmektedirler.

Kavram yanlışlarının pek çok sebebi vardır. Baş lıca sebepleri üç baş lık altında toplayabiliriz. Bunlar; öğrenci kaynaklı sebepler (sahip olduğu bilgilerin eksikliği, ön yargıları, ilgi eksikliği ve bilimsel konularda günlük konuşma dilinin kullanılması); öğretmen kaynaklı sebepler (yetersiz alan bilgisi, detaylara aş ırı önem verme, seçilen yöntemin kavramın öğretilmesi için uygun olmaması,) ve ders kitapları kaynaklı sebepler (öğretme sıralaması, fazla sayıda hata ve yanlış bilgi içermesi, şekil ve örneklerin eksikliği, görsellik yetersizliği ve konular arasında bağlantı eksikliği) dir (Aş ı vd., 2001). Yukarıda belirtilen sebeplerden kaynaklanan kavram yanlışlarını bilimsel kabul edilen görüşlerle değ işirmenin veya ortadan kaldırmanın çok zor olduğu yapılan araş tımlarda belirtilmektedir (Hewson ve Hewson, 1984).

Öğrenmenin etkili ve kalıcı hale getirilmesinde yanlışların ve öğrenme eksikliklerinin giderilmesi önemlidir (Hewson ve Hewson, 1984). Öğrencilerde kavramsal değ işimi sağlamak için öncelikle yapılması gereken onların zihinlerindeki, bilimsel ifadesinden farklı olan kavramları ortaya çıkarmak ve bu kavramların anlaş ılma düzeylerini belirlemektir. Ancak anlama belirli ve tek bir araç tarafından kolaylıkla ölçülememektedir. Bundan dolayı araş tımcılar, bireylerin zihinlerinde oluşturduklarını en

iyi şekilde ortaya koyabilmek amacıyla çeşitli yöntem ve araçlar geliştirmişlerdir. Geliştirilen bu yöntem ve araçlara; kavram haritalama (Novak ve Gowin, 1984), analogi (Stavy, 1991; Bilgin ve Geban, 2001), tahmin - gözlem - açıklama (Champagne vd., 1980; Liew ve Treagust, 1998 ; Watson, 2001), kavramlar hakkında mülakat (Abdullah ve Scaife, 1997), olaylar hakkında mülakat (Osborne ve Cosgrove, 1983) ve durumlar hakkında mülakat (Osborne ve Gilbert, 1980), çizimler (Yarroch, 1985; Smith ve Metz, 1996), teşhis testleri (Preston vd., 1985), V diyagramları (Novak ve Gowin, 1984; Mintzes vd., 2001) ve kelime ilişkilendirme (Gussarsky ve Gorodetsky, 1990) ve iki aşamalı testler (Haslam ve Treagust, 1987; Peterson vd., 1989; Karataş vd., 2003) örnek verilebilir.

Sahip oldukları yanlış kavramları doğruları ile değ işirme konusunda öğrenciler, çok tutucu davranırlar ve değ işliğe direnç gösterirler; bu durum ise öğrencilerin bilimsel kavramları doğru olarak öğrenmelerine engel oluşturur (Hewson ve Hewson, 1984). İlk inanışları ve yanlış fikirleri öğrencilerin zihinlerinde öylesine yer edinmiştir ki sıradan bir eğitimle bu kavramları değ işirmek ve anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirmek oldukça zordur. Burada öğretmenlerin, öğrencilerin bilimsel kavramları ve konuları öğrenmelerinde, onları ezbere teşvik etmesi yerine, kavramları anlamlı bir şekilde öğrenecekleri öğrenme ortamlarını hazırlaması çok daha etkili olacaktır. Aksi takdirde öğrenciler yeni karşılaşıkları kavramlarla önceden öğrendikleri arasında bağlantılar kuramayacağından öğrenilen bilgi öğrencinin zihninde uzun süre saklanamayacak, anlamlı ve etkili öğrenme gerçekleşmeyecektir.

Kavram yanılgılarını gidermek amacıyla yapılan çalışmaların çoğunda kavramsal değ işim yaklaş ım kullanılmaktadır (Akgün ve Gönen, 2004). Bundan başka uygulamaları olumlu sonuçlar veren, yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı etkinliklerle birlikte kavram karikatürleri, keşfedici laboratuvar modeli ve çalışma yaprakları kullanılmaktadır (Atasoy, 2008).

1.7.2. Kavramsal Değ işim Yaklaş ım ın Kullanıldığı Araşt ırmalar

Kavramsal değ işim, sahip olunan kavramları yeni kavramlarla ilişkilendirmeyi, kavramları farklı şekillerde tekrar düzenlemeyi gerektiren bir süreçtir. Kavramsal değ işim yaklaş ımına göre; öğrenme, zihinde var olan bilgilere yeni bilgileri ekleme şeklinde değil, aynı zamanda var olan bilgi ile yeni bilgi arasında ilişki kurularak gerçekleşir. Kavramsal değ işim yavaş ve aşamalı bir şekilde gerçekleşir. Temeli Piaget'in görüşlerine dayanan

kavramsal değ işin yaklaş ımıPosner ve arkadaşları tarafından geliştirilmiştir. Öğrenciler bazen, karşılaş ıkları yeni kavramları, zihinlerinde mevcut kavramlar ile bağdaş tırlar. Bu süreçte kavramsal değ işinde “Özümseme” (Assimilation) adı verilir. Ancak, yeni karşılaş lan bir kavramın iyi anlaş labilmesi için, öğrencilerin mevcut bilgileri yetersiz kalabilir. Bu durumda öğrenci, mevcut kavramlarını yeniden düzenleyebileceği gibi, yeni kavramlarla da değ işirebilir. Bu şekildeki kavramsal değ işine “Yeniden Düzenleme” (Accommodation) adı verilir (Posner vd. 1982).

Posner vd., (1982)’e göre kavramsal değ işinin gerçekleşebilmesi için aş ağıdaki şartların yerine getirilmesi gerekmektedir:

- a. Yetersizlik (Dissatisfaction)
- b. Anlaş labilirlik (Intelligibility)
- c. Mantıklılık (Plausibility)
- d. Verimlilik (Fruitfulness)

- a. Yetersizlik (Dissatisfaction)

Öğrenciler yeni bir kavramı öğrenmeden önce, mevcut kavramların yetersiz olduğunun farkına varmalıdır. Böylelikle öğrencilerde zihinlerinde mevcut olan kavramlara karşı bir güvensizlik oluşacaktır. Bu durum daha çok, karşılaş lan yeni bir kavramın öğrencinin zihnindeki mevcut bilgi yapısıyla uyuşmaması sonucunda meydana gelir. Bu durumda öğrencilerden beklenen ; bu uyuşmazlığ ı ortadan kaldırmak için mevcut kavramlarında köklü değ işiklikler yapma isteğidir. Ancak bu durumun gerçekleşmesi oldukça zordur. Öğrenci, küçük değ işikliklerin işe yaramayacağı na inanana kadar, kendi kavramından vazgeçmek için harekete geçmeyecektir (Hewson ve Hewson, 1984). Öğrenciler mevcut kavramlarından ne kadar çok hoşnutsuzluk duyarlarsa, yeni kavramları öğrenmede, o oranda istekli olurlar.

- b. Anlaş labilirlik (Intelligibility)

Öğrencinin, yeni bir kavramı kabullenebilmesi için, o kavramı anlaş ılı bulması gerekir. Ancak, yeni bilgilerin anlaş ılı olması öğrencinin kavramsal değ işini gerçekleştireceği anlamına gelmemelidir.

- c. Mantıklılık (Plausibility)

Karşılaş lan yeni bilgi öğrencinin mevcut kavramlarının neden olduğu problemleri çözebilecek niteliğe sahip olmalıdır. Mantıklılık, aynı zamanda, yeni bilginin diğer bilgilerle uyumlu olmasıdır.

ç. Verimlilik (Fruitfulness)

Verimlilik kısaca, öğrenilecek yeni bilginin farklı alanlarda kullanabilmesini ifade eder (Posner vd., 1982). Öğrenciler önceki bilgilerinin neden olduğu bir problemi çözebilen, mantıklı ve anlaşılabilir yeni bir kavramla karşılaşmalarında, bu kavramı kolayca zihninde var olanlara ekleyecektir. Yeni bilgi önceki bilgilerin neden olduğu problemleri çözmekle kalmayıp, aynı zamanda öğrenciye kavramla ilgili yeni fikirler ve yeni bir bakış açısı kazandırıyor ise yeni bilginin verimli olduğu söylenebilir.

Hewson ve Hewson (1984)'a göre; öğrenciler mevcut kavramların yetersizliğini hissetmemiş ve yeni bilgiyi anlamlı, mantıklı ve verimli bulmamışsa mevcut kavramlarını değıştirmeye karşı direnç göstereceklerdir. Mevcut kavramların yetersiz olduğu hissedildiğinde, önceki bilgilerle yeni bilgiler arasında uyumsuzluk ve zihinsel çatışma meydana gelecek; meydana gelen uyumsuzluğu öğrenci tarafından ciddiye alınması onu kavramsal değıştirme hazırlayacaktır. Meydana gelen uyumsuzluk ne kadar ciddiye alınırsa, mevcut kavramların yetersizliğinin de o derece farkına varılır ve kavramsal değıştirmenin gerçekleşmesi de o kadar kolay olur.

Kavramsal değıştirmenin gerçekleşmesi için, öncelikle yapılması gereken öğrencilerin önceki bilgilerinin ortaya çıkarılması olmalıdır. Öğretmen tarafından sunulan yeni kavram sınıftaki öğrencilerin bir kısmına mantıklı gelirken, diğerleri için mantıklı olmayıp, önceki bilgileri ile çelişebilir. Bu durum, aynı kavramın farklı öğrenciler için farklı öğretim stratejileri kullanmayı gerektirir. Hewson ve Hewson (1983), bu öğretim stratejilerinin sahip olması gereken nitelikleri Birleştirme (Interpration), Farklılaş tırma (Differentation), Değıştirme (Exchange) ve Kavramsal ilişkilendirme (Conceptual bridging) olarak açıklamaktadır.

Geleneksel yöntemlerle öğretim; konuların sunulması, prensip ve ilkelerin anlatılması, örnek uygulamalar yapılması ve bunların ölçme ve değerlendirmesi şeklinde gerçekleşmektedir. Oysaki kavramsal değıştirmenin sınıf etkinlikleri ve uygulamaların öğrencilerin zihninde bir kargaşa oluşturmasını, önceki bilgilerinin neler olduğunu ortaya çıkarmasını sağlayacak şekilde düzenlenmesini sağlamayı amaçlamaktadır. Çünkü öğrencilerde var olan veya öğrenim sürecinde ortaya çıkabilecek kavram yanlışlarının belirlenmesi ile bu kavramların daha iyi anlaşılmasını sağlayacak öğretim yöntemlerinin uygulanması önemlidir (Osborne ve Freyberg, 1985). Bu açıdan uygun materyallerin hazırlanması gerekmektedir.

Öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik, Posner ve arkadaşlarının öne sürdüğü kavramsal değ iş m modelini temel alan birkaç öğretim stratejisi ortaya atılmış tı Mesela; 1980 yılında Champagne ve arkadaşlarının geliştirdiği ve kavram karşı laş tma (ideational confrontation) adını verdikleri öğretim modelinde öğretmen, yaygın kavram yanlışlarının bulunduğu bir olayı sınıf ortamında öğrencilerin dikkatine sunar. Öğrenciler, olayın sonucu ile ilgili düşüncelerini teker teker söyledikten sonra bu düşüncelerini sınıf ortamında tartışarak savunurlar. Daha sonra ise bu olay sonucunda gerçekte neler olacağı gösterilir. Öğrencilerin olaya ait düşünceleri arasında oluşan uyumsuzluklar tartışıldıktan sonra, öğretmen doğru açıklamaları yapar (Wang ve Andre 1991; Pınarbaş ,2002).

Hewson ve Hewson (1983) tarafından yapılan çalışmada, kavramsal değ iş m yaklaş ımını kütle, hacim ve yoğunluk kavramlarının öğrenilmesi üzerine etkisi incelenmiştir. Bu amaçla, deney ve kontrol grupları oluşturulmuştur. Deney grubuna, kütle, hacim ve yoğunluk kavramları ile ilgili tespit edilmiş kavram yanlışları göz önünde bulundurularak, kavramsal değ iş m yaklaş ım prensiplerine uygun olarak geliştirilen öğretim yöntemi ve materyaller uygulanırken kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemleri kullanılmış tı Çalışmanın sonunda; kavramların kavramsal düzeyde öğrenilmesinde kavramsal değ iş m yaklaş ımına dayalı öğretim yöntemi geleneksel yöntemle oranla daha başarılı olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada ayrıca, deney grubundaki öğrencilerde bazı kavram yanlışlarının öğretimden sonrada devam ettiği araş tırmacılar tarafından ifade edilmektedir.

Kavramsal değ iş m yaklaş ımına esas alan bir öğretim modeli de Roth (1989) tarafından geliştirilmiştir. Bu modele göre öğretmen, öğrencilerdeki kavram yanlışlarını tespit ettikten sonra öğrencilere uygun konuları sunarak, bu konuları mevcut bilgilerine dayalı açıklamalarını isteyerek öğrencilerdeki kavram yanlışları aktif hale getirildi. Bu aşamadan sonra, öğrencilere konuyla ilgili yaygın kavram yanlışlarını ve bunların yanlış olduğunu ispatlayan delilleri sunarak, öğrencilerin, sahip oldukları kavram yanlışlarını sorgulamalarını sağladı. Son aşamada ise, yanlış kavramların doğru şeklini ifade eden bilimsel açıklamalar yapıldı. Roth, bu yaklaş ımla öğrencilerin geleneksel yöntemlere oranla öğretim sürecinde yeni kavramları öğrenmede daha başarılı olduklarını belirtmektedir.

Basili ve Stanford (1991) tarafından yapılan çalışmada; katı, sıvı, gaz, madde ve enerji kavramlarının öğretiminde, kavramsal değ iş m yaklaş ımına esas alan bir öğretim

yönteminin etkinliği araştırılmıştır. Araştırmada öğretim yöntemlerinin etkinliğinin karşılaştırılabilmesi amacıyla bir deney ve bir kontrol grubu oluşturulmuş, her iki gruba da öğretimin öncesinde ve sonrasında konular ile ilgili kavram başarı testi uygulanmıştır. Test sonuçları, deney grubundaki öğrencilerin başarısının kontrol grubundaki öğrencilerden daha yüksek olduğunu göstermiştir. Bu sonuca göre araştırmacılar, kavram öğretimine yönelik grup tartışmasının, öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarının giderilmesinde etkili olduğunu belirtmektedirler.

Hameed, Hackling ve Garnett (1993), kimyasal denge konusundaki kavramların anlaşılması üzerine kavramsal değişim yaklaşımına esas alan, bilgisayar destekli öğretim programının etkisini incelemiştir. Öğrencilerde zihinsel çatışmaya neden olan bu program, kavramların yeniden yapılandırılmasında etkili olabilecek nitelikte simülasyonlar içermektedir. Bu tekniğin sahip olunan kavram yanlışlarının giderilmesinde ne derece etkili olduğunu belirleyebilmek için deney ve kontrol grupları oluşturulmuş; deney grubunda bilgisayar destekli öğretim programı, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemleri kullanılmıştır. Öğretimden sonra her iki gruba da uygulanan başarı testi sonuçları, deney grubundaki öğrencilerin kimyasal denge kavramlarını anlamada daha başarılı olduğunu göstermiştir.

Hynd vd., (1997) yaptıkları bir çalışmada, kavramsal değişim yaklaşımına yönelik kavramsal değişim metni ve gösteri deneylerinin birlikte kullanıldığı öğretim yönteminin ilköğretim öğretmen adaylarının hareket kavramını anlamaları üzerine etkisini incelemiştir. Araştırmacılar çalışmalarından elde ettikleri verilere dayanarak kavramsal değişim metinleri ile birlikte gösteri deneylerinin kullanıldığı grubun yalnızca kavramsal değişim metinlerinin kullanıldığı gruba oranla daha başarılı olduğunu ifade etmektedirler. Ancak araştırmacılar çalışmanın bitiminden itibaren geçen bir aylık sürenin sonunda testi yeniden uyguladıklarını, test sonuçlarını incelediklerinde, bu iki grubun konu ile ilgili başarıları arasında önemli bir farkın olmadığı tespit ettiklerini belirtmektedirler. Buna göre, gösteri deneylerinin kavramsal anlamaya olan etkisinin zaman içerisinde azalabileceğine dikkat çekmektedirler.

Yılmaz vd., (1998) yaptıkları bir çalışmada, hücre bölünmesi konusu ile ilgili kavramların anlaşılması üzerine kavramsal değişim yaklaşımı ile geleneksel öğretim yönteminin etkisini karşılaştırmışlardır. Bu amaçla, deney grubunda kavram değişim metinleri ile birlikte kavram haritaları, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemi kullanılmıştır. Araştırmacılar, öğrencilerin çok sayıda kavram yanlışlarına sahip olduğunu

ve bu bilgilerin bilimsel olarak kabul edilen bilgilerle değ işirilmesinin geleneksel öğretim yöntemleri ile güç olduğunu, bu nedenle de öğretmenlerin ders işleyişi esnasında öğrencilerin kavram yanlışlarının farkında olması ve gerektiğinde kavramsal değ işin yaklaşımın farklı yöntemler ile sınıfa taşınması gerektiğini, kavramsal değ işin metinleri ve kavram haritalarının bu konuda öğretmenlere yardımcı olabilecek faydalı yöntemler olduğunu ifade etmektedirler.

Gürses vd., (2002) kavramsal değ işin yaklaşımını öğrencilerin gazlar konusunu anlamalarına etkisini araş tımak için ilköğretim 7. sınıf öğrencileriyle bir çalışma yapmışlardır. Oluşturulan deney grubunda gazlar konusu kavramsal değ işini esas alarak işlenirken, kontrol grubunda dersler geleneksel yöntemle göre işlenmiştir. Literatüre dayalı olarak hazırlanan kavram başarı testi ön test ve son test olarak uygulanmış tı Elde edilen verilerin analizi sonucunda kavramsal değ işini esas alarak yapılan öğretimin geleneksel yöntemle oranla daha başarılı olduğu belirlenmiştir.

Özkan (2001), tarafından yapılan bir araş tımda, ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin ekoloji konularındaki kavram yanlışlarını belirlemek ve kavramsal değ işin metinlerinin kavram yanlışlarının giderilmesine ve öğrencilerin çevreye karş tutumlarına etkisi araş tılmaktadır. Kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla 10 öğrenci ile görüşme yapılmış, toplam 58 öğrenciden oluşan deney ve kontrol grupları oluşturulmuştur. Araş tıma sonuçlarına göre, öğrencilerin ekoloji konularındaki kavram yanlışları, kavram değ işin metinleri yardım ile giderilmiştir.

Bilgin (2002), kavramsal değ işin yaklaşımına dayalı işbirliğine yönelik öğrenim yaklaşım ile hazırlanan öğretim yönteminin lise ikinci sınıf öğrencilerinin hem kimyasal denge konusundaki kavramları ve hesaplama gerektiren problemleri anlamalarına etkisini geleneksel yöntemle karşı laş tmış; hem de öğrencilerin grup çalışmalarındaki performanslarının kavramsal ve hesaplama gerektiren problemleri anlamalarına etkisini incelemiştir. Bunun için, 87 lise ikinci sınıf öğrencisinden oluşan deney ve kontrol grupları oluşturarak, kavram yanlışlarının giderilmesi için gerekli olan kavramsal değ işin koşullarına dayalı işbirliğine yönelik öğrenim yaklaşım ile hazırlanan öğretim yöntemi deney grubuna, geleneksel yöntemi ise kontrol grubuna uygulamış tı Araş tıma sonucunda; deney grubundaki öğrencilerin kimyasal denge konusundaki kavramları anlama ve hesap gerektiren problemlerdeki başarılarının kontrol grubundaki öğrencilerden daha iyi olduğunu göstermektedir.

Coştu vd., (2002) bilgisayar destekli rehber materyallerin ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin hal değ işni ile ilgili olarak belirlenen kavram yanlışlarını gidermedeki etkisini belirlemeye yönelik bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada; Visual Basic programı yardımıyla farklı erime ve kaynama sıcaklıklarında grafik çizen bir program kullanılarak bir rehber materyal hazırlanmış tı İlköğretim 8.sınıf kademesinde öğrenim gören 27’şer öğrenciden oluşan iki sınıf deney ve kontrol grubunu oluşturacak şekilde seçilmiş ve deney grubuna hazırlanmış olan bilgisayar destekli rehber materyal uygulanırken, kontrol grubuna geleneksel öğretim yöntemi (düz anlatım) uygulanmış tı Çalışmada veri toplama aracı olarak aynı hedef davranışları ölçmeye yönelik farklı üç açık uçlu soru içeren bir ön test ve bir son test hazırlanarak uygulanmış tı Her iki grubun cevapları “*anlama*”, “*yanlış anlama (kavram yanlışlığı)*”, “*anlamama*” ve “*cevap vermeme*” kategorilerinde gruplandırılmış tı Uygulamalar sonunda deney grubundaki öğrencilerin ön testte hal değ işni grafiklerinin çiziminde göstermiş oldukları yanlışlarının çoğunlukla önlendiği ortaya konulmuştur.

Gedik vd., (2002) çalışmasında kavramsal değ işni yaklaş ımına dayalı gösteri yönteminin kullanımının, lise üçüncü sınıf öğrencilerinin elektrokimya konusundaki kavramları anlamaya ilgili başarılarına ve kimya dersine olan tutumlarına etkisini geleneksel kimya öğretim yöntemi ile karşı laş tırmaktır. 46 lise üçüncü sınıf öğrencisinin katılımıyla gerçekleştirilen araş tımda hazırlanan Elektro Kimya Kavram Testi, öğrencilerin elektrokimya konusundaki başarılarının, Kimya Dersi Tutum Ölçeği ise öğrencilerin kimya dersine olan tutumlarının ölçülmesinde kullanılmış tı Bilimsel İ lşim Beceri Testi ile de öğrencilerin bilimsel işlem becerileri ölçülmüştür. Analiz sonuçları, kavramsal değ işni yaklaş ımına dayalı gösteri yöntemi kullanılan öğrencilerin elektrokimya kavramları ile ilgili başarılarının, geleneksel kimya anlatımı öğretilen öğrencilere göre daha yüksek olduğunu göstermiştir. Ayrıca kavramsal değ işni yaklaş ımına dayalı gösteri yöntemi kullanılan öğrencilerin kimya dersine olan tutumlarının geleneksel kimya öğretiminden faydalanan gruba göre daha pozitif olduğu gözlenmiştir.

Karamustafaoğlu vd., (2002) sınıf öğretmenliği programında öğrenim gören öğretmen adaylarından 40’ar kişilik deney ve kontrol grubunu oluşturmuşlar ve kimya derslerinde yer alan “Çözeltiler” konusu deney grubuna kavram haritası tekniği kullanılarak öğretilirken, kontrol grubuna ise düz anlatım yöntemi ile sunulmuştur. 20 maddeden oluşan kavram testi hazırlanarak, her iki gruba ön test ve son test olarak

uygulandığı nda, kavram haritalarının düz anlatım metoduna göre öğrencilerin yanlışlarına düşmeden kavramları anlamalarında daha etkili olduğu ortaya çıkmıştır.

Özmen ve Demircioğlu (2003), Asit ve Baz kavramları ile ilgili olarak Lise 2 öğrencilerinin sahip oldukları kavram yanlışlarını tespit edip bu yanlışların giderilmesinde kavramsal değ işim metinlerinin ne derece etkili olduğunu belirlemeye çalışmışlardır. 30’ar öğrenciden oluşan deney ve kontrol grupları oluşturularak bu gruplara öğretim öncesinde bir kavram başarı testi uygulanmıştır. Deney grubuyla belirlenen yanlışları dikkate alınarak hazırlanan kavramsal değ işim metinleri ile öğretim yapılırken, kontrol grubuyla geleneksel yöntemle öğretim yapılmıştır. Öğretim sonunda tekrar uygulanan test sonuçlarına göre kavramsal değ işim metinlerinin kullanılmasıyla öğretilen öğrenciler, öğretim öncesinde belirlenen yanlış anlamaları giderebilme konusunda geleneksel öğretim yöntemiyle öğretilen öğrencilere göre daha başarılı olmuşlardır. Ayrıca, öğretim öncesinde öğrencilerin sahip oldukları ön bilgi ve yanlış anlamaların belirlenmesi ve öğretim etkinliklerinin düzenlenmesinde sahip olunan bu ön bilgi ve yanlış anlamaların dikkate alınması gerekliliği ortaya konulmuştur.

Akar (2005), 5E öğrenme döngüsü modelinin, lise ikinci sınıf öğrencilerinin asit ve bazlarla ilgili kavramları anlamalarına etkisini geleneksel yöntem ile karşılaştırarak, öğretim yönteminin öğrencilerin kimya dersine yönelik tutumlarına etkisini ve bilimsel işlem becerisi ile öğrencilerin kavramları anlamaları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Sonuçta, 5E öğrenme döngüsü modelinin asit-bazlarla ilgili kavramların anlaşılmasında geleneksel yöntemlere oranla daha etkili olduğu ve kimya dersine yönelik daha olumlu tutumların oluşmasını sağladığı belirtilmiştir. Öğrencilerin bilimsel işlem becerisinin de gelişmesini sağlayan model öğrencilerin asit ve bazlarla ilgili kavramları anlamalarına istatistiksel olarak anlamlı katkılar sağladığı ortaya konmuştur.

Aydoğdu (2006), bu çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının kimyasal bağ kavramını öğrenmelerinde bilgisayar desteğinin etkililiğini araştırmıştır. Araştırmacı çalışmada kontrol gruplu ön test son test deseni kullanmıştır. 3 haftalık uygulamada deney grubu öğrencileri için, bilgisayarın yardımcı araç olarak kullanıldığı kimya derslerinde bilgisayarlı ortamda Power point programında kimyasal bağ konularını içeren sunumlar hazırlandı ve bu sunumlar derslerde data show cihazı ile yansıtılarak kullanıldı. Kontrol grubu öğrencileri ise geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kimya derslerinden faydalanmışlardır. Geliştirilen Kimya Başarı Testi’nin analizi ile iki grubun

başarıları karşılaştırmış ve sonuçta bilgisayarın yardımcı araç olarak kullanıldığı grubun daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Öğretim yöntemi olarak kavramsal değişim yaklaşımına dayanan yöntemlerin kullanıldığı araştırmaların kısa bir özet yukarıda sunulmuştur. Bu araştırmalar, öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarının giderilmesinde ve kavram öğretiminde kavramsal değişim yaklaşımına alan öğretim yöntemlerinin geleneksel öğretim yöntemlerinden çok daha etkili olduğunu göstermektedir.

1.7.3. Asit ve Baz Kavramları ile İlgili Olarak Öğrencilerin Anlamaları ve Kavram Yanlışlarına Yönelik Yürütülen Araştırmalar

Yapılan bazı araştırmalarda; öğrenciler arasında fen bilgisi, fizik ve kimya derslerinin zor ve anlaşılabilirliğinin daha güç olduğu yönünde oldukça yaygın bir düşünce olduğu şeklinde bilgiler mevcuttur (Nakhleh, 1992; Ayas ve Demirbaş, 1997; Çepni, 1997). Bazı kimya konuları ile ilgili çok sayıda araştırma yapılmasına rağmen asit ve baz konuları ile ilgili araştırmaların sayısı ise özellikle son yıllarda artış göstermektedir. Yapılan bu araştırmalarda daha çok öğrencilerin konu ya da kavramları anlama düzeyleri ve yanlış anlamaları üzerinde durulmuştur. Bu kısımda çalışma ile ilgili olan asit ve baz kavramları ile ilgili öğrencilerin anlamalarını ve yanlış anlamalarını belirlemeyi amaçlayan çalışmalardan bir özet yer almaktadır.

Cross vd. (1986), üniversite 1. sınıf öğrencilerinin maddenin bileşenleri ve asit-baz kavramlarını anlama üzerine olan çalışmada, veri toplamak amacıyla yapılandırılmış mülakat ve mülakat sonuçlarına dayanarak hazırlanan bir test kullanılmıştır. Test sonuçlarından elde edilen bilgilerden, öğrencilerin genelde maddenin bileşenlerini ve asit-baz kavramlarını iyi bildiklerini; fakat bu bileşenler arasındaki ilişkiden haberdar olmadıklarını bulmuştur. Ayrıca öğrencilerin asitlerle ilgili olarak bazlardan daha fazla bilgiye sahip oldukları tespit edilmiştir. Öğrencilerin asitlere üç farklı örnek vermeleri istendiğinde, % 93 oranında hidroklorik asit, % 61 oranında sülfürik asit ve % 56 oranında asetik asit yanıtı almıştır. Bazlara ise öğrencilerin % 43'ü ikiden fazla örnek verememiştir. Buna ek olarak % 17'si pH'yı asitlik derecesinin ölçüsü olarak yanıtlamışlardır.

Cross vd. (1988), uygulama yaptıkları öğrencilerin aynı kavramlarla ilgili düşüncelerinin değişip değişmediğini belirlemek için önceki çalışmada kullandıkları testte bazı değişiklikler yaparak tekrar uygulamışlardır. Çalışma sonunda öğrencilerin

kavramları üniversite eğitimi ilerledikçe daha iyi öğrendikleri belirlenmiştir. Asitler için pH'ı 7'den az olan maddeler asittir şeklindeki ifade öğrencilerin %23'ü tarafından verilirken bu çalışmada öğrencilerin %5'i bu açıklamayı yapmış tı

Ross ve Munby (1991), lise 3 öğrencilerinin asit-bazlarla ilgili anlamalarını klinik mülakatlarla ortaya çıkarmaya çalışmış tı. Öncelikle öğrencilere çoktan seçmeli test uygulamış, test sonuçlarına göre öğrencileri üç seviye altında toplamış ve her üç seviyeden rasgele seçimle 8 öğrenci belirleyerek klinik mülakatları gerçekleştirmiştir. Dört hafta arayla gerçekleştirilen ilk mülakatlarda öğrenciler kartlar üzerine çizimler yaptılar. İkinci mülakatlarda asit bazlarla ilgili kelime ya da ifadeler yazmasını istedi. Test ve mülakatlardan elde edilen sonuçlara dayanarak her bir öğrenci için kavram haritası oluşturulmuş ve bu kavram haritaları çalışmanın başlangıcında hazırlanan kavram haritası ile karşılaştırılarak değerlendirme yapılmış tı. Katılan öğrencilerden ikisi seçilerek analiz sonuçları örneklerle açıklanmış tı. Öğrencilerin günlük kavramları, bilimsel kavramlardan daha kolay hatırladıkları ortaya çıkarılmış tı. Çalışmada öğrencilerin "Asitler acı ve biberimsi tattadır, tüm asitler kuvvetlidir, keskin kokuya sahip olan tüm maddeler asittir, asitler hidroksit iyonu içerirler, tüm asitler zehirlidir, meyveler baziktir." türünde kavram yanılgılarına sahip oldukları tespit edilmiştir.

Schmidt (1991), nötrleşme kavramı ile ilgili öğrenci problemlerini belirleme üzerine yaptığı çalışmada, rasgele seçilmiş nötrleşme kavramlarından oluşan teste 7500 öğrencinin verdiği yanıtlardan yararlanılmış tı. Test sonuçları çoğu öğrencinin kavramları gerçek anlamıyla kavradığını göstermiştir. Bu öğrenciler, nötrleşme reaksiyonlarını zayıf asit ya da baz olsa bile, nötr çözelti olarak uyarlamışlardır. Diğer öğrenciler ise nötrleşme tersinmez reaksiyonlar olarak kabul etmişlerdir. Çalışmada nötr kavramı ile ilgili yanlış anlamaların okuldan veya günlük yaşantısında yüksüz ile nötr kavramlarını birbirine yerine kullanmasından kaynaklanmış olabileceği belirtilmektedir.

Nakhleh ve Krajcik (1994) tarafından yapılan çalışmada üç farklı teknoloji (pH metre, kimyasal indikatör, mikro bilgisayara dayalı laboratuvar) kullanılarak öğrencilerin asit, baz ve pH kavramlarını anlamalarına etkisi araştırılmış tı. Çalışmada asitler bazlar ünitesini henüz tamamlamış 15 lise II. Sınıf öğrencisi ile yapılandırılmış mülakatlar yapılmış ve öğrenciler üç gruba ayrılmış tı. Her gruptaki öğrenci bireysel olarak gruplarına verilen teknolojiyi kullanarak üç farklı asit baz titrasyonu gerçekleştirmiştir. Çalışmalar tamamlandıktan sonra her öğrenci ile tekrar mülakat yapılmış ve ilk ve son mülakatlar

arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için kavram haritaları kullanılmış tı “Asitler kokuya sahiptir, asitler metalleri eritir, asitler güçlüdür, bazlar güçlü değildir, kabarcıklar hidrojen atomlarıdır, asitler kabarcıklara sahiptirler veya bazlar kabarcıklara sahiptirler, bazlar mavi, asitler pembedir.” şeklinde yanlışlar tespit edilen çalışma sonunda; kullanılan mikrobilgisayara dayalı laboratuvar teknolojisinin diğerlerine göre daha başarılı olduğu belirlenmiştir. pH metre teknolojisinin ise öğrencilerin kavramları anlamalarına etkisi en az olmuştur.

Vidyapati ve Seetharamappa (1995), asit-baz kavramları üzerine lise ikinci sınıf öğrencileriyle yaptıkları çalışmalarında, öğrencilere günlük yaşamdan asidik maddeleri sorduklarında, %64 oranında meyveler, %69,3 oranında soda ve alkolsüz içecekler, %26,6 oranında ise sirke yanıtını almışlardır. Bunlar asitler hakkında doğru bilgilerdir. Ancak öğrencilerin nötralleşme kavramı ile ilgili %85 oranında yanlışlara sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Öğrenciler, asit ve bazların zayıf ya da kuvvetli olduğunu dikkat etmeden nötralleşme reaksiyonlarından daima nötral çözeltiler oluştuğunu, %70 oranında ise nötralleşme sırasında ısının ya da oluşan çözeltinin pH ‘sının değ işğini, %15 oranında ise oluşan çözeltiliye asit ya da baz eklendiğinde pH’ın bir miktar değ işğini düşünmektedir.

Toplis (1998), öğrencilerin asit-baz konusundaki düşünceleri üzerine olan çalışmasında, kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak amacıyla, asit-baz konusundaki eğitim öncesi ve sonrasında öğrencilerin sahip oldukları kavramları, kavram yanlışlarını ve düşüncelerini karşı laş tmış tı Öğrencilerin çoğunda yüksek oranda kavram yanlışısı göze çarparken, öğrencilerin özellikle asit kavramını anlamada, indikatör kullanılmasını düşünmelerini umut verici olarak bulmuştur. Toplis öğrencilerin asit kavramını anlamaya çalışırken önceki kavramlardan yola çıktığı ndı düşünmektedir. Öğrenciler maddelerin asit mi, baz mı oluşuna karar verirken renk değ işimlerine bakmak gibi basit düşünceleri kullanmışlardır. Çalışmada ayrıca öğrencilerin bazları anlamada büyük problemleri olduğunu belirleyen araş tımacı, öğrencilerin asit-baz kavramları hakkındaki hatalı fikirlerin çoğunu günlük hayatlarındaki deneyimlerinden elde ettiğini ifade etmektedir.

Oversby (2000), zayıf asit ve zayıf asit çözeltisi arasındaki farka değ inmiştir. Kuvvetli asit formundan zayıf asit çözeltisi yapılabilir mi? sorusundan yola çıkarak zayıf asit ile zayıf asidik terimleri arasında söyleniş farkından doğan karış kılıklar üzerinde durmuştur. Orta dereceli okul öğrencilerinin mantığa uygun biçimde pH kavramları hakkındaki düşüncelerinin gelişimi üzerine, araş tmanın çatısını kurmuştur. Bununla

birlikte basit hatırlamalar sırasında ortaya çıkan, doğru olmayan açıklamalardan kaçınmak ve karışıklığı önlemek için pH'nın birçok yönüne açıklamalar getirmiştir.

Ayas ve Özmen (1998), asit ve baz kavramlarının güncelleştirilebilmesi üzerine ilköğretim 5 ve 8 ve lise son sınıf öğrencileri ile bir çalışma yapmışlardır. Toplam 135 öğrenci ile gerçekleştirilen çalışmada anket - test karma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmacılar öğrencilerin fen ve kimya derslerinde karşılaşılan problemleri asit ve baz kavramları ile günlük hayattaki olaylar arasında ilişki kuramadığından yetersiz anlamalara sahip olduklarını belirtmişlerdir.

Özmen (2003), kimya öğretmen adaylarının asit-baz kavramları ile ilgili bilgilerini günlük yaşamda karşılaşılan asit-baz olaylarını açıklamada ne ölçüde kullanabildikleri örnek olay (case study) tekniği kullanılarak belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla asit ve bazlarla ilgili günlük yaşamdan seçilmiş olayları içeren ve yazılı cevap gerektiren 14 açık uçlu sorudan oluşan bir test hazırlayarak 40 öğrenciye uygulamıştır. Öğrencilerin cevapları anlama, kısmen anlama, yanlış anlama ve cevapsız şeklinde dört kategoride toplanmıştır. Öğrencilerin cevapları %5-90 oranında anlama, %10-75 oranında kısmen anlama, %5-73 oranında yanlış anlama düzeyindedir. Boş verdikleri cevapların oranları ise %5-35 arasında değişmektedir. Çalışmaya katılan öğretmen adaylarından bazılarında rastlanan ilginç bir yanlış, demirin oksijenle reaksiyonu sonucu oluşan ve günlük yaşamda "pas" olarak adlandırıldığı maddeyi "kük" olarak adlandırmalarıdır. %14'lük bir öğrenci grubu asidi elektron alan bir madde, bazı ise elektron veren bir madde olarak tanımlamıştır. Elde edilen bu sonuçlar öğrencilerin asit baz kavramları ile ilgili olarak eğitimleri sırasında öğrendikleri bilgileri gündelik hayatta karşılaşılan asit-baz olaylarını açıklamada istenen düzeyde kullanamadıklarını göstermektedir. Sonuçlara dayalı olarak eğitim sürecinde kazanılan bilgilerin günlük yaşamdaki olaylarla ilişkilendirilebildiği ölçüde kalıcı olacaktır ve karşılaşılan yeni durumları yorumlamada daha kolay kullanılabilmesi şeklinde bazı önerilerde bulunulmuştur.

Özmen ve Demircioğlu (2003), Asit ve Baz kavramları ile ilgili olarak lise 2 öğrencilerinin sahip oldukları kavram yanlışlarını tespit edip bu yanlışların giderilmesinde kavramsal değişim metinlerinin ne derece etkili olduğunu belirlemeye çalışmışlardır. Literatürde belirtilen yanlışlardan ve öğretmen ve öğrenci mülakatlarından faydalanılarak hazırlanmış 25 sorudan oluşan kavram testi öğretim öncesinde 30'er öğrenciden oluşan deney ve kontrol gruplarına uygulanmıştır. Deney grubuyla belirlenen yanlışları dikkate alınarak hazırlanan kavramsal değişim metinleri ile öğretim yapılırken,

kontrol grubuyla geleneksel yöntemle öğretim yapılmış tı Deney grubu öğrencilerinin öğretimi sırasında öğretmen belirlenen yanlış anlamalardan bahsetmiş, bunların yanlış lığı nı gerekçeleriyle birlikte açıklamış ve doğru örnekler ve açıklamalar vermiştir. Öğretim sonunda tekrar uygulanan test sonuçlarına göre kavramsal değ işim metinlerinin kullanılmasıyla öğretilen öğrenciler, öğretim öncesinde belirlenen yanlış anlamaları giderebilme konusunda geleneksel öğretim yöntemiyle öğretilen öğrencilere göre daha başarılı olmuşlardır. Mesela; deney ve kontrol grubu öğrencilerinde öğretim öncesinde literatürde de belirtilen "asitler her türlü şeyi yakar ve eritirler" şeklinde yüksek oranlarda (% 90 deney, % 80 kontrol grubu) yanlış anlama mevcutken; öğretim sonrasında kontrol grubu öğrencilerinin % 30'unun hala bu yanlış anlamayı taş ıdığı deney grubunda ise bu oranın % 10 düzeyine indiği belirlenmiştir. Öğrenciler bütün asitlerin yakıcı ve içerisine koyulan her şeyi erittiği düşüncesine, öğretmenler tarafından asit ve bazların özelliklerinin verilmesi sırasında asitler yakıcıdır şeklindeki ifadeden kapılmaktadırlar. Bu çalışmayla ayrıca, öğretim öncesinde öğrencilerin sahip oldukları ön bilgi ve yanlış anlamaların belirlenmesi ve öğretim etkinliklerinin düzenlenmesinde sahip olunan bu ön bilgi ve yanlış anlamaların dikkate alınması gerekliliği ortaya konulmuştur.

Demircioğlu vd. (2004a), 168 lise 2. sınıf öğrencisi ile öğrencilerin ön bilgilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, literatürdeki yanlışları içeren 24 soruluk bir test geliştirilerek örnekleme uygulanmış tı Elde edilen bulgular analiz edildiğinde; öğrencilerin pH ölçeği, asit-baz teorileri, asit ve bazların kuvveti, özellikleri ve bu kavramların günlük olaylarla bağdaş tılması konularında yanlışlara sahip oldukları tespit edilmiştir. Öğrencilerin çoktan seçmeli test sorularına verdikleri doğru cevapların yüzdeleri % 5 ile % 74 arasında değ işmektedir. Bazı sonuçlar oldukça dikkat çekmektedir. Öğrencilerin % 43'ü "*kuvvetli asitler metalleri eritir ve yok ederler*" yanlışısına sahiptir. Öğrenciler nötralleşme olayı konusunda da yanlış anlamalara sahiptirler. Her nötralleşme olayı sonucunda öğrencilerin % 10'u nötr bir ortam oluşacağı nı % 16'sı asit ve bazın birbirlerinin etkilerini tamimiyle yok edeceklerini, %18 'i oluşan tuz çözeltilerinin pH'mın daima 7 olacağı nı ve % 17'i ise ortamda ne H⁺ ne de OH⁻ iyonu kalacağı nı düşünmektedirler. Bu çalışma ile lise 2 kimya öğrencilerinin konunun öğretiminden önce asit, baz ve tuz kavramlarıyla ilgili eksik ve yanlış anlamalar taş ıkları tespit edilmiştir. Bu bulgulara dayanarak araş tmacılar; hangi öğrenim seviyesinde olursa olsun öğrencilerin sınıflara öğrenecekleri kavramlarla ilgili az da olsa anlamalara sahip olarak geldiklerini yineleyerek; öğretmenlerin bu durumdan haberdar olmaları ve ders planlarını

öğrencilerin önbilgilerini dikkate alarak hazırlamalarının anlamlı ve kalıcı bir öğrenme için gerekli olduğunu belirtmektedirler.

Morgil vd. (2002) yaptığı ıçalışmada, Kimya Öğretmenliği Bölümünde öğrenim gören 40 öğrencinin, analitik kimya dersi kapsamında. “Arrhenius asit-baz tanımı, Bronsted-Lowry asit-baz tanımı, pH, pOH, asit-baz kuvvetleri, özellikleri ve değerlikleri, konjuge asit-baz çiftleri, nötralleşme, amfoterlik, tuz oluşumu, indikatörler ve asit-baz derişimleri” gibi kavramlarda ortaya çıkan kavram yanlışlarını saptamak amaçlanmış tı Söz konusu kavram yanlışlarının neler olduğunu saptanması ve bu amaçla hazırlanan testlerin kavram yanlışlarının saptanmasında ne kadar başarılı olduğunu ortaya çıkarılması amacıyla aynı hedef ve davranışa yönelik 3 farklı madde türünde(çoktan seçmeli, yazılı yoklama ve kısa cevap) 20 soruluk kimya başarı testleri hazırlanmış tı Sorularda özellikle pH, asit-baz kuvvetleri, kuvvetli asit, zayıf asit, kuvvetli baz ve zayıf baz, konjuge asit-baz çiftleri, nötralleşme, amfoterlik, tuz oluşumu, indikatörler ve asit-baz derişimleri gibi kavramlara değinilmiştir. Bu testler, madde türünün söz konusu kavram yanlışlarının saptanmasında ne kadar başarılı olduğunu ortaya çıkarılması için yazılı yoklama, kısa cevap ve çoktan seçmeli olmak üzere üç farklı madde türünden oluşmuştur. Uygulamalar birer hafta arayla ve yazılı yoklama, kısa cevap gerektiren ve çoktan seçmeli test sırası ile yapılmış tı Yapılan değerlendirme sonucunda, öğrencilerin asit-baz konusunda sahip oldukları kavram yanlışlarının literatürde belirlenmiş olan “Arrhenius Asit Tanımı, Brosted-Lowry Asit-Baz Çifti, pH-pOH, Turnusol Kağ ıdıAsitlerin Kuvveti, Bazların Değerliği, Konjuge Asit-Baz Çifti” gibi konulardaki kavram yanlışlarının aynısını göstermektedir. Çalışmada kullanılan testler öğrenci başarısı bakımından karşı laş tıldığ ında, 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 bulunmamış tı Öğrenci başarısını üç farklı madde türünden oluşan testte cinsiyete göre karşı laş tımasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamış tı Öğrencilerin çoktan seçmeli testte de, doğru cevaptan emin olmadıkları soruyu cevapsız bırakmaları, bu madde türündeki başarıyı etkilemiş olduğu düşünülmektedir. Özellikle çoktan seçmeli test ile kısa cevap gerektiren test arasında öğrenci başarısı bakımından kısa cevap gerektiren test lehine anlamlı farkın bulunması, öğrencilerin cevaplama süreçlerine ilişkin yeni bir çalışmayı anlamlı kılacaktır.

Canpolat vd. (2004), literatür taraması şeklinde gerçekleştirdikleri çalışmalarında Zoller (1990), Smith ve Metz (1996) ve Carr'ın (1984) orta öğretim ve üniversite düzeyinde yaptıkları bazı araştırmalar sonucunda, öğrencilerin asit-baz konularındaki kavramlarla ilgili;

- 1-pH sadece asitliğin bir ölçüsüdür, bazlığın ölçüsü değildir.
 - 2-Bazik çözeltiler H⁺ iyonu içermez.
 - 3-Asidik çözeltiler OH⁻ iyonu içermez.
 - 4-Bir asitle bir baz karışımında reaksiyon gerçekleşmez, fiziksel bir karışım oluşur.
 - 5-Konsantrasyon, asitlik ya da bazlık kuvvetinin bir ölçüsüdür
 - 6-Titrasyonlarda indikatörün kullanılmaması durumunda, reaksiyon gerçekleşmez.
 - 7-Eşdeğerlik noktası ve dönüm noktası aynı şeylerdir.
 - 8-Hidrojen içeren bütün maddeler asittir.
 - 9-Bütün bazlar hidroksit içermektedir.
 - 10-Titrasyonlarda, asit ya da bazdan birinin zayıf olması durumunda nötrleşme tam olarak gerçekleşmez.
 - 11-Amfoterlik kavramının mahiyetinin yanlış bilinmesi.
 - 12-Kuvvetli asitler, kuvvetli bağlara sahip oldukları için ayrışmazlar.
 - 13-Zayıf asitler, zayıf bağlara sahip oldukları için kolayca ayrışır.
- yanılgılarını tespit ettiklerini belirtmişlerdir.

Literatür taraması sonucunda öğrencilerin asit ve baz kavramları hakkında sahip olduğu yanılgılar toplu olarak aşağıda sunulmuştur.

Kavramlar

Kavram Yanılgıları

Asit-Baz Tanımı

- Proton verebilen maddelere baz, proton alabilen maddelere asit denir.
- 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.

Nötrleşme

- Sadece kuvvetli asit ile kuvvetli baz reaksiyona girerse nötrleşme reaksiyonu gerçekleşir.
- Sıcaklık değişimi olmaz.
- pH değeri değişmez.
- Oluşan çözeltiliye asit ya da baz eklendiğinde pH'sı bir miktar değişmez.

- Bazlar nötralleşme ürünleridir.
 - KCl'nin tuz olup olmadığı bilinmiyor.
 - Nötralleştirmek, asidi bozmak, asidi değ işirmektir.
 - Gaz hidroklorik asidin potasyum hidroksit tarafından nötrleştirilmesi sırasında oluşur.
 - Bütün tuzların sudaki çözeltileri nötrdür.
 - Bir asitle bir baz karış tılığ nda reaksiyon gerçekleşmez, fiziksel bir karış m oluşur.
 - Titrasyonlarda, asit ya da bazdan birinin zayıf olması durumunda nötralleşme tam olarak gerçekleşmez.
- Asitlerin özellikleri
- Bütün keskin ve ağ nkokulu maddeler asittir.
 - Asitler sert ve acıdır.
 - Asidin tadı acı, biberlidir.
 - Maddeler yakıcı ise asittir.
 - Bütün asitler zehirlidir.
 - Asit maddeyi eritir.
 - Asidi test etmek bir şeyi eritmekle olabilir.
 - Asidik çözeltiler OH⁻ iyonu içermez.
 - Hidrojen içeren bütün maddeler asittir.
 - Kuvvetli asitler, kuvvetli bağlara sahip oldukları için ayrışmazlar.
 - Zayıf asitler, zayıf bağlara sahip oldukları için kolayca ayrış rlar.
- Bazların özellikleri
- Bazik çözeltiler H⁺ iyonu içermez.
 - Bütün bazlar hidroksit içermektedir.
- İndikatör
- İndikatör asidin güçlü ya da zayıf olduğunu test etmek için laboratuarda kullanılan kağı ttır.
 - İndikatör daha bazik olanına göre çözeltinin asitlenmesini nötrleştirir.
 - Titrasyonlarda indikatörün kullanılmaması durumunda, reaksiyon gerçekleşmez.
- pH
- pH sadece asitliğin bir ölçüsüdür; bazlığ n ölçüsü değildir.
- Asitlik kuvveti
- Bütün asitler kuvvetlidir.
 - Güçlü bir asit daha çok hidrojen açığa çıkarır, çünkü zayıf asitten daha çok hidrojen bağ içerir.

- Güncel Olaylar
- Asit yağmuru içinde nitrik asit bulunmaz.
 - Yanma olayları sırasında karbon ve hidrojen gazı su ile reaksiyona girerek asit formuna dönüşür.
 - Motor çalışmadığı anda iyon akımı aküye doğru olur.
 - Meyveler baziktir.
 - Asidik maddeler yenilemez ve içilemez.

Bu çalışmalardan da anlaşılacağı üzere öğrenciler asitler ve bazlarla ilgili çeşitli yanlış anlamalara sahiptir. Öğretmen rehber materyalinin hazırlanmasında gerek literatür taramasında gerekse uygulanan ön test ve mülakatlarda tespit edilen yanlış anlamalar dikkate alınmış ve materyaller bu yanlış anlamaları giderici yönde geliştirilmiştir.

1.7.4. Çalışma Yapraklarına Yönelik Yürütülen Araştırmalar

Öğrenme-öğretme süreciyle amaçlara ulaşılmasında, sınıf içi etkinlikler büyük öneme sahiptir. Bu alanda yapılan çalışmalarda, istenen düzeyde öğrenmenin gerçekleştirilebilmesi için öğrencinin aktif olduğu çağdaş öğrenme yaklaşımlarından faydalanılması gerektiği belirtilmektedir (Turan, 1996; Birbir, 1999). Günlük yaşamla ilgili önemli konuları içeren fen bilgisi dersinde öğrenci başarılarını arttırmak için başta yapılması gereken öğrencilere dersi sevdirmektir. İyi hazırlanmış öğrenme ortamı ve öğrenciyi aktif hale getirecek yöntem bunu sağlayacaktır. Öğrencinin aktif olduğu çağdaş öğretim yöntemlerinden biri de çalışma yapraklarının kullanılmasıdır (Coştu vd., 2003). Çalışma yaprakları, herhangi bir konunun öğretimi aşamasında, aynı anda sınıftaki bütün öğrencilerin verilen etkinliğe katılımını sağlayarak, öğrencilerin bilgilerini kendi zihinlerinde kendilerinin kurmalarına yardım eden önemli öğretim dokümanlarıdır (Kurt, 2002). İyi hazırlanmışlarında, bütün öğrencileri derse çekip, öğrencilerde beklenen davranış değişikliklerinin oluşmasına yardım ettiği ilgili literatürlerde vurgulanmaktadır (Proctor, vd. 1997; Saka, 2001; Saka ve Akdeniz, 2001; Yiğit vd., 2001; Kurt, 2002; Demircioğlu, vd., 2004b; Coştu ve Ünal, 2005; Atasoy, 2008).

Özellikle deneye dayalı derslerin öğretiminde tasarlanan çalışma yaprakları sayesinde öğrencilerin, deney düzeniği kurma, ölçüm yapma, verileri tablolara kaydetme, kaydedilen bu verileri yorumlama ve grafiğe geçirme, vb. bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesini de katkı sağlanmaktadır. Bir ya da birden fazla durumu kendi yaptıkları etkinlikler vasıtasıyla inceleme fırsatı bulan öğrenciler, kavramları yanlışlardan uzak bir biçimde

zihinlerinde yapılandırabilecek; bu sayede yüzeysel anlamalar gösterdikleri ve kavram yanlışlarına düştükleri özellikle soyut ve anlaşılması zor konu ya da kavramları daha etkili, anlamlı ve kavram yanlışlarını en aza indirecek bir biçimde öğreneceklerdir (Hand ve Treagust, 1991; Yiğit vd., 2001). Ancak çalışma yapraklarıyla öğrenmenin istenilen düzeyde gerçekleşebilmesi için öğrencilere bilgilerini uygulayıp yapılandırabilecekleri ortamlar sağlanmalıdır (Demircioğlu ve Atasoy, 2006). Çalışma yapraklarıyla öğrenciler bireysel ya da grupta çalışma imkânı bulur. Bu durum öğrencilerde paylaşma, sorumluluk, görev alma ve öz güven duygularının gelişmesini sağlar (Demircioğlu ve Atasoy, 2006). Öğrencilerin başka şeylerle meşgul olmasını engellediği gibi; gereksiz bilgiler edinmemesini de sağlar. Bütünleştirici öğrenme teorisinde, öğrencilerin, aile ve içinde yaşamakta oldukları çevreden gelen, önceki fikir, inanç ve tutumları sonraki öğrenmelerine temel oluşturmaktadır (Osborne ve Wittrock, 1983). Buna rağmen öğrencilerin yeni bilgi ve kavramları öğrenmesindeki en büyük etkinin, yine onların sahip olduğu ve bilimsel bilgilerle çelişen bilgileri olduğu düşünülmektedir (Bodner, 1986; Bodner, 1990; Driver, 1991, Hand ve Treagust, 1991, Karataş vd., 2003). Bu sebeple çalışma yaprakları öğrencilerin sahip olduğu yanlışlar dikkate alınarak hazırlanmalıdır. Kurt, (2002) ve Kurt ve Akdeniz, (2002), çalışma yapraklarının geliştirilmesi sürecinde, konu veya kavramla ilgili öğrencilerin bilimsel bilgilerle tutarlı olmayan düşüncelerinin dikkate alınmasının gerektiğini önermişlerdir.

Kurt (2002)'a göre, öğretmen çalışma yapraklarını hazırlarken özellikle dil açısından öğrenci seviyesine uygun olmasına dikkat etmeli, az ve öz bilgiye yer vermeli, önemli yerleri açıkça vurgulamalı, yönergeleri numaralandırıp kullanılış sırasına göre yazmalı (sorularla ilgili cevapların ve yorumların yazılabileceği uygun boşluklara yer vermeli), grafik ve tablo varsa belirgin hale getirmeli, ilgi çekici hale getirmek için resim, karikatür, güncel ve ilginç olaylar ve durumlar kullanmalı ve uygulama yapmadan önce mutlaka pilot çalışmasını yapmalıdır. Çalışma yaprakları ile öğretimde süre önemlidir. Öğrenciler her şeyi yazmak zorunda olmayacaklarından zaman açısından avantajlı olduğu düşünülse de etkinlikler aşamalı olarak yapılacağından bir aşama bitmeden diğerine geçilemez, etkinlikler atlanamaz. Bu durumda zamanı iyi ayarlamak gerekmektedir. Konu ve kavramların öğreniminde tek başına yeterli olmayan çalışma yapraklarının gerek hazırlanması gerekse uygulanması çok zaman almakta ve çok sık kullanılması öğrencilerin sıkılmasına neden olup maddi külfet getirmektedir (Demircioğlu ve Atasoy, 2006).

Redfield (1981), tarafından “Çeşitli Çalışma Yapraklarının Öğrenci Başarısına Etkisinin Karş laş tırması” baş klı bir çalışma yapılmış tı Araş tımda, farklı okuma hızlarına sahip 5. sınıf öğrencilerine hazırlanan üç çeşit çalışma yaprağ ısunularak başarıları karş laş tırılmış tı Bunun için öncelikle, öğrenciler okuma hızlarına göre yüksek, orta ve düşük olmak üzere üç gruba ayrılmışlardır. Birincisi ayrıntıları hatırlama, ikincisi kavram öğrenme ve üçüncüsü ana fikri seçme şeklinde hazırlanan üç tip çalışma kağ ıdı yüksek, orta ve düşük okuma hızlarına sahip öğrencilere uygulanmış tı Sonuç olarak, okuma hızı yüksek olan öğrenciler düşük okuma hızına sahip öğrencilere kıyasla kavram testinden daha yüksek puan almışlardır. Çalışma sonunda, okuma becerisi ve görev zorluğu öğrenci başarısı üzerinde etkili iken, çalışma yaprağ ım türünün etkili olmadığı itespit edilmiştir.

Agnew (1986) tarafından yapılan araş tımda, çalışma yapraklarının öğrencilerin eleştirel düşünme yeteneklerini nasıl geliştirdiği küçük bir uygulama ile tespit edilmeye çalış lmış tı Önce tartışma, sonuç ve kişiye ait olmak üzere üç bölümden oluşan çalışma yaprağ ı hazırlanmış tı Sigara içme üzerine hazırlanan bu çalışma kağ ıdıda öğrencilerin hem bu konuyu tartışmaları hem de kişisel bilgilerini yazmaları istenmiştir. Çalışma kağ ılarında yer alan üç bölümde çeşitli tartışmalara yer verilmiştir. Hazırlanan çalışma yaprağ ı, öğrencilerin konu ile ilgili kişisel doğrularını belirtmeleri, kuvvetli tartışma ortamını oluşturmaları, motive olmaları, yanlış yönleri tartışmaları, detayları görmeleri, yeni bilgiler edinmeleri, kendi görüşlerini savunabilmeleri gibi amaçları sağlayacak bir rehber haline getirilmiştir. Bu uygulamanın ardından çalışma yaprakları üzerindeki yönlendirmeler tartış lmış tı Daha sonra öğrencilerden yeni bir konu ile ilgili kendi örneklerini vererek yazı yazmaları istenmiştir. Sonuç olarak, çalışma yapraklarının uygulanmasından sonra yazılan bu yazılarda öğrencilerin eleştirel düşünme yeteneklerinde önemli bir değ işim görülmüştür.

Hand ve Treagust (1991) tarafından yürütülen araş tımda, ön mülakatlarla belirlenen öğrenci yanlışlarını gidermek amacıyla yapılandırmacı öğrenme kuramına uygun olarak “Asitler ve Bazlar” ünitesi ile ilgili 7 çalışma yaprağ ı geliştirilmiştir. Materyaller geliştirilirken yapılandırmacı öğrenme kuramının bir şekli olan “kavram uyumsuzluğ ı öğretimi stratejisi” kullanılmış tı Üç bölümden oluşan çalışma yapraklarının 1. bölümünde öğrencilerin önceden belirlenen ilgili yanlış anlama, 2. bölümünde bu yanlış anlamaların giderilmesine yönelik etkinlik ve 3. bölümde sorular yer almaktadır. Her çalışma yaprağ ı belirlenen yanlış anlamalardan birini hedef aldığı ndan etkinliğe başlanmadan önce

öğrencilerden mevcut yanlış anlamayı kabul ya da reddetmeleri istenmiştir. Sonrasında etkinlikler sırasıyla gerçekleştirilmiş ve etkinlikler sonucunda grup tartışmaları yapılmıştır. Üçüncü bölümde ise, sorularla öğrencilerin aralarında tartışmaları ve mümkün olduğunca kendi ifadelerini kullanarak yanıtlar yazmaları istenmiştir. Çalışma yapraklarının uygulamaları bittikten sonra uygulanan testle yapılandırmacı öğrenme kuramının uygulandığı sınıfta daha başarılı olduğu, öğrencilerin yarıya yakınının hem öğretilen kavramları anladıkları hem de karşılaşılan problemleri çözebildikleri belirlenmiştir. Araştırmacılar, öğrencilerin yapılandırmacı öğrenme ortamında belirlenen ön bilgilere göre düzenlenen etkinliklerle kendi kavramlarını grup ve sınıf tartışmaları yoluyla yapılandırırken öğretmenin öğrenmeyi kolaylaştırıcı bir rol üstlenmesi gerektiği önermektedir.

Rix ve McSorley (1999) İngiltere’de yaptıkları çalışmada, okulda etkileşimli fen etkinliklerini içeren bir mini müze oluşturmuşlardır. Aksiyon araştırması yöntemiyle yürütülen bu çalışmada araştırmacı, mini müzedeki bu bilimsel gezide isteyen öğrencilere gördükleri olayların arkasındaki bilimsel anlamalarına yardım etme görevini üstlenmiştir. İlköğretim 6. ve 7. sınıftan toplam 26 kişiden oluşturulan 3 grupta gerçekleştirilen çalışmada, birinci grup müze gezisini çalışma yaprakları olmadan, ikinci grup çalışma yapraklarını kullanarak, A seviyesinde olan üçüncü grup da birinci grup gibi çalışma yaprakları olmadan yapmışlardır. Araştırmanın verileri gözlemler, video kayıtları, grup tartışmaları, müze gezisi öncesi ve sonrasında öğrencilerin doldurdukları anketler yoluyla toplanmıştır. Elde edilen sonuçlardan bazıları şöyledir: 1) Çalışma yaprağı verilen öğrencilerin diğer gruplara göre anlamalarında önemli bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. 2) Çalışma yaprağı verilen grupta “Ne yapmam gerekiyor?” şeklindeki soruları daha çok sorulurken, “Bu niçin böyle oldu?” şeklindeki sorularında azalma olmuştur. Araştırmacılar, öğrencilerin fende daha aktif olmalarını engellemek için öğretmenlerin fen gezilerinde kapalı uçlu sorular sormamaya ve öğretici bir yaklaşım kullanmamaya dikkat etmeleri gerektiğini önermektedirler.

Yiğit vd. (2001), manyetik alanlar konusunun öğretimi ile ilgili gerçekleştirdikleri çalışmada, yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı çalışma yaprakları geliştirmeyi amaçlamıştır. Çalışma yaprağı uygulamaları, üçlü ve dörtlü gruplar halinde laboratuvarda yapılmıştır. Öğrencilerden gruplar halinde çalışmalarına rağmen, kendi çalışma yapraklarını kendilerinin tamamlamaları istenmiştir. Araştırmanın bulguları 5 fizik

öğretmeni ile bireysel ve 28 öğrenciyle grup mülakatları yapılarak toplanmış tı Araş tma sonunda, çalışma yapraklarıyla bireysel çalışma olanağ bulan öğrencilerin deney düzeneği kurma, el becerilerinin gelişmesi, ölçüm yapma, verileri tabloya kaydetme, verilere göre grafik çizme gibi bilimsel süreç becerilerini kazandıkları belirlenmiştir. Uygulamalar sırasında öğrencilerin çalışma yapraklarında yaprağ n giriş kısmında yer alan karikatür, şekil, açıklama, araç-gereç, deney düzeneğinin çizilmesi, verileri kaydetmek için tabloların verilmesi ve yönergelerin olması gibi yapısal özelliklere dikkat ettikleri belirlenmiştir. Öğretmenlerle yapılan mülakatlar sonunda materyallerin eğlenceli hale getirilmesi, konu ile ilgili öz bilgiler içermesi, basit araç-gereçlerle yapılabilecek deneylere yer verilmesi, her seviyedeki öğrenciye hitap etmesi ile kavram öğrenimine yardımcı oldukları belirlenmiştir. Bununla birlikte öğrencilerle yapılan mülakat bulguları, çalışma yapraklarının öğrencilerin ilgi ve dikkatini çektiğini göstermektedir. Bu sonuç, basit araç-gereçlerle öğrencilere sağlanan ortamlardaki öğretmen faktörünün azaltılması ve yaparak yaşayarak öğrenmeyi gerçekleştirmede çalışma yapraklarının önemli araçlar olduğunu göstermektedir. Araş tmada, çalışma yapraklarının diğer konularda da geliştirilerek bilişsel ve duyuşsal alandaki etkilerinin belirlenmesi gerektiği önerilmiştir.

Saka ve Akdeniz'in (2001) biyoloji öğretmenlerine çalışma yaprağ ı geliştirme ve kullanma becerileri kazandırmak için yaptıkları araş tmada, il merkezinde bulunan liselerden üç biyoloji öğretmeniyle tartışmalar gerçekleştirilmiştir. İlk olarak yarı yapılandırılmış mülakatlarla duyularımız konusunda hazırlanan çalışma yaprakları öğretmenlere tanıtılarak öğretmenlerin görüşleri alınmış ve sonrasında öğretmenlerin öğrenci gibi çalışma yapraklarını uygulamaları sağlandıktan sonra yine yarı yapılandırılmış mülakatlarla uygulamaya yönelik düşünceleri tespit edilmiştir. Çalışma sonunda öğretmenler çalışma yapraklarını faydalı olarak nitelendirmelerine rağmen öğretim programını tamamlama zorunluluğu nedeniyle zaman alıcı olarak bulduklarını da belirtmişlerdir. Bu çalışmada ayrıca öğretmenlere yalnızca çağdaş öğretim yöntemleri hakkında bilgi sunulmasının yeterli olmadığı ,öğretmenlerin uygulama düzeyi ile ilgili de bilgilendirilmesi gerektiği belirtilmiştir. Deneyimli öğretmenlerin geleneksel yöntemleri zahmetsiz olmaları nedeniyle uygulamada ısrarlı davrandıkları bulgusuna dayanarak, öğretmenlerin çalışma yapraklarını hazırlama ve kullanma becerileri kazanmaları için hizmet öncesi ve hizmet içi kurslarla eğitilmeleri önerilmiştir.

Coştu vd. (2003) tarafından yürütülen araş tmada, dış basıncın sıvıların kaynama sıcaklığı na etkisi ile ilgili yanlış anlamalar belirlenip; bu kavramın öğretiminde öğretmene

rehberlik edecek bir çalışma yaprağı geliştirmek amaçlanmış tı Çalışma yaprağı nı hazırlamadan önce lise 1, 2 ve 3 düzeyinden toplam 36 öğrenci ile bireysel ve grup mülakatları yapılarak basıncın kaynama sıcaklığı na etkisi ile ilgili sahip olunan yanılgılar belirlenmiştir. Bu yanılgıları gidermek ve etkili kavram öğretimini sağlamak amacıyla yapılandırmacı öğrenme kuramına uygun bir çalışma yaprağı geliştirilen çalışma yaprağı 1 24 lise ikinci sınıf öğrencisine uygulanmış tı Grup çalışması ve tartışması yoluyla öğretmen rehberliğinde gerçekleştirilen uygulama sonunda, çalışma yapraklarının öğrencilerin sahip olduğu kavram yanılgılarını gidermede etkili olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgulara dayanılarak, çalışma yaprağı ı hazırlama konusunda bilgi ve becerilerin öğretmenlere hizmet öncesi dönemde kazandırılması için eğitim verilmesi önerilmiştir.

Seymen (2003) yaptığı r“Elektrik ve Elektroliz Konularında Çalışma Yapraklarının Geliştirilmesi” baş lı lı aş tmasında, lise 1. sınıf öğrencilerinin elektrik ve elektroliz konularıyla ilgili kavramları anlama düzeyini tespit etmek, eksikliklerin giderilmesi için çalışma yaprakları geliştirmek, uygulamak ve sonuçlarını değerlendirmeyi amaçlamış tı Araş tımda 5 fizik öğretmenin görüşleri de dikkate alınarak, yapılan literatür taraması ile bütünleştirici öğrenme kuramına uygun 5 çalışma yaprağı geliştirilmiştir. Çalışmalar 17 kişilik iki sınıfta 4 hafta boyunca, 2 deney, 2 kontrol grubu ile grup çalışma yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Deney ve kontrol grubu sınıflarının ön test ve son testlerdeki başarıları karşı laş tılmış; ancak deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunamamış tı Sonuç olarak, çalışma yapraklarının, öğrencilerin daha aktif olmasını, kavramları daha kolay algılamalarını sağlamakla birlikte; deney kurma, verileri kaydetme, yorumlama ve rapor hazırlama gibi bilimsel süreç becerilerini kazandırdığı tespit edilmiştir.

Demircioğlu vd. (2004) sınıf öğretmenliği bölümünde okuyan öğretmen adaylarının maddenin tanecikli yapısına ilişkin kavram yanılgılarının giderilmesinde çalışma yapraklarının etkisini araş tmışlardır. 40 öğrenciyle yarı-deneysel yürütülen araş tımda, öncelikle sınıf öğretmen adaylarının konu ile ilgili kavram yanılgılarını belirlemek amacıyla ön test uygulanmış tı Yapılandırmacı öğrenme kuramının dayalı olarak iki farklı çalışma yaprağı ı geliştirilerek 5 kişilik 8 grup öğrencilerinin laboratuvarında çalışma yapraklarını uygulamaları sağlanmış tı Grup tartışmaları sonunda her öğrenci çalışma yapraklarını bireysel olarak yanıtlamış tı Öğrencilerin çalışma yaprağı ım her bir bölümündeki sorulara verdikleri yanıtlardan kavram yanılgılarının büyük oranda azaldığı ı görülmüştür. Öğretmen adayları uygulamaları bizzat kendileri yaptığı ndan olayları daha kolay yorumlama ve sonuca daha kolay ulaşma fırsatı bulmuşlardır. Bu araş tımayla

çalışma yaprağı nı öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı konusundaki anlama güçlüklerini ortadan kaldırılması açısından olumlu etkileri olduğu ortaya konulmuştur.

Gürses vd., (2006), 5E modeline uygun olarak 6.sınıf düzeyinde durgun elektrik konusunda geliştirdikleri çalışma yapraklarının öğrencilerin başarısı üzerine etkisini araştırmışlardır. Deneysel yöntemle gerçekleştirilen çalışmada, 40 kişiden oluşan deney ve kontrol gruplarına çalışma yapraklarının uygulanmasından önce ve sonra çoktan seçmeli bir başarı testi uygulanmış tı Elde edilen bulgulara göre, çalışma yaprakları öğrenci başarısına, kavram öğrenimine ve bilimsel becerilerin gelişmesine olumlu katkılar sağlamış tı Bu başarının sağlanmasında, materyallerde yer alan karikatürlerin, ilginç etkinliklerin, günlük hayatla kurulan bağlantıların ve değerlendirme kısımlarında yer alan oyun, bulmaca gibi etkinliklerin öğrencilerin ilgisini çekmesinin bir sonucu olduğu belirtilmiştir. Daha sonraki araştırmalarda, öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal yapılarının nasıl etkilendiğini belirleyebilmek için uzun süreli ve kapsamlı sınıf gözlemlerinin yapılması gerektiği önerilmiştir.

Kurt ve Akdeniz (2002), bütünleştirici öğrenme kuramına uygun olarak enerji konusunda geliştirdikleri çalışma yapraklarının, lise 2. sınıf öğrencilerinin başarıları üzerine etkisini araştırmışlardır. 23 öğrencinin katılımı ile yapılan araştırmada, veriler öğrenciler ve öğretmenlerle yapılan mülakat ve gözlem metotları ile toplanmış tı Çalışma sonunda bütün öğrencilerin etkinliklere katılmadıkları, uygulama sırasında fazla soru sormadıkları belirlenmiştir. Çalışmaya katılan öğrencilerin, çalışma yapraklarının tüm bölümlerine cevap yazmaya çalışmaları ve elde ettikleri bulgular arasında ilişkiler kurarak istenilen bölümlere düşüncelerini yazdıkları görülmüştür. Bu öğrenciler, çalışma yapraklarını olayları nedenleri ile düşünme fırsatı verip, güncelleştirdiği için faydalı bulmuştur.

Özmen ve Yıldırım (2005), asit ve baz kavramlarının öğretiminde çalışma yapraklarının etkililiğini araştıran çalışmalarında lise 2. sınıf öğrencileriyle deneysel bir çalışma yapmışlardır. Deney ve kontrol grupları oluşturularak; deney grubuyla çalışma yapraklarıyla öğretim, kontrol grubuyla geleneksel yöntemlerle öğretim gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın verileri geliştirilmiş bir kimya başarı testi ile toplanmış tı Bu test öğretim öncesi ve sonrasında olmak üzere iki kez uygulanmış tı Çalışma sonunda uygulanan test sonuçları deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerinden daha başarılı olduklarını göstermiştir.

Ülkemizde çalışma yapraklarıyla ilgili araş tımlar, çoğunlukla bu materyalleri geliştirmek ve öğrencilerin başarıları üzerine olan etkilerini incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir (Saka ve Akdeniz, 2001; Saka vd., 2002; Kurt ve Akdeniz, 2002; Kurt, 2002; Ceyhan ve Türnüklü, 2002). Bu çalışmada çalışma yaprakları öğrencilerin günlük olaylarla ilgili sahip oldukları ön bilgileri belirlemek, öğrenme faaliyetlerini düzenli bir şekilde gerçekleştirmek için ana öğretim materyali olarak kullanılmış tı

1.7.5. Kavram Karikatürlerine Yönelik Yürütölen Araş tımlar

Her yaş grubunun görme duyusuna hitap ederek, insana ve yaşama dair her Őeye mizahi yönüyle ilgi çeken, farklı görüşleri yansıtmayıyla düşünmeye ve tartışmaya yönlendiren karikatürlerden son yıllarda eğitim alanında faydalanılmaktadır. Ülkemizde genellikle ders kitaplarında görselliği desteklemek amacıyla kullanılan karikatürleri, Uğrel ve Moralı (2006) öğrenme ve öğretimde kayda değer etkilere sahip araçlar olarak nitelendirmektedir.

1990'lı yılların baş nda Stuart Naylor ve Brenda Keogh tarafından fen ve teknoloji eğitiminde öğrenme-öğretim ve ölçme-değerlendirme için ortaya konan kavram karikatürleri, bilimsel kavramların günlük olaylarla ilişkilendirilmesi ve olaylar üzerinde konuşan, düşünen veya tartışan üç ya da daha fazla karakterin çizim ile kağ tı üzerine aktarılmasıdır. Her tartışmada, her karakter farklı bir düşünceyi savunmaktadır. Bu düşüncelerden yalnızca bir tanesi sunulan kavramla ilgili bilimsel doğruyu içerirken, diğerleri bu kavramla ilgili yanılığları içermektedir (Kabapınar, 2005). Ders sırasında yanlış olabileceği düşüncesiyle fikrini söylemekten çekinen öğrenciler, kavram karikatürlerinde çizilen karakterler sayesinde yalnız olmadığ mbilerek fikrini daha rahat savunmaktadır. Böylelikle öğretim öncesinde sahip olduğu düşünceler, varsa yanılığlar daha kolay ve daha kısa sürede ortaya çıkarılır. Kavramla ilgili karakterlerin fikirleri konuşma balonları içinde seslendirilirken, düşünen karakterlere de düşünme baloncukları ile de yer verilebilir.

Naylor ve Keogh (1999), kavram karikatürlerinin öğretim ve öğrenmede; okuma becerilerini, sözcük dağarcığını problem çözme becerilerini, yazma ve düşünme becerilerini geliştirmek, öğrencilerin derse olan motivasyonu artırmak, doğruluğu herkesçe kabul edilen bilimsel bilgileri ortaya çıkarılmasını sağlama ve bilişsel karmaşanın çözümüne katkıda bulunmak gibi farklı amaçlar için kullanıldığ belirtilmektedir. Kavram

karikatürleri daha çok kavramsal anlamayı geliştirmek amacıyla kullanılmaktadır (Kabapınar, 2005; Akdeniz ve Atasoy, 2006). Kavram karikatürleri öğrencilerin kavramlar hakkındaki mevcut ön bilgilerini belirlemede ve bu kavramın öğretilmesine yönelik öğretim etkinliklerinin şekillendirmesine katkı sağlamaktadır (Stephenson ve Warwick, 2002). Öğrencilerin zihinlerinde kavram kargaşası oluşturarak, onları araş tma yapmaya teşvik etmektedir (Naylor ve Keogh, 1999, 2000; Stephenson ve Warwick, 2002). Kavram karikatürlerinin öğretimde öğrencilerin bilimsel düşüncelerini keşfetme, onların kendi fikirlerinin farkına varmalarını sağlama, çalışma yapraklarını daha dikkat çekici hale getirme, öğretim materyalini daha etkili hale getirme ve konu sonunda öğrencileri değerlendirme gibi amaçlarla kullanılabilceği belirtilmektedir (Keogh ve Naylor, 2000; Atasoy, 2008).

Örs (2007)'e göre karikatürlerle eğitimin amacı, eğlendirmek ya da ezberletmek değil, düşündürerek öğretmek ve yaratıcılığı geliştirmek olmalıdır. Karikatürler mizahın etkili biçimde kullanıldığı yerler olarak psikolojik etkileri açısından öğrenme ve öğretmede önemli etkilere sahip araçlardır. Bundan dolayı en çok faydalanılması gereken alan zor olarak nitelendirilen matematik ve fen bilimleridir. İnternette, ders kitaplarında, bilim kitaplarında, günlük gazete ve dergilerde eğlence ve dikkat çekme yönüyle öne çıkan karikatürler yer almaktadır. Bunlar kısa süreli ilgi ve dikkat uyandırma amacıyla derslerde kullanılabilir. Fen bilimleri derslerinde yer alacak bu türden karikatürler öğrencilerin fen bilimlerine karşı olumlu tutum geliştirmelerine yardımcı olacaktır.

Öğretmenlerin derslerde kavram karikatürlerinden yeterince yararlanabilmesi için;

- Kavramlar günlük olaylarla ilişkilendirilerek sunulmalıdır.
- Karikatürlerde yer alacak yanlış içeren ifadeler, öğrencilerin anlamalarına yönelik yapılan araş tımlar sonucunda tespit edilmiş olanlar arasından seçilmelidir.
- Yer alan ifadeler mümkün olduğunca kısa ve anlaş ılmalıdır.
- Karikatürde yer alacak tüm düşünce biçimleri ifade ediliş tarzı açısından benzerlik göstermelidir.
- Bilimsel düşünme biçimine de yer verilmelidir (Keogh vd.,1998).

Naylor ve Keogh (1999) yaptığı araş tımda, hizmet içi kursundaki bir grup fen öğretmenin eğitiminde; öğrenme-öğretme yaklaş ımı olarak kavram karikatürlerinin

kullanımını değerlendirerek yapılandırmacı öğrenme kuramı ilkelerinin sınıfta nasıl uygulanabileceği ile ilgili öğretmen adaylarının anlamalarını sorgulandı. Üç yıldan fazla bir zamanda, 85 öğretmen adayının görev aldığı sınıf temelli bu araştırmada; her öğretmen adayından kavram karikatürlerinin sınıfta kullanımını değerlendirme ve öğretimlerinde yapılandırmacı öğretimin ilkelerini nasıl uygulayabilecekleri üzerine bireysel yazılı geri dönütler toplanmıştır. Ayrıca sınıf temelli bu araştırmada tamamlandıktan sonra üniversiteye dayalı grup tartışmaları ve üç yıllık dönem boyunca 10 öğretmen adayı ile yürütülen derinlemesine mülakatlarda; öğretmen ve öğretmen adayları kavram karikatürlerini öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarını gidermek için kullanabileceklerini belirtmişlerdir. Ayrıca, öğretmen adayları yapılandırmacı öğrenme kuramına uygun yürütülen derslerde kavram karikatürlerini, öğrencilerin mevcut fikirlerini ortaya çıkarma, tartışmalara katılımı sağlama ve araştırmaya teşvik etme gibi uygulamalarda yaşanan güçlükleri ortadan kaldırmak için kolaylaştırıcı olarak kullanılabileceğini söylemektedir.

Yoong (2001), yaptığı araştırmada eğlence ve dikkat çekme yönü açısından sekiz farklı tipte karikatürü kullanarak, karikatürler ve matematik tutumları arasındaki ilişkileri belirlemeye çalışmıştır. Sonuçta karikatürlerin derslerin işlenişini kolaylaştırdığı; matematiği daha kullanışlı, anlamlı ve günlük hayatta kullanılabilir kıldığı; eğlenceli olmalarının öğrencilerin derse ilgisini arttırdığı ve daha rahat düşünmelerini sağladığı; içinde mizah yer almasından dolayı hatırlamayı kolaylaştırdığı tespit edilmiştir.

Kabapınar (2005), yaptığı bu araştırmada kavram karikatürüne dayalı öğretimin öğrencilerin kavramsal öğrenmeleri üzerine etkilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Tek gruplu ön test-son test deneysel ve örnek olay çalışması olmak üzere iki araştırma yöntemini kullanan araştırmacı veri toplama aracı olarak, kavram karikatürü şeklindeki sondaj soruları ve yapılan uygulamaların video kayıtlarını kullanmıştır. İlköğretim fen bilgisi konularından “Madde ve Isı” ünitesinden poster ve çalışma yaprağı formatında tasarlanan kavram karikatürleri, 4. ve 5. sınıftaki toplam 84 öğrenciyle yapılan uygulamalarda kullanılmıştır. Sonuçta poster ve çalışma yaprağı formatında sunulan kavram karikatürlerinin, sınıf içi tartışmalarında öğrencilerin bireysel düşünce biçimlerini diğer düşünce biçimlerinden etkilenmeksizin açığa çıkarabildiği, etkili sınıf içi etkileşim ve takip edici soruların eşliğinde öğrencilerde mevcut olan yanlışların altında yatan nedenleri açığa çıkarılmasını sağladığı, öğrencileri araştırmaya sevk ettiği, derse ve etkinliklere karşı motivasyonun artmasını sağladığı ve öğrencilerdeki mevcut kavram yanlışlarını

gidermede başarılı olduğu tespit edilmiştir. Araş tımacı kavram karikatürlerini özellikle, öğrencilerin mevcut ön bilgilerini belirlemede ve sahip olunan kavram yanlışlarını gidermeye yönelik yapılacak etkinliklere daha istekli bir şekilde katılmalarını sağlayan etkili bir öğretim aracı olarak önermektedir.

Akdeniz ve Atasoy (2006) “havaya fırlatılan topa etki eden kuvvetler” konulu kavram karikatürünün fen bilgisi öğretmen adaylarının sahip olduğu kavram yanlışlarını gidermedeki etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları araş tımda, geliştirdikleri çalışma yaprağ ını bu bölümün birinci sınıfındaki 38 öğrencinin uygulamasını sağlamışlardır. Uygulama öncesi ve sonrasında öğretmen adaylarının konu ile ilgili fikirlerini belirlemek için 4 açıklama-çoktan seçmeli sorudan oluşan bir test uygulanmış ve 5 öğretmen adayı ile örnekler hakkında mülakat yapılmış tı Tasarlanan çalışma yaprağ ını uygulanması süresince araş tımacı ve öğretmen adayları arasındaki diyaloglara, grup ve sınıf tartışmalarına ağı rlık verilmiştir. Uygulama öncesi havaya fırlatılan topa etki eden kuvvetler ile ilgili tam doğru yanıt verme oranı %0 - %5 arasında iken, uygulamadan sonra bu %40’a kadar çıkmış tı Uygulama öncesi sahip olunan kavram yanlışları %60 civarında iken, uygulamadan sonra bu oran %30’a kadar düşmüştür. Yanlışlarındaki azalmanın kavram karikatürü ile yürütülen dersteki tartışmaların öğrencilerin zihinlerindeki fikirleri açıklamayı ve doğru bilgileri araş tımayı teşvik etmesinin bir sonucu olduğunu ifade edilen araş tımda, fizik derslerinde öğretmen adaylarının kavramlarla ilgili tartışmalarını ve bilimsel olarak doğru kabul edilen kavramlarla ilgili daha etraflı bilgi edinebilmek için kavram karikatürü kullanmaları önerilmektedir.

Atasoy (2008), Newton’un hareket kanunları ile ilgili fen bilgisi öğretmenliği bölümündeki birinci sınıf öğrencilerinin ön bilgilerini ve kavram yanlışlarını dikkate alan, yapılandırmacı öğrenme kuramına uygun öğretim yöntemlerinin kullanıldığı ı çalışmasını deneysel yöntemle yürütmüştür. Geliştirilen çalışma yapraklarının konu ile ilgili yanlışları gidemeye etkisini belirlemek için kavramsal anlama testi hazırlanarak ön test ve son test olarak uygulanmış tı Uygulama öncesi ve sonrası yürütülecek örnekler hakkında mülakatlar için soru kartları hazırlanmış tı Çalışma yaprakları ile derslerin yürütülme sürecini değerlendirmek amacıyla da gözlem ve yarı yapılandırılmış mülakat yöntemleri kullanılmış tı Başlangıçta tespit edilen kavram yanlışlarının bir kısmına son mülakat ve testlerde rastlanılmamış tı Buradan çalışma yapraklarının öğrencileri gözlemleri hakkında tartışmaya teşvik ettiği ve zihinsel dengesizlik yaratarak kavramları daha kolay

öğrenilmesini sağladığı sonucuna ulaşmıştı Araştırmacı eğlenceli bulunan çalışma yapraklarının ve karikatürlerin, ilköğretimden üniversiteye kadar her seviyede, özellikle öğrenciler tarafından sıkıcı olduğu düşünülen ve anlaşılması güç olan fen bilimleri konularında çalışma yaprağı formatında hazırlanarak uygulamayı önermektedir.

Naylor ve Keogh (1999), fen bilgisi öğrenme ve öğretmeyi desteklemede kavram karikatürlerinin etkililiğini değerlendirmek için yaptıkları çalışmada 51 öğretmen ve 85 öğretmen adayından sınıflarında ışık, ses, kuvvetler, hal değişimi ve canlılar konusunda tasarlanan kavram karikatürlerini normal müfredat programına dâhil ederek uygulamaları istenmiştir. Öğretmen ve öğretmen adaylarına anketler uygulanmış, mülakatlar ve gözlemler yapılmıştır. Toplanan veriler incelendiğinde öğretmenlerin kavram karikatürlerini sınıf içinde tartışma oluşturmak, araştırmaya teşvik etmek ve öğrencilerin fikirleri ile çatışmalarını sağlamak için kullandıkları tespit edilmiştir. Ayrıca kavram karikatürlerinin konuşmada isteksiz öğrencilerin derse olan ilgisini ve katılımını artırdığı gözlemlenmiştir. Buna dayanarak araştırmacılar kavram karikatürlerinin de diğer öğretim stratejileri gibi sürekli kullanıldığında etkililiğini kaybedebileceğinin göz önünde bulundurularak, aktif öğrenmeye ve kavramsal değişimin gerçekleşmesini sağlayan diğer öğretim yöntemleri ile birlikte kullanılmasını önermiştir.

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde Asit ve Baz kavramları ile ilgili olarak öğretimin hangi kademesinde olursa olsun öğrencilerin günümüzde bilimsel olarak geçerli olan Asit ve Baz kavramları görüşleri ile çelişen fikirlere sahip oldukları ve bu fikirlerin çoğunun da kavram yanlışlığı içerdiğini göstermektedir (Hand, 1989; Ross ve Munby, 1991; Ayas ve Özmen, 1998; Demircioğlu vd., 2001; Demircioğlu, 2003). Kavram yanlışlıklarını belirlemek amacıyla test yönteminin çoğunlukla çoktan seçmeli, zaman zaman açıklamalı-çoktan seçmeli ve açık uçlu türlerinin kullanıldığı görülmüştür. Çok az bir kısmında da mülakat yöntemi kullanılarak kavram yanlışlıkları belirlenmiştir. Bu araştırmada kavram yanlışlıklarını belirlemek için test ve mülakat yöntemi birlikte kullanılmıştır.

Asit ve Baz kavramları ile ilgili yanlışlıkları gidermek amaçlı yapılan çalışmalar incelendiğinde; ilköğretim düzeyinde yapılan çalışmaların yetersiz olduğu görülmüştür. Öğrencilerin kavram yanlışlıkları üzerine yürütülen az sayıdaki çalışmada (Özmen ve Demircioğlu, 2003; Atasoy, 2008), öğrencilerin etkili ve anlamlı öğrenmelerini sağlamak için ön bilgilerini ortaya çıkarılması ve öğretimin varsa kavram yanlışlıklarını gidermeye ve eksiklikleri tamamlamaya yönelik yeniden ele alınması gerekliliği üzerinde durulmuştur.

Son yıllarda yapılandırmacı öğrenme kuramının öğrencileri farklı ön deneyimlere sahip bireyler olarak görmesi nedeniyle, yapılacak öğretim etkinliklerinin bunlar dikkate alınarak gerçekleştirilmesi gerektiği ortaya çıkmıştır.

Çalışmada kullanılan çalışma yapraklarının literatürde yapılandırmacı kurama yönelik etkinliklerin yürütülmesi (Kurt ve Akdeniz, 2002; Atasoy ve Akdeniz, 2006), öğrencilerin öğrenme ortamında aktif olmalarını sağlama (Kurt, 2002), kavram yanlışlarını giderme (Hand ve Treagust, 1991) gibi farklı amaçlar doğrultusunda geliştirilerek yürütülen öğretim etkinliklerinin bir parçası olarak uygulandığı tespit edilmiştir.

Kavram karikatürleri ile yapılandırmacı öğrenme kuramına göre yürütülen derslerde, öğrencilerin ön bilgilerini belirleme, tartışmalara teşvik etme, iletişim becerilerini geliştirme, ders motivasyonunu artırma, kavram yanlışlarını giderme ve kavramsal anlamayı geliştirmede etkili olduğu belirlenmiştir (Kabapınar, 2005; Akdeniz ve Atasoy, 2006). Daha çok poster şeklinde hazırlanarak kullanılan kavram karikatürleri son dönemlerde çalışma yaprağı biçiminde hazırlanmaya ve kullanılmaya başlanmıştır (Kabapınar, 2007; Atasoy, 2008).

Yapılan literatür araştırması sonucunda yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının uygulamaları arasında yer alan çalışma yapraklarının ve kavram karikatürlerinin birçok konuda kavram yanlışlarının giderilmesinde etkili olduğu görülmektedir. Bu bağlamda bu araştırmada kavram karikatürleri çalışma yapraklarına görsellik kazandırma, öğrencilerin Asit ve Baz kavramları hakkındaki kavram yanlışlarını belirleme, zihinlerinde kavram kargaşası oluşturarak kavramların doğrusunu öğrenmeye teşvik etme amacıyla kullanılmıştır.

Yapılan çalışmaların sayısı az olsa da kavram yanlışlarının giderilmesinde yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı olan kavram karikatürleri ve çalışma yapraklarının etkili olduğu tespit edilmiştir. Bir konuyla ilgili sahip olunan yanlış anlamaların sonraki öğrenmeleri etkilediği bilindiğine göre, öğrencilerin sahip oldukları yanlışların belirlenmesi kadar bu yanlışları giderilmesi de önemlidir. Bu düşünceden hareketle, literatürde öğrencilerin anlamakta güçlük çektikleri konulardan olduğu belirlenen Asit ve Baz kavramlarına yönelik yanlışların belirlenip giderilmesine yönelik çalışmaların yeterli düzeyde olmaması bu araştırmanın gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, yapılan bu araştırma ile ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin Asit ve Baz kavramları ile ilgili yanlışları belirleme ve gidermede faydalı materyallere sahip olacağı

ve yapılandırmacı öğrenme kuramının sınıf ortamlarında uygulanması ile ilgili araş tımlara önemli katkılar sağlayacağ düşünölmektedir.

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

Bu çalışmada ilköğretim 8. sınıf fen ve teknoloji öğretim programında yer alan “Asitler ve Bazlar” ile ilgili, öğrencilerin sahip oldukları ön bilgileri ve yanlış anlamaları dikkate alan karikatür destekli çalışma yaprakları geliştirilerek uygulanmış ve değerlendirilmiştir. Bu amaca ulaşmak için yapılan çalışmalar bu bölümde ayrıntılı olarak belirtilmiştir.

2.1. Araştırmanın Yöntemi

Araştırmalarda kullanılacak yöntem araştırılan konuya, probleme ve ortama bağlı olarak değişiklik gösterir (Çepni, 2005). Eğitim alanındaki çalışmalar incelendiğinde çalışmanın problemine en uygun yöntemin deneysel yöntem olduğu görülmektedir (Demircioğlu, 2003). Sümbüloğlu (1988) deneysel yöntemi, etkisi ölçülecek etkenin belirli kurallar ve koşullar altında deneklere uygulanması, deneklerin etkene verdiği yanıtların ölçülmesi ve sonuçların karşılaştırılarak karara varılmasını içeren bir araştırma türü olarak tanımlanmaktadır. Deneysel yöntem ile araştırmalarda değişkenler ölçülebilmekte ve değişkenler arasındaki sebep – sonuç ilişkileri ortaya çıkarılabilmektedir. Deneysel yöntem tam ve yarı deneysel olmak üzere başlıca iki uygulaması bulunmaktadır. Bu çalışmada “tek gruplu ön test-son test deneysel desen” kullanılmıştır.

Tek gruplu ön test-son test deneysel desende, tek bir grup alınır ve belirlenen bir değişken uygulama öncesinde ve sonrasında ölçülerek kendisi ile karşılaştırılmaktadır (Karasar,1999). Bu karşılaştırmalarda ön test ve son test ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına, bağımlı gruplarda t testi ile bakılmaktadır (Kaptan, 1998). Bu fark, istatistiksel olarak anlamlı bulunup, son testin lehine ise uygulamanın başarılı olduğu yorumu yapılabilir. Ancak, bu desenin en önemli sınırlılığı, iki ölçüm arasındaki değişimin gerçekleşme nedeninin net olarak ortaya konulamamasıdır (Karasar,1999). Bu çalışmada güvenilirliği arttırmak için test, mülakat yöntemlerinin yanı sıra çalışma yapraklarında bulunan sorulardan elde edilen verilerden faydalanılmıştır. Ön-son testler, mülakatlar ve çalışma yaprakları ile öğrencilerin kavramlar hakkındaki görüşlerini daha ayrıntılı olarak belirlemeye çalışılmıştır. Uygulama sonunda öğrenciler ile uygulamalar hakkında mülakatlar yapılması uygulamanın etkililiği hakkında daha net ve geçerli bilgiler elde edilmesini sağlamıştır.

2.2. Araş tmanın Örnekleme

Araş tmanın örneklemini, Trabzon'un Arsin ilçesinin bir köy ilköğretim okulunun 8. sınıfında öğrenim gören 19 öğrenci (10 kız, 9 erkek) ve 7 yıllık öğretmenlik tecrübesine sahip kimya öğretmeni çıkış lfen bilgisi öğretmeni (araş tmacı) oluşturmaktadır.

2.3. Araş tında Kullanılan Veri Toplama Araçları

2.3.1. Test

Testler, özellikle geniş öğrenci gruplarının bilgilerini ve yanlış anlamalarını belirlemek için uygun araçlardır. Testler çoktan seçmeli, açık uçlu ve hem çoktan hem de cevabın nedeninin istendiği türden olabilirler. Araş tmacılar hazırladıkları testlerde tek tip soru kullanabileceği gibi farklı soru tiplerini de kullanabilir. Tan vd. (2002), çoktan seçmeli soruların öğrencilerin iletişim becerilerini ve cevapları açıklama yeteneklerini ölçmek amacıyla kullanılmayacağı nı savunmaktadır. Bu nedenle bu araş tında kullanılan test içerisinde hem çoktan seçmeli hem de hem çoktan seçmeli hem de cevabın nedeninin yazılmasının istendiği farklı tipte sorular kullanılmış tı

2.3.1.1. Asit Baz Kavram Başarı Testinin Hazırlanması

Asit ve baz kavramları ile ilgili hazırlanan Kavram Başarı Testi hem kavramların öğretiminden önce öğrencilerin bu kavramlarla ilgili varsa yanlışlarını belirlemek hem de ünitenin öğretiminden sonra öğrencilerdeki ilerlemeyi belirlemek amacıyla iki kez uygulanmış tı Testte kullanılacak soruların hazırlanmasında geniş bir literatür taraması yapılmış, değ işk türden test kitapları incelenerek çok sayıda sorular toplanmış tı Toplanan sorulardan hangilerinin kullanılacağı na karar verme aşamasında öğrenci seviyeleri, programda konu ile ilgili yer alan kazanımlar ve ölçülecek bilgiler esas alınmış tı Sorular bu kavramlarla ilişkili özellikleri içerecek şekilde hazırlanmış tı

Soruların çoğunluğu yukarıda da belirtildiği gibi çeşitli test kitaplarından alınırken 11 tanesi araş tmacı tarafından geliştirilmiştir. Her bir soruda doğru cevabın yanında, yapılan literatür taraması ve ön mülakatlarda tespit edilen yanlışlar çeldirici olarak kullanılmış tı Çeldirici seçeneklerden herhangi birini işaretleyen öğrencinin, o çeldiricinin yansıttığı yanlış anlamaya sahip olduğu kabul edilmiştir. Öğrencilerin asit ve baz kavramlarını günlük hayatla ilişkilendirebilme seviyelerini ve kavramlarla ilgili sahip olunan ön bilgileri

detaylı olarak belirleyebilmek için çoktan seçmeli ve cevabın nedeninin istendiği türden sorulara da yer verilmiştir. Başlangıçta testte 31 soru yer almaktaydı. Pilot çalışmayla testte yer alan bazı sorular atılarak teste çalışmada kullanılan son hali verilmiştir. Testin son halinde çoktan seçmeli 22 soru ve çoktan seçmeli ve cevabın nedeninin istendiği 3 soru olmak üzere toplam 25 soru yer almaktadır.

Pilot uygulamadan sonra soruların sadece çoktan seçmeli kısmı dikkate alınarak madde analizi yapılmış tı

Analiz sonuçlarına göre sorular üzerinde düzenlemeler yapılarak kullanılmış tı

2.3.1.2. Asit Baz Kavram Başarı Testi'nin Pilot Uygulaması

Test, KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi Kimya Eğitimi Anabilim Dalında görevli öğretim elemanlarından oluşan 3 kişilik bir komisyona ve Trabzon'un değ iğ ilköğretim okullarında görev yapan 2 fen ve teknoloji öğretmenine inceletilerek test sorularının öğrencilerin seviyelerine ve öğretim programına uygunluğu, soruların niteliği ve soruların ilişkili kavramları ölçüp ölçmediği konusunda görüşler alınmış tı Alınan öneriler doğrultusunda yapılan düzenlemelerden sonra test 49 kişilik bir öğrenci grubuna pilot olarak uygulanmış tı Uygulama sırasında öğrencilerin tüm soruları cevaplamak için ne kadar zamana ihtiyaç duydukları ve soruları anlamakta zorluk çekip çekmedikleri ya da yanlış anladıkları yerler belirlenmiştir. Uygulama sonunda testin geçerlik ve güvenilirlik araştırması yapılmış tı Yazılı cevap gerektiren çoktan seçmeli soruların yazılı cevap gerektiren kısımları ise bu kısımlardan beklenen olası cevaplar doğrultusunda incelenip analiz edilmiştir. Bu soruların geçerlik ve güvenilirlik araştırmasında uzmanların ve tecrübeli öğretmenlerin incelemeleri yeterli görülmüştür. Literatürde de bu tür uygulamalara rastlanmaktadır (BouJaode, 1992; Özmen, 2002; Demircioğlu; 2003; Coştu, 2006).

2.3.1.3. Testin Geçerliği

Ölçme aracından elde edilen sonuçların geçerliği, test sonuçlarının ölçmeyi amaçladığı özelliği başka herhangi bir özellelikle karış tmadan, doğru olarak ölçebilme derecesidir (Tekin, 2000).

Tablo 1. Kavram başarı testinin çoktan seçmeli bölümünün madde analizi sonuçları (N=49)

Madde No	Dü	Da	Pj	Rj	Pj (1-Pj)	Rj $\sqrt{Pj(1-Pj)}$	Açıklamalar (Rj ' ye göre)
1	13	9	0,85	0,31	0,1275	0,1107	İyi
2	12	6	0,69	0,46	0,2139	0,2127	Çok iyi
3	8	2	0,38	0,46	0,2356	0,2233	Çok iyi
4	10	6	0,62	0,31	0,2356	0,1505	İyi
5	13	12	0,96	0,08	0,0384	0,0157	Kullanılmamalı
6	11	6	0,65	0,38	0,2275	0,1812	İyi
7	11	1	0,46	0,77	0,2484	0,3838	Çok iyi
8	13	12	0,96	0,08	0,0384	0,0157	Kullanılmamalı
9	12	6	0,69	0,46	0,2139	0,2127	Çok iyi
10	9	3	0,46	0,46	0,2484	0,2293	Çok iyi
11	11	4	0,58	0,54	0,2436	0,2665	Çok iyi
12	12	6	0,69	0,46	0,2139	0,2127	Çok iyi
13	6	6	0,46	0	0,2484	0,0000	Kullanılmamalı
14	10	2	0,46	0,62	0,2484	0,3090	Çok iyi
15	5	1	0,23	0,31	0,1771	0,1305	İyi
16	11	5	0,62	0,46	0,2356	0,2233	Çok iyi
17	9	4	0,50	0,38	0,25	0,1900	İyi
18	12	6	0,69	0,46	0,2139	0,2127	Çok iyi
19	13	9	0,85	0,31	0,1275	0,1107	İyi
20	9	4	0,50	0,38	0,25	0,1900	İyi
21	2	3	0,19	-0,08	0,1539	-0,0314	Kullanılmamalı
22	9	2	0,42	0,54	0,2436	0,2665	Çok iyi
23	11	5	0,62	0,46	0,2356	0,2233	Çok iyi
24	13	3	1	0	0	0,0000	Kullanılmamalı
25	7	-	0,27	0,54	0,1971	0,2397	Çok iyi
26	9	4	0,50	0,38	0,25	0,1900	İyi
27	11	5	0,62	0,46	0,2356	0,2233	Çok iyi
28	9	2	0,42	0,54	0,2436	0,2665	Çok iyi
29	11	5	0,62	0,46	0,2356	0,2233	Çok iyi
30	13	3	1	0	0	0,0000	Kullanılmamalı
31	7	-	0,27	0,54	0,1971	0,2397	Çok iyi

R_j : j maddesinin ayırt edicilik indisi

P_j : j maddesinin güçlük indisi

D_ü : Üst gruptaki doğru cevap sayısı

D_a : Alt gruptaki doğru cevap sayısı

N' : Tüm grubun % 27' si

Testlerde geçerliği arttırmak için madde analizinin yapılması önerilmektedir (Tekin, 2000). Madde analizinde öğrencilerin kâğıtları, değerlendirilip testten aldıkları puanlar belirlendikten sonra en yüksekte en düşüğe doğru sıralanır. Bu sıralamanın sonucunda en yüksek ve en düşük puana sahip olanların % 27'si belirlenir. Daha sonra madde güçlüğü

için $P_j = (D_{\bar{u}} + D_a) / 2N^*$ (N^* : Tüm grubun % 27'sidir) formülünden, ayırt edicilik için ise $R_j = (D_{\bar{u}} - D_a) / N^*$ formülünden faydalanılır. Madde analizi sonucunda maddenin ayırt ediciliği değerlendirilirken dikkat edilecek kriterler şunlardır: Ayırt edicilik indisi 0,40 veya daha yüksek bir değerde ise madde çok iyi, düzeltilmesi gerekmez; 0,30–0,40 arasında ise iyi, düzeltilmesi gerekmez; 0,20–0,29 arasında ise madde zorunlu hallerde aynen kullanılabilir veya değ işirilebilir; 0,20'den daha küçük bir değerde ise madde kullanılmamalıdır veya yeniden düzenlenmelidir. Ayırt ediciliği sıfır veya negatif olan maddeler teste dahil edilmez (Turgut, 1997; Özçelik, 1997).

Madde analizi yöntemiyle geliştirilen başarı testindeki tüm soruların çoktan seçmeli bölümleri analiz edilmiştir. Pilot çalışma 49 öğrenci ile yapıldığı ndan tüm grubun % 27'lik kısmı $49 * 27 / 100 \cong 13$ kişi olarak bulunmuştur. Testin madde analizi sonuçları Tablo 1'de verilmiştir.

Madde analizi sonucu testteki çoktan seçmeli sorulardan altı tanesinin ayırt edicilik indisleri 0,30'dan küçük olduğu için testten çıkarılmış tı Testteki soruların güçlük indisleri 0,23–0,96 arasında, ayırt edicilik indisleri ise 0,31–0,77 arasında değ işmektedir.

2.3.1.4. Testin Güvenirliği

Bir ölçme aracından elde edilen sonuçların sahip olması gereken diğer önemli bir özellik güvenirlidir. Genel anlamda güvenirlilik, ölçme sonuçlarının (test puanlarının) tesadüfi hatalardan arınık olma derecesi olarak ifade edilmektedir (Turgut, 1997; Çepni vd., 2008). Diğer bir ifade ile güvenirlilik, aynı bireyler benzer şartlar altında arka arkaya test edilirse, her iki uygulamadan elde ettikleri sonuçların tutarlılığı ı ya da tekrarlanabilirliğinin bir derecesidir (URL-1, 2007; Çepni vd., 2008). Gerçekte ise çeşitli nedenlerle ölçüm sonuçlarına karışan hatalar bir nesne ya da özellik değ işk zamanlarda ölçüldüğünde ölçümlerin hepsi aynı sonucu vermez. Bu sebeple hatalardan tamamen arındırılmış, yani güvenirliliği tam olan bir test hazırlamak imkânsızdır (Çepni, 2005). Test sonuçlarının güvenirliliğini tahmin etmede sıklıkla, test-tekrar test, testi yarılama, eşdeğer (paralel) formlar, KR-20-21, Cronbach Alfa (α) yöntemleri kullanılmaktadır.

Güvenirlilik tahmininde yöntem ne olursa olsun, güvenirlilik tahmini sonucunda 0,00 ile 1,00 arasında değerler elde edilir. Güvenirlilik indeksi 1,00'a yakın olması testin güvenirliliğinin yüksek olduğu, 0,00'a yakın olması da testin güvenirliliğinin düşük olduğu anlamına gelir (Özçelik, 1997; Çepni, 2005; Çepni vd., 2008). Bu çalışmada test

sonuçlarının güvenilirliği KR-20 formülü kullanılarak hesaplanmış tı KR-20 formülü aş ağı verilmiştir:

$$r = \frac{K}{K - 1} \left[1 - \frac{\sum P_j (1 - P_j)}{S^2} \right]$$

Bu formülde sembollerin anlamları şöyledir:

r : Güvenirlik indisi (katsayısı),

K: Testteki madde sayısı,

S: Standart kayma

$S = \sum R_j \sqrt{P_j(1-P_j)}$ formülü ile hesaplanır.

Madde analizi yapıldıktan sonra bazı soruların çıkarılması sonucu testin 24 çoktan seçmeli bölümü için güvenilirlik katsayısı KR-20 formülü kullanılarak hesaplanmış tı Testin güvenilirlik katsayısı $r = 0,83$ olarak bulunmuştur.

2.3.2. Mülakat

Belirli amaçlar için, örnekleme dahil edilen kişilerin bir konu hakkındaki duygu, düşünce ve inanışlarını ayrıntılı olarak belirlemede mülakat yöntemi kullanılır. Mülakatlar katılanların sayısına göre bireysel ve grup mülakat olarak iki baş k altında incelenir. Grup mülakatlarında kısa sürede daha fazla katılımcının düşünceleri belirlenmekte ve grup halinde kişi kendini daha rahat hissettiği için düşüncelerini rahatça ifade etmektedir (Coştu, 2002; Çalık, 2003). Ancak verilen bir cevapla ilgili daha fazla sorunun sorulmasıyla sadece bir öğrenci üzerine yoğunlaş lması bu yöntemin eksi yönüdür. Öğrencilerden birinin diğerleri tarafından daha başarılı olarak görülmesi durumunda düşüncelerini ifade etmekte tereddüt yaşayacağı ndan istenilen ayrıntılara ulaş lamayabilir (Çalık, 2003). Bireysel olarak gerçekleştirilen mülakatlar, kişiye özgü bilgilerin tespit edilmesinde kullanılır.

Araş tımacı grup ya da bireysel mülakatlarını Formal (Yapılandırılmış), Yarı Formal (Yarı Yapılandırılmış) ve İnfomal (Yapılandırılmamış) Mülakat olmak üzere üç şekilde yürütebilir.

Mülakatlarda veriler, teyp ile kayıt, mülakat süresince önemli noktaları not alma ve mülakat tamamlandıktan sonra hatırlanan önemli noktaları yazma şeklinde üç değ işık şekilde kayıt edilebilir (Çepni, 2005).

Mülakatlardan elde edilen verilerin analizi ise, mülakatın niçin yapıldığı na bağ lı olarak şekillendirilebilir. Yin (1989), mülakatlardan elde edilen verileri karşı laş tarak, bireylerin fikir birliğine vardığı ıveya ayrı düşündüğü noktaları tespit ederek, verilen cevapların frekanslara göre sınıflandırılmasını önermektedir. Bununla birlikte, mülakattan bazı cümleler olduğu gibi alınarak bireyin düşüncelerini değ işirmeden olduğu gibi yansıtmının da çok yararlı olduğuna inanılmaktadır. Merriam (1988) ise, araş tma konusu ile doğrudan ilişkisi olan tüm verilerin parantez içinde olduğu gibi okuyucuya aktarılmasının gerektiğini savunmaktadır.

2.3.2.1. Araş tımda Kullanılan Mülakat

Bu çalışmada, uygulamaya katılan 4 kız 4 erkek olmak üzere toplam 8 öğrenci ile uygulama öncesi ve sonrasında yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmış tı Bu mülakatlardan elde edilen veriler, çalışma yapraklarını tasarlamak, karikatürlerde yer alacak ifadeleri seçmek, kavram testinden elde edilen verilerin doğruluğunu desteklemek ve teste verilen cevapları daha ayrıntılı bir şekilde incelemek için kullanılmış tı Son mülakatlarda ayrıca öğrencilerin çalışma yaprakları, çalışma yapraklarını uygularken karşı laş tıkları sorunlar ve bu çalışma yapraklarında yer alan karikatürlerle ilgili görüşleri alınmış ve elde edilen veriler bulgular kısmında sunulmuştur.

Çalışmada uygulamaya katılan öğrencilere Asit ve Baz kavramları hakkındaki bilgilerini belirlemeye yönelik 11 soru ve ilave olarak çalışma yapraklarının etkililiği ile ilgili 3 soru sorulmuştur. Mülakatta kullanılan sorular EK- 2 de verilmiştir. Yapılan mülakatlarda öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplar, puanlama yoluna gidilmeden, öğrencilerin düşünceleri şeklinde olduğu gibi yansıtılmış tı Mülakatların analizinin ayrıntılı açıklaması verilerin analizi baş lığında verilmiştir.

2.3.3. Çalışma Yaprakları nın Geliştirilme ve Uygulama Süreci

Çalışma yaprakları, herhangi bir konunun öğretimi aşamasında, aynı anda sınıftaki bütün öğrencilerin verilen etkinliğe katılımını sağlayarak, öğrencilerin bilgilerini kendi zihinlerinde kendilerinin kurmalarına yardım eden önemli öğretim dokümanları olarak

tanımlanmaktadır (Kurt, 2002). Yapılandırmacı öğrenme kuramına uygun olarak hazırlanan çalışma yaprakları, öğrencilerin aktif hale gelmesini sağladığından öğrenciler kavramları zihinlerinde kavram yanlışlarını minimum düzeye indirerek yapılanmasına yardım eder (Demircioğlu vd., 2004b; Coştu, 2002).

Bu çalışmada çalışma yapraklarının geliştirilmesi aşamasında aşağıdaki basamaklar takip edilmiştir:

— Öncelikle fen ve teknoloji dersinde yer alan kimya konularından öğrencilerin yanlışlığına sahip olduğu konularla ilgili literatür araştırması yapılmış ve gerek öğretmen adaylarının gerekse öğrencilerin çokça yanlışlığına sahip olduğu konulardan biri olan “*Asit ve Bazlar*” seçilmiştir. Asit ve Baz kavramlarının programda ve ders kitaplarında nasıl yer aldığı in ve ayrılan süreyi belirlemek amacıyla İlköğretim Fen ve Teknoloji Sekizinci Sınıf Programı ve faydalanılan ders kitabı incelenmiştir. Üniteye öğretim programında 3 ders saati sürenin ayrıldığı ve ders kitabında birkaç deneyin yer aldığı ve kavramlarla ilgili yeterince araştırma ve değerlendirme sorusunun olmadığı tespit edilmiştir.

— Öğretim programının incelenmesi tamamlandıktan sonra alanında yedi yıllık deneyimi olan fen öğretmeni ve kimya eğitimi alanında uzman iki öğretim elemanı tarafından amaçlar belirlenmiştir. Amaçlar öğretim planı hazırlamada, öğrencileri motive etme ve yönlendirmede, öğrencilerin öğrenmesine rehberlik etmede ve öğrenmenin değerlendirilmesinde çok önemli bir unsurdur (Akdeniz vd., 2001).

— İlgili literatür araştırması, yapılan ön test ve ön mülakatlarla öğrenci yanlışları belirlenmiştir. Kavram Başarı Testi (KBT) materyallerle dersler yürütülmeye başlamadan 2 ay önce uygulanmıştı Amaçlar ve davranışlar belirlendikten sonra bu amaca ulaşmayı sağlayacak içeriğin nasıl düzenleneceği ve öğrencilerin kavram yanlışlarını gidermek ve daha etkili öğrenmelerini sağlamak için gerekli etkinlikler belirlenmiştir. Böylece; öğrencilerde mevcut bilgileri ortaya çıkarabilecek, bu bilgilerin doğruluk derecesini araştırmaya sevk edecek ve kavram yanlışlarını gidererek kavramsal gelişimi sağlayabilecek nitelikte, yapılandırmacı öğrenme kuramını esas alan kavram karikatürü destekli ve çeşitli laboratuvar etkinliklerini içeren 5 farklı çalışma yaprağı taslak olarak hazırlanmıştı Taslak çalışma yapraklarına kimya eğitimi alanında uzman iki öğretim üyesi ve fen bilgisi eğitimi alanında yedi yıllık tecrübeye sahip bir öğretmenin (araştırmacı) ortak çalışması ile son hali verilmiştir. Çalışma yaprakları yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı giriş, etkinlik ve değerlendirme basamaklarını içeren üç aşamalı

bir model dikkate alınarak gerçekleştirilmiştir. Bu basamaklar aş ağıla daha ayrıntılı bir şekilde açıklanmış tı

Giriş aşamasında; öğrencilerin konu veya kavrama ilgilerini çekmek için çalışma yaprağı m baş kısmında günlük hayattan yer alan olayları gösteren karikatürleri inceleyerek düşüncelerini açıkça yazmaları istenmiştir.

Etkinlik aşamasında; öğrenciler deneyleri gösteri şeklinde yapmışlar, gözlemlerini ve elde ettikleri bulguları çalışma yapraklarında yer alan tablolara kaydederek bunların yorumlarına yönelik soruların yanıtlamaları beklenmiştir. Bu süreçte öğrenciler deney ve gözlem yapma, elde edilen verileri yorumlama, soruları cevaplama, sınıfa açıklama yapma gibi bir takım öğretim teknikleri kullanılmış tı Bu süreçte öğrencilerin etkinlikler arasındaki geçişini kolaylaş tmak için çalışma yapraklarındaki yönergeleri takip etmeleri sağlanabilir. Ayrıca, öğretmen etkinlikler sırasında öğrencilere yaşanan güçlüklerin üstesinden gelmeleri için yardımcı olmalıdır.

Değerlendirme aşamasında; öğrencilerden önceki aşamada kazandıkları deneyimlerini kavram karikatürleriyle verilen yeni durumlara uygulamaları veya araş tılan kavramlarla ilgili verilen soruları yanıtlamaları beklenmektedir. Bu aşamada daha çok bireysel çalışmaya ağı rlık verilmiş, öğrencilerden kendi fikirlerini açıklamaları istenmiştir. Bu süreçte öğretmen öğrencilere fazla müdahale etmeden sınıf içerisinde dolaşarak öğrencilerin yazdıklarını kontrol etmelidir. Öğretmen öğrencilerle diyaloga girerek onların doğru bilgilere ulaşmaları için yönlendirici soruları ile yardımcı olmalıdır.

Geliştirilen çalışma yaprakları “(1) *Asit Bazları Tanıyalım*”, “(2) *Asit Bazların Farklı Maddelere Etkisi*”, “(3) *Asit Bazların Elektrik İletkenliği*”, “(4) *Asit Baz Tepkimeleri(Nötralleşme)*” ve (5) “*pH*” baş lıklarını taş maktadır. Çalışma yapraklarının giriş bölümlerinde öğrencilerin ilgilerini derse çekmek ve ön bilgilerini belirlemek amacıyla günlük olaylarla ilişkilendirilmiş karikatürlere yer verilmiştir. Bu karikatürlere bazıları renklendirilmiştir. İkinci bölümde sınıf ortamında kolayca yapılabilecek basit deneyler, üçüncü bölümde başlangıçtaki düşünceleriyle etkinlikler sonraki düşüncelerini karşı laş tmalarını yazabilecekleri bir yer ve son bölümde de öğrencilerin etkinlikler yolu ile öğrendikleri kavramları yeni durumlara uygulayabilme becerilerini geliştirmek amacıyla hazırlanan soruların bulunduğu bölüme yer verilmiştir. Çalışma yapraklarının hepsinde giriş aşamasında ön bilgilerin tespit edilmesi amacıyla kullanılan kavram karikatürleri “*Nötralleşme*” baş lıklı çalışma yaprağı nda değerlendirme aşamasında da kullanılmış tı

Geliştirilen çalışma yapraklarıyla giderilmesi amaçlanan yanılığlar Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Çalışma yapraklarıyla giderilmesi amaçlanan yanılığlar

Çalışma Yaprakları	Giderilmesi Amaçlanan Yanılığlar
Asit Bazları Tanıyalım	<ul style="list-style-type: none"> * Bazik çözeltiler H^+ iyonu içermez. * Bütün bazlar hidroksit içermektedir. * Asidik çözeltiler OH iyonu içermez. * 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.
Asit Bazların Farklı Maddelere Etkisi	* Asidi test etmek bir şeyi eritmekle olabilir.
Asit Bazların Elektrik İletkenliği	* Asitlerin sulu çözeltileri elektrik akımını iletirken bazların sulu çözeltileri elektrik akımını iletmez.
Asit Baz Tepkimeleri (Nötralleşme)	<ul style="list-style-type: none"> * Sadece kuvvetli asit ile kuvvetli baz reaksiyona girerse nötralleşme reaksiyonu gerçekleşir. * pH değ işmi olmaz.
pH	* pH sadece asitliğin bir ölçüsüdür; bazlığ n ölçüsü değildir.

Bu çalışmada geliştirilen çalışma yaprakları, 2007–2008 eğitim-öğretim yılında ilköğretim sekizinci sınıfta öğrenim gören 19 öğrenci ile gerçekleştirilmiş ve bütün değerlendirmeler 19 öğrenciden elde edilen veriler doğrultusunda yapılmış tı Uygulamalar okulun fiziki şartlarının yetersizliğinden (aktif olarak kullanılacak fen laboratuvarının bulunmaması) dolayı sınıfta gerçekleştirilmiştir. Uygulamalar öncesinde öğrencilere sınıf içindeki çalışmalarını nasıl gerçekleştirecekleri konusunda gerekli bilgiler verilmiş ve açıklamalar yapılmış tı Bütün bu işlemler sonucunda asıl uygulamaların yapılmasına başlanmıştır tı Asıl uygulamalar bizzat araş tımacı tarafından yürütülmüştür. Yapılan etkinlikler sınıf içi tartışmalarla desteklenmiştir. Materyaldeki etkinliklerin yapılması için gereken malzemeler araş tımacı tarafından sınıfa getirilmiştir. Materyalin uygulanması 8

ders saati (8* 40 dakika) sürmüştür. Uygulamalar bittikten 2 hafta sonra Asit Baz Kavram Başarı Testi öğrencilere tekrar uygulanmıştır.

Aşağıdaki “pH” isimli çalışma yaprağı geliştirilme ve uygulama süreci örnek olarak verilmiştir.

- *Dikkat çekme:* Öğrencilerin konuya ilgilerini çekmek amacıyla giriş bölümünde sınıf ortamında öğretmen ve öğrencilerin tartışmalarını içeren bir durumu anlatan karikatüre yer verilmiş, öğrencilerden karikatürde verilen durumla ilgili hangi karakterin doğru söylediğini belirtmeleri ve niçin bu şekilde düşündüklerini açıklamaları istenmiştir.

Resmedilen olayda öğretmenin sorusuna sizce kim doğru yanıt veriyor? Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız.

.....

.....

.....



Şekil 1. “pH” konulu çalışma yaprağındaki kavram karikatürü

Çalışma yaprağı devamında yapılacak etkinlik ve bu etkinliğin gerçekleştirilmesinde izlenecek yol verilmiştir.

Karikatürde yer alan karakterlerin konuşurulmasının, öğrencilerin düşüncelerini çekinmeden daha rahatça ifade etmelerini sağlayacağı ve öğrencilerin ön bilgilerinin daha etkili bir şekilde ortaya çıkarılabileceği düşünülmektedir. Böylelikle, öğrenci yanlış yanıt vermiş olsa bile bu durum onu üzmeyecektir. Çünkü öğrenciye göre savunduğu yanlış

fikrin sahibi o değil, kavram karikatüründeki karakterdir (Naylor ve Keogh, 2000; Kabapınar, 2005).

- *Etkinliklerin Yapılması:* Öğrencilerin kavramlarla ilgili yanlışlarını fark edip sorgulamalarına yardımcı olacak etkinlikler hazırlanmış tı “pH sadece asitliğin bir ölçüsüdür, bazlık n ölçüsü değildir; bütün asitler kuvvetlidir” şeklindeki kavram yanlışlarını irdelemek amacıyla geliştirilen çalışma yaprağ nda (“pH” isimli) yer alan deney dört öğrenci tarafından diğer arkadaşlarına gösteri deneyi şeklinde sunulmuştur.

Aşağıdaki pH başlıklı çalışma yaprağı etkinliği yer almaktadır.

* pH kâğıdı ve turnusol kâğıtlarına birkaç damla sirke damlatınız ve gözlemleyiniz. pH kâğıdındaki renk değişimini aşağıda verilen renk çizelgesindeki renklerle karşılaştırınız. O rengin karşılığı olan pH değerini not ediniz. Aynı işlemi diğer sıvı maddeler için de yaparak gözlemlerinizi yazınız.



Madde Adı	pH	Asitlik bazlık kuvveti
Sirke		
Çamaşır suyu		
Kabartma tozu (sulu karışım)		
Musluk suyu		
Sofra tuzu çözeltisi		
Limon suyu		
Sülfürik asit		
Sodyum hidroksit		
Sıvı sabun		
Amonyaklı ev temizleyicisi		

Renk	Kırmızı	Turuncu	Sarı	Yeşil	Mavi	Lacivert	Mor
pH	1 - 2	3 - 4	5 - 6	7	8 - 9	10 - 11 - 12	13 - 14

* Maddeleri pH değerlerine göre küçükten büyüğe doğru sıralayınız.

Bu etkinliği yapan öğrencilerin maddelerin asitlik ve bazlık kuvvetlerinin birbirinden farklı olabileceğini daha önceki düşünceleri ile çelişen bir durumun ortaya çıktığı infark etmeleri sağlanmak istenmiştir.

“pH” isimli çalışma yaprağı nda öğrencilerin karikatürde gördükleri olayla ilgili düşünceleri belirlenmiş ve ardından konu ile ilgili etkinlikleri yapmaları sağlanmış tı Daha

sonra aş ağı sunulduğu gibi öğrencilerin ilk baştaki düşünceleri ile etkinlikten sonraki düşüncelerini karşılaştırmaları istenmiştir.

Baştaki düşünceniz etkinliği yaptıktan sonra değişti mi? Şimdi sizce hangisi doğru söylüyor? Ayrıntılı olarak yazınız.

- *Değerlendirme (Yeni Bir Duruma Uygulama):* Bu kısımda, öğrencilerden önceki aşamada kazandıkları deneyimlerini kullanarak sorulan soruları yanıtlamaları istenmiştir. Bununla öğrencilerin öğrenilenleri yeni durumlara uygulayabilme becerilerini geliştirmek amaçlanmıştır. “pH” başlıklı çalışma yaprağında ise aş ağıdaki sorularla öğrencilerin etkinlikler ile öğrendikleri bilgileri yeni durumlara uygulaması sağlanmıştır.



Ortancalar bazı topraklarda mavi renkli bazılarında ise pembe renkli çiçekler açar. Sizce bu durumun nedeni ne olabilir? Açıklayınız

2.4. Verilerin Analizi

Bu çalışmada toplanan verilerin nasıl analiz edildiği ile ilgili bilgiler aş ağıdaki başlıklarda ayrıntılı olarak verilmiştir.

2.4.1. Asit Baz Kavram Başarı Testi (ABKBT) Verilerinin Analizi

Testte bütünlük sağlamak amacıyla her bir soru 4 puan üzerinden değerlendirilmiş ve öğrencilerin testin tamamından aldığı toplam puanlar hesaplanmıştır.

ABKBT'nin 22 sorusu (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24 ve 25. sorular) çoktan seçmelidir. Öğrencilerin bu testteki her soruya ön ve son uygulamada verdikleri yanıtların anlama seviyeleri frekans ve yüzdeler halinde sınıflandırılarak bir tabloda gösterilmiştir. Bu soruların puanlandırılması, doğru seçeneğe 4 puan ve çeldiricilere 0 puan verilerek yapılmıştır. Bu soruların tümü doğru olarak yanıtlanması halinde alınabilecek en yüksek puan 88'dir.

Testte 3 tane de açıklamalı çoktan seçmeli soru yer almaktadır. Açıklamalı-çoktan seçmeli soruların değerlendirilmesinde “doğru seçenek-doğru neden (5 puan), doğru seçenek-kısmen doğru neden (4 puan), doğru neden (3 puan), doğru seçenek veya kısmen doğru neden (2 puan), doğru seçenek-alternatif kavram içeren neden (1 puan), yanlış seçenek-alternatif kavram içeren neden (0 puan)” şeklinde puanlandırılan anlama seviyeleri kullanılmaktadır (Çalık vd., 2005). Bu ölçütlerin önceden tasarlanmamış, öğrencilerin sorulara verdikleri yanıtların ön incelemesi sonucunda oluşturulduğu belirtilmektedir (Çalık, 2005). Açıklamalı-çoktan seçmeli sorulara verilen yanıtların puanlandırılmasında öğrencilerin verilen şıklar arasından doğru olanı bulması ve doğru açıklama yapması önemli görülmektedir. Bu bağlamda, yanlış seçeneği işaretleyen veya yanlış açıklamalar yapan öğrencilerin yanlış bilgilere sahip oldukları kabul edilmektedir.

Bu araştırmada açıklamalı-çoktan seçmeli maddeler aşğıdaki ölçütler kullanılarak puanlandırılmış tır

Doğru seçenek ve doğru neden (DSDN) 4 puan,

Doğru seçenek ve kısmen doğru neden (DSKDN) 3 puan,

Doğru seçenek (DS) 1 puan,

Yanlış seçenek ve kısmen doğru neden (YSKDN) 2 puan,

Yanlış seçenek ve/veya kavram yanlışlığı içeren neden (YS ve/veya KYİN) 0 puan,

Yanlış seçenek (YS) 0 puan ve yanıt yok (YY) 0 puan.

Bu soruların tamamından öğrencilerin alabileceği en yüksek puan 12 olarak belirlenmiştir.

Öğrencilerin ABKBT’deki her soruya ön ve son uygulamada verdikleri yanıtların anlama seviyeleri frekans ve yüzdeler halinde sınıflandırılarak bir tabloda gösterilmiştir. Her bir test sorusu ayrı ayrı incelenerek, öğrencilerin açıklama kısımlarına yazdıkları ifadeler ve anlama seviyeleri ön ve son uygulama şeklinde karşılaştırılarak tablolar halinde sunulmuştur. Daha sonra öğrencilerin testten aldıkları puanlar hesaplanarak, ön ve son test ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımlı t-testi yapılmıştır

2.4.2. Yarı Yapılandırılmış Mülakatlardan Elde Edilen Verilerin Analizi

White ve Gunstone (1992), mülakatların analizi sırasında bireyin mülakat süresince söylediklerinin tümünün aynen alınması yerine, araştırmacının ifadeleri ve yorumları çıkartıldıktan sonra elde edilen verilerin düzenlenmesiyle oluşturulan yapının kullanılmasını önermişlerdir. Bu düzenlemelerde, duraksamalar, heyecan ve duyguların

gösterimi olan bazı ifadeler çıkartılarak daha sade veriler elde edilmekte (Ayas vd., 2001) ve bu şekilde yapılan düzenlemeler analizi kolaylaştırmaktadır.

Mülakatlarda puanlandırma, mülakatı yapan kişinin amacına ve anlama modeline bağlı olarak değerlendirilebilir. White ve Gunstone (1992) ve Ayas vd. (2001), kavramlarla ilgili olarak yapılan mülakatların puanlandırılması mümkünken, olaylar ve durumlar hakkında yapılan mülakatların puanlandırılmasının doğru olmayacağını belirtmektedir.

Bu araştırmada yukarıda bahsi geçen analiz yöntemleri de dikkate alınarak, gerçekleştirilen mülakatlarda puanlandırma yapılmamış ve tablolarda karşılaştırılması olarak sunulmuştur.

3. BULGULAR

Bu çalışmada, ilköğretim 8.sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi içeriğinde yer alan “Asit – Baz” konusu ile ilgili yapılandırmacı yaklaşım uygun kavram karikatürü destekli çalışma yaprakları geliştirilmiş, uygulanmış ve elde edilen bulgular çalışmanın amaçları doğrultusunda değerlendirilmiştir. Bu bölümde, ön test ve son test uygulamaları, çalışma yaprakları ve yarı yapılandırılmış mülakatlardan elde edilen bulgular yer almaktadır.

3.1. ABKBT’ nin Ön ve Son Test Uygulamalarından Elde Edilen Bulgular

ABKBT uygulama öncesinde ön test, uygulama sonrasında son test olarak ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerine uygulanmış tı Ön test uygulaması ile öğrencilerin başlangıç seviyeleri, son test uygulaması ile hazırlanan çalışma yapraklarıyla öğretimin öğrenci başarısına etkisi belirlenmeye çalışılmış tı Testte iki farklı türde soru olması nedeniyle testten elde edilen bulgular, testin her bir bölümü için ayrı baş kılar altında sunulmuştur.

3.1.1. ABKBT’ nin Çoktan Seçmeli Bölümünden Elde Edilen Bulgular

ABKBT’ de 22 çoktan seçmeli soru bulunmaktadır. Puanlamaya göre bir öğrencinin bu sorulardan alabileceği en yüksek puan 88’dir. Ön ve son testlerde öğrencilerin testin çoktan seçmeli sorularına verdikleri cevapların seçeneklere göre dağı lımıTablo 3’ te verilmiştir.

Tablo 3 incelendiğinde öğrencilerin ön testin çoktan seçmeli bölümündeki sorulara verdikleri doğru cevap oranlarının %5–63, yanlış cevap oranlarının %37–84 ve boş oranlarının %0–16 arasında; son testin çoktan seçmeli bölümündeki sorulara verdikleri doğru cevap oranlarının %21–100, yanlış cevap oranlarının %0–79 ve boş oranlarının %0–5 arasında değ işi görülmektedir.

Öğrencilerin ön testteki çoktan seçmeli sorularda en çok doğru cevap verilen soru %63’lük oranla 5. sorudur. Son test verilerine göre 3. soru hariç testin çoktan seçmeli bölümünde yer alan sorulara verilen doğru cevap oranlarında artış olmuştur. 3. soruda %47 olan başarı oranı değ işmiştir (Tablo 3).

Tablo 3. Öğrencilerinin testin çoktan seçmeli bölümündeki sorulara ön ve son testte verdikleri cevapların seçeneklere göre dağılımı

Soru lar	Testl er	SEÇENEKLER (N=19)									
		A		B		C		D		BOŞ	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1	ÖT	4	21	5	26*	5	26	5	26	0	0
	ST	0	0	19	100*	0	0	0	0	0	0
2	ÖT	8	42	6	32	3	16*	2	11	0	0
	ST	5	26	0	0	13	68*	1	5	0	0
3	ÖT	3	16	6	32	1	5	9	47*	0	0
	ST	4	21	1	5	5	26	9	47*	0	0
4	ÖT	1	5	4	21*	11	58	3	16	0	0
	ST	0	0	9	47*	9	47	1	5	0	0
5	ÖT	0	0	12	63*	2	11	5	26	0	0
	ST	0	0	17	89*	0	0	2	11	0	0
6	ÖT	4	21	5	26*	3	16	5	26	2	11
	ST	2	11	13	68*	1	5	3	16	0	0
7	ÖT	3	16	6	32	5	26*	3	16	2	11
	ST	2	11	2	11	11	58*	3	16	1	5
8	ÖT	2	11	5	26	5	26*	7	37	0	0
	ST	0	0	0	0	19	100*	0	0	0	0
10	ÖT	5	26	2	11	7	37	5	26*	0	0
	ST	4	21	5	26	1	5	9	47*	0	0
12	ÖT	8	42	3	16*	1	5	7	37	0	0
	ST	2	11	16	84*	0	0	1	5	0	0
13	ÖT	1	5	3	16*	7	37	8	42	0	0
	ST	1	5	6	32*	8	42	4	21	0	0
14	ÖT	9	47	2	11	5	26	2	11*	1	5
	ST	5	26	5	26	1	5	8	42*	0	0
15	ÖT	9	47	3	16	3	16*	2	11	2	11
	ST	2	11	1	5	4	21*	12	63	0	0
16	ÖT	3	16*	3	16	2	11	6	32	5	26
	ST	10	53*	1	5	2	11	6	32	0	0
18	ÖT	4	21	7	37*	5	26	2	11	1	5
	ST	2	11	17	89*	0	0	0	0	0	0
19	ÖT	5	26	3	16*	4	21	7	37	0	0
	ST	1	5	17	89*	1	5	0	0	0	0
20	ÖT	3	16*	5	26	2	11	8	42	1	5
	ST	8	42*	4	21	4	21	3	16	0	0
21	ÖT	1	5*	8	42	5	26	3	16	2	11
	ST	5	26*	5	26	4	21	5	26	0	0
22	ÖT	5	26	8	42	3	16*	2	11	1	5
	ST	3	16	5	26	9	47*	2	11	0	0

Tablo 3'ün devamı

23	ÖT	3	16	5	26	2	11	7	37*	2	11
	ST	1	5	3	16	0	0	15	79*	0	0
24	ÖT	6	32	0	0	7	37*	3	16	3	16
	ST	2	11	0	0	16	84*	1	5	0	0
25	ÖT	4	21	8	42	5	26*	2	11	0	0
	ST	0	0	8	42	6	32*	5	26	0	0

* doğru cevabı göstermektedir. ÖT: Ön Test, ST: Son Test,

Testin ilk sorusunun doğru cevabı “B” seçeneği olup ön testte öğrencilerin 5 (%26), son testte ise tüm öğrenciler(19- %100) tarafından doğru cevaplandırılmış tı Asit kavramını en doğru şekilde açıklayan ifadenin hangisinin olduğunun sorulduğu bu soruda öğrencilerinden 5'i “Suda çözüldüğünde Hidrojen (H^+) iyonu miktarını arttıran maddelere denir” ifadesini içeren “B” seçeneğini işaretlerken 5 öğrenci “Suda çözüldüğünde hidroksit (OH) iyonu miktarını arttıran maddeler asittir” ve “Tüm maddeleri eritip yok eden maddelere asit denir” ifadelerinin yer aldığı f“C” ve “D” seçeneklerini işaretlemiştir. “Yapısında hidrojen bulunan ve bunu suya verebilen maddelere denir.” çeldiricisinin yer aldığı r“A” seçeneğini işaretleyen öğrenci sayısı ise 4'tür (Tablo 3). Son testte ise deney grubunda yer alan tüm öğrenciler bu soruyu doğru olarak yanıtlamış tı

Testin dördüncü sorusunda “Ele kayganlık hissi vermesi”, “Elektrik akımını iletmesi” ve “Hidrojen iyonu bulundurması” özelliklerinden hangisi ya da hangilerinin asit ve baz çözeltileri için ortak olduğu sorulmuştur. Bu sorunun doğru cevabı sadece “Elektrik akımını iletmesi” ifadesini içeren “B” seçeneğidir. Ön testte bu soruya 5 öğrenci doğru cevap verirken, son testte ise 9 öğrenci (%47) olarak cevaplamış tı Ön testte “Hidrojen iyonu bulundurma ve Elektrik akımını iletmenin” asit bazlar için ortak olduğu yönünde 11(%58)'lik bir yanlış varken son testte bu 9 öğrenci (%47)'ye düşmüştür. “D” çeldiricisini ön testte 3(%16) öğrenci işaretlemiştir. Bu soruyu yanıtsız bırakan öğrenci olmadığı belirlenmiştir (Tablo 3).

Testin altıncı sorusu baz ile ilgili olup doğru cevabı “B” seçeneğidir. Bu soru ön testte 5 (%26), son testte 13 (%68) öğrenci tarafından doğru olarak cevaplandırılmış tı(Tablo 3). Öğrencilerin en fazla tercih ettikleri çeldiriciler “A” ve “D” seçenekleri olmuştur. Son testte bu yanlışlara sahip öğrenci sayılarında azalma olmuştur. Ön testte öğrencilerden 5'inin (%26)

“D” seçeneğinde yer alan “*HCl*” alternatif fikrini taş ıdığ belirlenmiştir. Son testte bu sayı 3 (%16), öğrenciye düşmüştür. “*N₂O₅*” çeldiricisini başlangıçta 4 (% 21) öğrenci işaretlerken son testte 2 (%11) öğrenci bu çeldiriciyi işaretlemiştir. Bu soruda başarı % 26’dan % 68’e çıkmış tı(Tablo 3).

Testin yedinci sorusu asit ve baz olan maddeler ve bunlar arasında gerçekleşen reaksiyonlarla ilgili olup doğru cevabı “C” seçeneğidir. Bu soru ön testte 5 (%26), son testte 11 (%58) öğrenci tarafından doğru olarak cevaplandırılmış tı Bu soruda öğrencilerin ön testte ve son testte en fazla tercih ettiği çeldirici “B” seçeneği olmuştur. “B” çeldiricisine ön testte 6 (%32), son testte ise 2 (%11) öğrencinin sahip olduğu görülmektedir (Tablo 3). Ön ve son testte “D” çeldiricisini işaretleyen öğrenci sayısında değ işne olmamış tı Ön testte 2 öğrenci bu soruyu boş bırakırken son testte 1 öğrenci soruyu boş bırakmış tı Tablo 3’ten testin yedinci sorusunda deney grubu öğrencilerinin başarılarının %26’dan %68’e yükseldiği görülmektedir. Kontrol grubu öğrencilerinin 2(%12)’si ön testte doğru cevap verirken bu son testte 7(%41) olmuştur.

Testin sekizinci sorusunda verilen özelliklerden hangisinin asit çözeltilisinin özelliği olmadığı sorulmuş olup doğru cevap “*Ele kayganlık hissi verirler*” ifadesinin yer aldığı “C” seçeneğidir. Ön testte bu soruyu 5 (%26) doğru olarak cevaplandırırken; öğrencilerin 7 (%37) ‘sinin “D” seçeneğinde yer alan “*Bazlarla nötralleşme reaksiyonu vererek tuz oluştururlar*”; 5 (%26) ‘inin “B” seçeneğinde yer alan “*Mavi turnusol kâğ ıdım rengini kırmızıya dönüştürürler*” ve 2 (%11) ‘sinin “A” seçeneğinde yer alan “*Elektrik akımını iletir*” yanılgılarına sahip olduğu belirlenmiştir. Ön testte bu soruyu boş bırakan öğrenci olmamış tı Son testte ise öğrencilerin tamamı bu soruyu doğru olarak cevaplandırmış tı Böylece başarı %26’dan %100’e yükselmiştir (Tablo 3).

Testin on dördüncü sorusu ise bazların özellikleri (bazların turnusol kâğ ıdım ve fenolftaleyn çözeltilisine etkisi) ile etkili ile ilgilidir. Bu soruda doğru cevap “*Her iki çözeltide baz çözeltilisidir*” yanıtını içeren “D” seçeneğidir. Ön testte öğrencilerin 2(%11) ‘si doğru yanıtı verirken 9 (%47)’u “*Karış tıdan çözeltiler asit baz çözeltilisidir*” çeldiricisini içeren “A” seçeneğini; 5 (%26) ‘i ise “*Çözeltideki H⁺ ve OH⁻ iyonları sayısı birbirine eşittir*” çeldiricisini içeren “C” seçeneğini işaretlemiştir. Son testte bu seçenekleri işaretleyen öğrenci sayıları sırası ile 5 (%26) ve 1 (%5)’e düşmüştür. Ön testte 2 (%11) öğrenci “*Çözeltinin suyu buharlaş tırıtırsa tuz elde edilir*” yanılgısını içeren “B” seçeneğini işaretlerken son testte bu

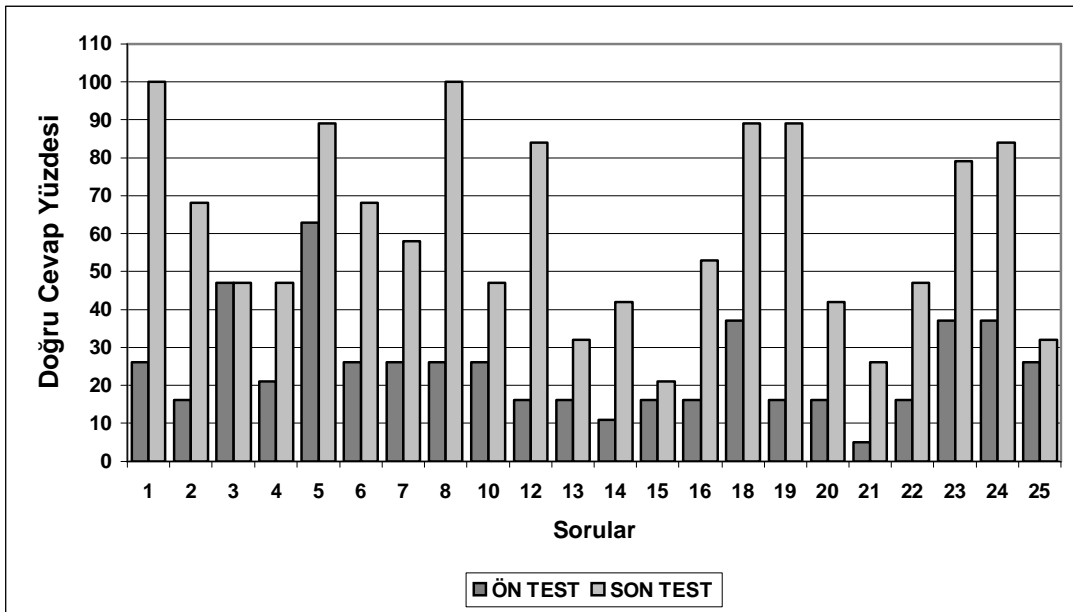
yanılıya 5 (%26) öğrenci düşmüştür. Ön testte %11 olan başarı son testte %42'ye yükselmiştir.

Testin on beşinci sorusu Asit ve Bazların pH değerleri ile ilgilidir. “Eşit hacimlerdeki pH si 4 olan bir çözelti ile pH si 10 olan bir çözeltinin karış tılmasıyla oluşan karış m için aş ağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?” şeklinde sorulan sorunun doğru cevabı “C” seçeneğinde yer alan “Çözelti nötr olmuştur” ifadesidir. Bu soru ön testte öğrencilerin 3(%16)'ü, son testte ise 4(%21)'ü tarafından doğru olarak cevaplandırılmış tı Ön testte 2 ve son testte 12 (%63) öğrenci “Çözelti bazik özellik gösterir” ifadesinin yer aldığı “D” çeldiricisini tercih etmiştir. “A” çeldiricisinin yansıttığı “Çözeltideki H^+ iyonları sayısı OH^- iyonlarından fazladır ” alternatif fikrine ön testte 9 (%47), son testte 2(%11) öğrencinin; “B” çeldiricisinin yansıttığı “Çözeltinin pH si sıfırdır” alternatif fikrine 3(%16), 1 (%5) öğrencinin sahip olduğu görülmektedir (Tablo 3).

Testin yirmi üçüncü sorusu asit, baz çözeltilerinin elektrik iletkenliği ile ilgilidir. Bu soruya verilmesi gereken yanıt “Alkollü su” ifadesini içeren “D” seçeneğidir. Öğrencilerin 7(%37)'si bu soruyu ön testte “D” seçeneğini işaretleyerek doğru yanıtlarken; 5 (%26) öğrenci “Sabunlu su” çeldiricisini içeren “B” seçeneğini, 3 (%16) öğrenci “Limonlu su” çeldiricisini içeren “A” seçeneğini işaretlemiştir. Ayrıca 2 (%11) öğrenci “Tuzlu su” seçeneğini içeren “C” seçeneğini işaretlerken 2 (%11) öğrenci soruyu yanıtızsız bırakmış tı Son testte ise C seçeneğinde yer alan tuzlu su çeldiricisini işaretleyen olmamış tı “B” ve “A” seçeneklerini ise son testte 2'şer öğrenci işaretlemiştir. Bu soruya son testte 15 (%79) öğrenci doğru cevap vermiştir. Ön testte % 37 olan öğrenci başarısı % 79'a yükselmiştir (Tablo 3).

Testin yirmi dördüncü sorusu asit ve baz tepkimeleri ile ilgilidir. “Balığın tadı içindeki aminler nedeniyle hafif acımsıdır.” Balığın tadındaki bu acılığı gidermek için aş ağıdakilerden hangisinin yapılması uygundur?” şeklinde sorulan soruya verilmesi gereken cevap “C” seçeneğinde yer alan “Limon sıkamak” tır. Ön testte öğrencilerin 7 (%37)'si bu soruya “C” seçeneğini işaretleyerek doğru cevap verirken; 6(%32) öğrenci “Tuz atmak” yanılığını içeren “A” seçeneğini ve 3(%16) öğrenci “Birkaç damla yağ damlatmak” yanılığını içeren “D” seçeneğini işaretlemiştir. 3 (%16) öğrenci soruyu yanıtızsız bırakırken “Şeker atmak” çeldiricisini içeren “B” seçeneğini işaretleyen öğrenci olmamış tı Son testte 2(%11) öğrenci “Tuz atmak” ve 1(%5) öğrenci “Birkaç damla yağ damlatmak” yanılığılı seçenekleri işaretlemiştir. Bu soruda ön testte % 37 olan başarı, son testte % 84'e yükselmiştir (Tablo 3).

Testin yirmi beşinci sorusu asit ve bazların özellikleri ile ilgili olup sorunun doğru cevabı “C” seçeneğidir. Bu soruya ön testte 5(%26) öğrenci, son testte 6 (%32) öğrenci doğru cevap vermiştir. Ön ve son testte öğrencilerinin en fazla tercih ettikleri çeldirici “B” seçeneğinde yer alan “*Kuvvetli asitler metalleri eritir ve yok eder*” olmuştur (Tablo 3). Buna göre ön ve son testte 8 (%42) öğrencinin “B” çeldiricisinin gösterdiği “*Kuvvetli asitler metalleri eritir ve yok eder*” alternatif fikrine sahip oldukları anlaşılmaktadır. Bunun yanı sıra, ön testte 2 (%11), son testte 5(%26) öğrencinin “D” çeldiricisinin yansıttığı “*Her asit bazı karıştırdığı imda nötr çözelti oluşur*” alternatif fikrini taşıdığı belirlenmiştir. Ön testte 4 (%21) öğrenci “A” çeldiricisinin yansıttığı “*Kuvvetli asitler zararlı ve zehirli iken kuvvetli bazlar zararsızdır*” ifadesinin yanlış olduğunu ileri sürerken, son testte bu çeldiriciye yakalanan öğrenci olmamıştı. Bu soruyu boş bırakan öğrenci olmamıştı (Tablo 3).



Şekil 2. Öğrencilerinin testin çoktan seçmeli bölümündeki sorulara ön test ve son testte verdikleri doğru cevap yüzdeleri

Şekil 1’de öğrencilerin testin çoktan seçmeli sorularına verdikleri doğru cevap yüzdeleri gösterilmiştir. Şekilde de görüldüğü gibi, öğrencilerin karikatür destekli çalışma yapraklarının uygulanmasından sonra üçüncü soru hariç testin çoktan seçmeli bölümündeki

sorulara verdikleri doğru cevap yüzdeleri, ön testteki doğru cevap yüzdelerine göre artış göstermiştir. Üçüncü sorunun ön ve son testteki başarısı % 47 olarak kalmış tı

3.1.2. ABKBT' nin Açıklamalı Çoktan Seçmeli Bölümünden Elde Edilen Bulgular

Testte üç tane de açıklamalı çoktan seçmeli soru yer almaktadır. Öğrencilerin bu açıklamalı-çoktan seçmeli maddelerden oluşan sorulara verdikleri yanıtlar; doğru seçenek ve doğru neden (DSDN) 4 puan, doğru seçenek ve kısmen doğru neden (DSKDN) 3 puan, doğru seçenek (DS)1 puan, yanlış seçenek ve kısmen doğru neden (YSKDN) 2 puan, yanlış seçenek ve/veya kavram yanlışlığı içeren neden (YS ve/veya KYİN) 0 puan, yanlış seçenek (YS) 0 puan ve yanıt yok (YY) 0 puan şeklinde puanlandırılmış tı Bu soruların tamamından öğrencilerin alabileceği en yüksek puan 12 olarak belirlenmiştir.

Tablo 9, 10 ve 11'de öğrencilerin ön ve son testte yer alan açıklamalı çoktan seçmeli sorulara (9. , 11. ve 17. sorular) verdikleri yanıtların anlama seviyelerine göre dağılım yüzdeleri yer almaktadır.

Testin 9. sorusu kimya test kaynağından faydalanılarak geliştirilmiştir. "Çiftçiler toprağın asitliğine göre ürün yetiştirir. Eğer toprak çok asitli ise verimli ürün alınamaz. Bu durumda çiftçi aşakilerden hangisini yapmalıdır? Neden?" şeklinde olup tam doğru cevabı "Kireç atmalıdır. Çünkü kireç bazik özelliindedir ve topraktaki asidin etkisini azaltır" olacaktır. Ön testte bu soruya DSDN seviyesinde öğrencilerden doğru cevap veren öğrenci olmamış tı Son testte ise 3 öğrenci bu ifadeyle soruyu DSDN seviyesinde doğru olarak cevaplamış tı 2 öğrenci "Kirecin bazik yapısı asidi nötrleştirerek asidin etkisini ortadan kaldırır" şeklindeki ifadeyle yine bu seviyede doğru cevap vermiştir. Ön testte 2, öğrenci "Kireç topraktaki asidin etkisini azaltır" ifadesiyle soruyu DSKDN seviyesinde cevaplamış tı Ön testte YSKDN seviyesinde 3 öğrenci, YSKYİN seviyesinde deney grubundan 6 öğrenci cevap verirken, 2 öğrenci YS işaretleyerek soruyu cevaplandırmış tı Son testte ise bu seviyelerde cevap veren öğrenci sayıları sırasıyla 2, 3 ve 4 olmuştur (Tablo 4).

Tablo 4. Öğrencilerin testin 9. sorusuna ön ve son testte verdikleri yanıtların anlama seviyelerine göre dağılımı

Anlama seviyeleri	Öğrenci Yanıtları	ÖT		ST	
		f	%	f	%
DSDN	* Bazık özellikteki kireç asidin etkisini azaltır.	0	0	3	16
	* Kirecin bazık yapısı asidi nötrleştirerek asidin etkisini ortadan kaldırır.	0	0	2	11
DSKDN	* Kireç topraktaki asidin etkisini azaltır.	2	11	0	0
	* Asit bitkileri yakar, toprağa kireç atarak bunu önleriz.	0	0	1	5
DSKYİN	* Kireç topraktaki böcekleri öldürür ve toprağ n daha mineralli olmasını sağlar.	1	5	0	0
YSKDN	* Sulama toprağ n asitliğini düşürür.	2	11	1	5
	* Sulamak toprağ n asidini alır.	1	5	1	5
YSKYİN	* Toprakta verimli ürün almak için toprağ nadasa bırakmak gerekir.	1	5	0	0
	* Toprak nadasa bırakıldığı nda güneş ışıkları asidi gaz haline getirip uzaklaştırır	1	5	0	0
	* Toprak sulandığı nda bitkiler daha çabuk büyür.	2	11	1	5
	* Tuz asidi eritir ve iyi ürünler yetişir.	1	5	0	0
	* Toprağa tuz atmak toprağ nötrleştirir.	0	0	1	5
	* Toprağ n sularsak topraktaki tuz çözünür.	0	0	1	5
	* Fabrikalardan çıkan kirli gazlar asit yağmurlarına neden olur. Toprağ n sulamak gerekir.	1	5	0	0
YS	* Toprağ n sulamalı.	2	11	3	16
	* Toprağ nadasa bırakmalı.	0	0	1	5
BOŞ		5	26	4	21

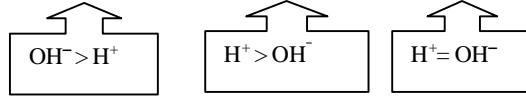
Testte yer alan diğer bir açıklama çoktan seçmeli soru on birinci sorudur. Bu soru araştırmacı tarafından yapılan literatür taraması sonucu çeşitli araştırmalardan faydalanılarak hazırlanmıştır. Bu soru “Bal arısı vücudumuzu soktuğunda sokulan bölgede bir yanma hissi duyulur. Bu hisse neden olan şey nedir? Bu hissi gidermek için aşağıdakilerden hangisi kullanılmalıdır?” şeklinde sorulmuştur.

Tablo 5. Öğrencilerin testin 11. sorusuna ön ve son testte verdikleri yanıtların anlama seviyelerine göre dağılımı

Anlama seviyeleri	Öğrenci Yanıtları	ÖT		ST	
		f	%	f	%
DSDN	* Buraya asit verdiği için yanma hissederiz	1	5	0	0
	* Arının iğnesinde asit içeren salgı var. Asitler yakıcıdır ve bunu vücudumuza verdiği için yanma hissederiz	0	0	17	89
DSKDN	* Arının iğnesindeki zehirde asit var	1	5	0	0
YSKDN	* Oraya asit gibi bir şey bırakır	1	5	0	0
YSKYİN	* Zehrini iğnesiyle vücudumuza verir, acı hissederiz	6	32	0	0
	* İğnesinde olan bir şey acı verir	2	11	0	0
	* Arının iğnesindeki mikroptan dolayı acı hissederiz	1	5	0	0
	* Arının iğnesi vücudumuza geldiğinden dolayı acı hissederiz	2	11	0	0
YS	* Kolonya dökülmeli	2	11	1	5
BOŞ		4	22	1	5

Bu sorunun DSDN seviyesindeki cevabı “Arının iğnesinde var olan asidik özellikteki salgı yanmaya neden olur. Bunun vücudumuzda yarattığı etkiyi gidermek için bazik özellikte bir madde kullanılmalıdır. Bu da dış macunu olabilir” olmalıdır. Ön testte 1(%5) öğrenci DSDN seviyesinde cevap verirken, karikatür destekli çalışma yapraklarıyla yapılan öğretim sonrasında bu oran 17 (%89) olmuştur. Öğrencilerden 1’i “Arının iğnesindeki zehirde asit var, bu sebeple dış macunu sürülmelidir” açıklamasıyla DSKDN seviyesinde cevap vermiştir. Ön testte 1 öğrenci “Oraya asit gibi bir şey bırakır”, açıklamasıyla soruyu YSKDN seviyesinde cevaplamış tı Son testte bu seviyede cevap veren öğrenci olmamış tı Ön testte 6 öğrenci “Zehrini iğnesiyle vücudumuza verir, acı hissederiz”, 2 öğrenci “İğnesinde olan bir şey acı verir”, 1 öğrenci “Arının iğnesindeki mikroptan dolayı acı hissederiz” ve 2 öğrenci “Arının iğnesi vücudumuza geldiğinden dolayı acı hissederiz” açıklamalarıyla bu soruyu YSKYİN seviyesinde cevaplamışlardır. Son testte YSKYİN seviyesinde cevap veren öğrenci olmamış tı Ön testte 2 ve son testte, 1 öğrenci yanlış seçenekleri işaretleyerek soruyu cevaplandırmış tı Ön testte bu soruyu 3, son testte 1 öğrenci yanıtsız bırakmış tı(Tablo 5).

Testte yer alan üçüncü ve son açıklamalı çoktan seçmeli soru olan 17. soru, asit ve bazların pH değerleri ile ilgilidir. Kimya test kitabından alınan bu soru aşağıdaki gibidir:



“Şekildeki kaplarda bulunan çözeltilerle ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?”

Bu sorunun doğru cevabı “A” seçeneği, yani “I. çözelti asit çözeltisidir” şeklindedir. Bu soruya verilen cevaplar ve oranları Tablo 6’da sunulmuştur.

Tablo 6. Öğrencilerin testin 17. sorusuna ön ve son testte verdikleri yanıtların anlama seviyelerine göre dağılımı

Anlama seviyeleri	Öğrenci Yanıtları	ÖT		ST	
		f	%	f	%
DSDN	* OH ⁻ iyonları sayısı H ⁺ iyonları sayısından fazla olduğu için çözelti baz çözeltisidir	0	0	3	16
DSKDN	* Baz değeri asidinkinden fazladır	0	0	1	5
YSKYİN	* I. kaptaki tuz çözeltisi oluşmuştur	1	5	0	0
	* Asidin pH değeri büyüktür	2	11	0	0
	* Bunları kaynatırsak tuz ve su oluşur	0	0	1	5
	* I. ve II. Çözeltinin karıştırmamasından tuz ve su oluşmaz	0	0	1	5
YS	* III. Çözeltinin pH si 7’dir	2	11	0	0
	* I. çözeltinin pH değeri en büyüktür	1	5	1	5
	* I ve II çözeltilerinin tepkimesinden tuz ve su oluşur	2	11	4	21
BOŞ		11	58	8	42

Bu soru ön ve son testte doğru cevap veren öğrenci sayısının en düşük olduğu sorudur. Ön testte bu soruya DSDN anlama seviyesinde cevap veren öğrenci olmamıştır. Son testte ise 3 (%16) öğrenci “OH⁻ iyonları sayısı H⁺ iyonları sayısından fazla olduğu için çözelti baz çözeltisidir” açıklamalarıyla soruyu bu seviyede cevaplamıştır. 1(%5) öğrenci ise son testte “Baz değeri asidinkinden fazladır” şeklindeki açıklamasıyla soruyu DSKDN seviyesinde cevaplandırmıştır. YSKYİN anlama seviyesine öğrencilerin 3’ü (%16) ön testte “I. kaptaki tuz

çözeltisi oluşmuştur”, “Asidin pH değeri büyüktür”, 2’si (%11) ise son testte “Bunları kaynatırsak tuz ve su oluşur”, “I. ve II. Çözeltinin karış tıltmasından tuz ve su oluşmaz” açıklamalarıyla cevaplandırmış tı(Tablo 6). Ön ve son testte öğrencilerden 5’ er tanesi YS seviyesinde soruyu cevaplandırmış tı Bu soruyu cevapsız bırakan öğrenci sayısı diğer sorulara oranla fazladır. Ön testte 9, son testte 8 öğrenci bu soruyu boş bırakmış tı

3.1.3. Kavram Başarı Testinin Tamamından Elde Edilen Bulgular

Araş tmanın bu kısmında ön test ve son test uygulamaları sonucu testlerin tamamından elde edilen veriler ış ığıda istatistiksel hesaplamalardan elde edilen bulgular sunulmuştur. Öğrencilerin ön test ve son testten aldıkları puanlar (puanlar 100’lük sistemde) hesaplanmış tıve ön ve son testler arası değ işimleri Tablo 7’de yüzde olarak toplu bir şekilde değerlendirilmiştir.

Tablo 7. Öğrencilerin ön ve son testin tümünden aldıkları puanlar ve puanlardaki değ işimler

ÖRNEKLEM	ÖT PUAN	ST PUAN	ÖT- ST DEĞ İ ŞİM%
1	20	92	72
2	20	72	52
3	40	50	10
4	9	83	74
5	12	39	27
6	17	61	44
7	27	44	17
8	29	40	11
9	12	70	58
10	16	61	45
11	16	69	53
12	18	48	30
13	21	52	31
14	56	92	36
15	16	45	29
16	26	47	21
17	12	70	58
18	32	56	24
19	12	54	42

ÖT: Ön Test, ST: Son Test

Tablo 7’de de görüldüğü gibi son testte öğrencilerin başarıları ön testte göre belirgin oranda artmış tı Başarılardaki artış % 10 (3. öğrenci) ile % 74 (4. öğrenci) arasında değ inmektedir.

Kavram başarı testinin hem çoktan seçmeli hem de açıklamalı çoktan seçmeli bölümlerinin ayrıntılı incelenmesinden sonra öğrencilerinin ön testten ve son testten aldıkları toplam puanlar ilgili tanımlayıcı istatistik bilgileri Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. Öğrencilerin ön ve son testten elde ettikleri ortalama ve standart sapma değerleri

Testler	N	Ortalama	Standart Sapma	En Düşük	En Yüksek
Ön Test	19	21,63	11,5	9	56
Son Test	19	60,26	16,42	40	92

Tablo 8’deki veriler incelendiğinde öğrencilerin ön testten aldıkları puanların aritmetik ortalaması $\bar{X} = 21,63$ olarak bulunmuştur. Hazırlanan karikatür destekli çalışma yaprakları ile, konu tamamlandıktan sonra hazırlanan kavram testi tekrar uygulanmış tı Bu testin uygulanmasından sonra elde edilen veriler analiz edildiğinde öğrencilerin son testten aldıkları puanların aritmetik ortalaması $\bar{X} = 60,26$ olarak bulunmuştur. Öğrencilerin ön-testten son teste ya da uygulama öncesinden sonrasına anlamalarında meydana gelen bu ortalama farkının istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı nbelirmek için testten elde edilen verilere t testi uygulanmış tı Bağ mlı t testi sonuçları Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9. Ön ve son testlerden elde edilen verilere yönelik bağ mlı t testi sonucu

	N	Ortalama farkı	T	Sd	p
Öntest-Sontest	19	38,63	8,845	18	0.000

Tablo 9’dan görüldüğü gibi, öğrencilerin uygulama öncesinden uygulama sonrasına asit ve baz kavramları ile ilgili sahip oldukları anlamalarda meydana gelen artış istatistiksel olarak da anlamlı bulunmuştur ($t(18)=8,845; p<0.05$).

3.2. Çalışma Yapraklarından Elde Edilen Bulgular

Bu kısımda konuya uygun olarak geliştirilen beş farklı çalışma yaprağı uygulanmasından elde edilen bulgular karşılaştırmalı olarak ayrı ayrı başlıklar altında sunulmuştur. Bu bulgularda deney grubundaki öğrencilerin etkinlikler öncesinde ve sonrasında kavramlarla ilgili düşünceleri, düşüncelerindeki değişimleri ve sorulan sorulara verilen cevapları ve oranlarını içermektedir.

3.2.1.“Asit Bazları Tanıyalım” Başlıklı Çalışma Yaprakından Elde Edilen Bulgular

Asit ve baz kavramlarının öğretimi ile ilgili geliştirilen ilk çalışma yaprağı “Asit Bazları Tanıyalım” başlığına sahiptir. Bu çalışma yaprağı geliştirilmesi ile asit ve baz olan maddeler ve genel özelliklerinin kavratılması hedeflenmiştir.

Yürütülen çalışma öncesi ve sonrası öğrencilerin sahip olduğu yanılgılar Tablo 10’da sunulmuştur.

Tablo 10. “Asit Bazları Tanıyalım” başlıklı çalışma yaprağından elde edilen bulgular ve oranları

Öğrenci Düşünceleri	Etkinlik Öncesi		Etkinlik Sonrası	
	f	%	f	%
* Asitlerin tadı acı, bazların tadı ekşidir	2	11	1	5
* Asitler tüm maddeleri eritip yok eden, bazlar ise asitlerden oluşan maddelerdir.	8	42	0	0
* Asitler mavi turnusol kağıdının rengini kırmızıya, bazlar ise kırmızı turnusol kağıdının rengini maviye çevirir.	6	32	16	85
* Tüm asitler zehirlidir; çünkü tüm asitler güçlüdür. Bazlar ise zehirli değildir; çünkü güçsüzdür.	1	5	1	5
Boş	2	11	1	5

Değerlendirme bölümünde öğrencilere ilk olarak günlük hayatta kullandıkları maddelerden örnekler (*süt, çamaşır suyu, karınca, elma, üzüm, limon, tıraş köpüğü, kola, diş macunu ve sabun*) verilmiş ve bunları asit ve baz olarak sınıflandırmaları istenmiştir. Bu maddeleri tam olarak doğru sınıflandıran öğrenci sayısı 2 olarak belirlenmiştir. Genel olarak maddelerin sınıflandırılması doğru olarak yapılmış olmasına rağmen Süt’ün sınıflandırılmasında beklenen başarıya ulaşmamıştı 15 öğrenci sütü baz olarak

nitelendirmiştir. Değerlendirme bölümünün ikinci aşamasında ise öğrencilerden kullandıkları ait ve baz olan maddelere farklı örnekler vermeleri istenmiştir. Asitlere örnek olarak “kola (7), limon (9), sirke (7), portakal (4), mandalina (1), erik (3), maden suyu (4), gazoz (3), yoğurt (1), karınca (1), elma (1), üzüm (2)”, bazlara örnek olarak “yoğurt (2), çamaş rısu (8), dış macunu (9), süt (2), ayran (2), şampuan (4), sabunlu su (3), soda (4), tuz (1), sabun (4), tıraş sabunu (4) ve sodyum hidroksit (3)” verilmiştir.

3.2.2. “Asit ve Bazların Farklı Maddeler Etkisi” Baş lı Çalış ma Yapağ ndan Elde Edilen Bulgular

Geliştirilen ikinci çalışma yapağ ı “Asit ve Bazların Farklı Maddeler Etkisi” baş lı ğ ını taş maktadır. Bu çalışma yapağ ıyla asit ve bazların tüm maddelere etki etmediğini kavratmak amaçlanmış tı

Etkinlik öncesinde öğrencilerde asitlerin maddelere etkisi ile ilgili çeşitli yanılgılar mevcut olmasına rağmen etkinlik sonrasında yanılgılara sahip öğrenci sayısında belirgin bir azalma tespit edilmiştir. Tablo 11’de bu yanılgılar ve oranları açıkça görülmektedir.

Tablo 11. “Asit ve Bazların Farklı Maddeler Etkisi” baş lı çalışma yapağ ndan elde edilen bulgular ve oranları

Öğrenci Düşünceleri	Etkinlik Öncesi		Etkinlik Sonrası	
	f	%	f	%
* Sodyum metali asidin içinde kaybolacaktır.	2	11	0	0
* Sodyum metali Hidroklorik asitle de ğ iş ne uğrayacak ve hidrojen gazı çıkış olacaktır.	2	11	14	73
* Herhangi bir de ğ iş lik olmayacaktır. Sodyum metali asit ile de ğ iş ne uğramaz.	8	42	2	11
* Sodyum metali asidin içinde eriyecektir.	7	36	3	16

Başlangıçta sodyum metalinin asit içerisinde bir de ğ iş ne uğramadan kalacağı ını söyleyen öğrenci 8(%42) iken etkinlik sonrasında bu sayı 2(%11)’ye düşmüştür. Öğrencilerde yüksek oranda var olan yanılgılardan biri de sodyum metalinin asit içerisinde eriyeceğine yöneliktir. Etkinlik öncesi 7(%36) olan bu sayı etkinlik sonrasında 3(%16)’e düşmüştür. Etkinlik öncesi “Sodyum metali Hidroklorik asitle de ğ iş ne uğrayacak ve hidrojen gazı çıkış olacaktır.” İfadesinin doğru olduğunu belirten öğrenci sayısı 2 (%11) iken, etkinlik sonrasında bu sayı 14(%73)’e çıkmış tı

Değerlendirme bölümünde öğrencilere “Amonyaklı ev temizleyicisi ve çamaş rı suyu ş işlerinin üzerinde ‘Ciltle uzun süre temasından kaçınınız.’ şeklinde uyarılar yer almaktadır. Bu uyarılara dikkat edilmediğinde sonuçlarının neler olacağı nı yorumlayınız.” şeklinde bir soru yöneltilmiş ve öğrencilerin soruyu cevaplamaları istenmiştir. Bu soruya cevap vermek için bu temizlik malzemelerinin nasıl bir yapıya sahip olduğu konusunda öğrencilerin bilgisi olması gerekir. Buna ek olarak asit ve bazların hangi maddelere nasıl etki ettiği bilinmelidir. Araş tımcı tarafından geliştirilen soruya öğrencilerden beklenen cevap, “*Temizlik malzemelerinin yapısında bulunan bazlar maddelerin yapısını bozarlar, zarar verirler*” şeklindedir. Öğrencilerden 10’u “*Asitli maddeler elimize değdiğinde elimizi yakar*”, 2’si “*Çamaş rı suyundaki asit cildimize zarar verir*”, 5’i “*Asitler ve bazlar bazen zararlı olabilir. Ama her asit baz zararlı değildir*” ve 2’si “*Asidik yapıda olan çamaş rı suyu ve bazik yapıda olan amonyaklı temizlik malzemesi elimize zarar verir*” şeklinde açıklamalar yapmış tı

3.2.3. “Asit Baz ve Tuzların Elektrik İletkenliği” Baş lı Çalı rma Yaprağ ndan Elde Edilen Bulgular

Asit ve bazların özelliklerinden biri de sulu çözeltilerinin elektrik akımını iletmeleridir. Öğrencilerin bu özelliği öğrenmelerini kolaylaş tırmak amaçlı hazırlanan çalışma yaprağ ı uygulandıktan sonra değerlendirme bölümünde sorulan iki soru ve bu sorulara verilen cevaplar şu şekildedir:

“*Aş ağıdaki çözeltilerden hangisi kurulu bir elektrik devresini çalış tırmaz?*” sorunun doğru cevabı “D” seçeneğinde yer alan “*alkollü su*”dur. Öğrencilerden 2’ si “B” “*sabunlu su*”, 1’i “A” “*limonlu su*” 16 tanesi “D” “*alkollü su*” seçeneğini işaretlemiştir.

Diğer soruda ise öğrencilere “*Verilen madde gruplarından hangisindeki maddelerin sulu çözeltilerinin elektrik akımını iletir?*” şeklinde bir soru sorulmuştur. Doğru cevap “B” “*karbonat, yemek tuzu ve sodyum hidroksit*” seçeneğidir. Öğrencilerden 15 tanesi doğru olan “B” seçeneğini işaretlerken, 4 tanesi “C” “*şeker, yemek tuzu ve sodyum hidroksit*” seçeneğini işaretleyerek yanlış cevap vermiştir.

3.2.4. “Asit Baz Tepkimeleri (Nötralleşme)” Başlı Çalışma Yapağından Elde Edilen Bulgular

Asit ve bazların önemli özelliklerinden biri de bu iki maddenin birbirinin etkisini azaltmasıdır (nötralleşme). Nötralleşme tepkimeleriyle ilgili olarak geliştirilen bu çalışma yapağından elde edilen bulgular şu şekildedir:

Etkinlik öncesinde öğrencilere bu kavramı daha önce duyup duymadıkları sorulduğunda öğrenciler duymadıklarını belirtmişlerdir. Etkinliğin uygulanmasından sonra öğrencilere “Asit baz tepkimeleri sonucunda oluşan tuzların hepsi aynı özellikte midir? Açıklayınız” sorusu sorulmuş, verilen cevaplar aşağıda sunulmuştur. Buna göre;

- Tuzların hepsi aynı özellikte değildir (4- %22)
- Tuzlar farklı farklıdır, oluşan tuzlar aynı özellikte olamaz (1- %5)
- Tuzların hepsi aynı özellikte değildir; çünkü her maddenin pH’ı farklıdır (2- %11)
- Asitlik ve bazlık kuvveti farklı olursa tuzların özellikleri değişir (1- %5)
- Bütün asit ve bazlar zararlı olmadığı için hepsi aynı özellikte değildir (5- %26)
- Bütün asit bazlar aynı özellikte olmadığı için oluşacak tuzlar da aynı özellikte olmaz (5- %26)

şeklinde bulgular elde edilmiştir.

3.2.5. “pH” Başlı Çalışma Yapağından Elde Edilen Bulgular

Maddelerin asitlik bazlık kuvvetliliğinin bir ifadesi olan pH kavramı ile ilgili olarak da bir çalışma yapağı geliştirilmiştir. Etkinlik öncesi ve sonrasında elde edilen bulgular aşağıdaki tabloda karşılaştırılmalı olarak sunulmuştur.

Tablodan da anlaşılacağı üzere etkinlik öncesinde asit ve bazların kuvvetliliğini belirleme ile ilgili yanılgıların oranının yüksektir. Yürütülen etkinlik öncesinde pH kavramı kullanmanın asit bazlık kuvvetini belirlemede en doğru yol olduğunu düşünen öğrenci 2 (%11) iken, etkinlik sonrasında bu 15 (%79)’e çıkmıştır.

Tablo 12. “pH” başlıklı çalışma yaprağından elde edilen bulgular ve oranları

Öğrenci Düşünceleri	Etkinlik Öncesi		Etkinlik Sonrası	
	f	%	f	%
* Turnusol kâğıdı kullanarak asitlik bazlık kuvvetliliğini belirleyebiliriz.	5	26	1	5
* Tadına bakarak anlayabiliriz	2	11	0	0
* İçine çeşitli maddeler atarak yakıp yakmadığını bakmalıyız; yakıyorsa kuvvetli asit veya bazdır.	10	52	3	16
* Bu işlem için en doğru yöntem pH kâğıdı kullanmaktır.	2	11	15	79

Bu çalışma yaprağına değerlendirme bölümünde yer alan “*Kuru bir toprak parçasının asitliğini ölçmek için neler yaparsınız?*” sorusuna verilen cevaplar ve oranları aşağıdaki gibidir:

- pH kâğıdı kullanırım (7- %37)
- Suyla karıştırırım ve pH kâğıdı batırırım (8- %16)
- Toprağı üzerine biraz asit damlatırım (3-%16)

Öğrencilere yöneltilen ikinci soru “*Ortancalar bazı topraklarda mavi renkli, bazı topraklarda ise pembe renkli çiçekler açar. Sizce bu durumun nedeni nedir?*” olup cevabı “*Bu durum toprağın asitlik bazlık derecesi ile ilgilidir. Nötr ve bazik topraklarda ortancalar pembe, asidik topraklarda ise mavi renkli açar*” olacaktır. Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplar ve oranları aşağıdaki gibidir:

- Asitli toprakta kırmızı, bazik toprakta mavi renkli açar (8-%42)
- Sulu toprakta pembe, kuru toprakta mavi açar (1-%5)
- Toprağın asit ya da baz değerine göre değişir (2- %11)
- Çiçeğin özelliğindedir (2- %11)
- Asidin fazla olduğu toprakta mavi, bazın fazla olduğu toprakta pembe renkli açar (4-%21)

Çalışma yaprakları uygulanırken; bazı öğrencilerin, sınıfta etkinlikler sırasında mülakatta kendilerine sorulan sorulardan bazılarını hatırlayıp onun cevabını aradığı, öğrencilerin düşüncelerini rahatça söyledikleri, tartışılan konu ile ilgili açıklamalar yaparken önceki deneyimlerinden bahsederek düşüncelerinin doğruluğunu ispatlamaya çalıştıkları,

karikatürlerle ilgili tartışmalara öğrenci katılımının daha fazla olduğu, seviyesi düşük olan öğrencilerin yazmada diğerlerine göre daha fazla zamana ihtiyaç duydukları, bu nedenle etkinlik için ayrılan süre bazen yetersiz kaldığı, öğrencilerin büyük çoğunluğunun çalışma yapraklarının her bölümüne cevap yazdıkları, deneyler gösteri deneyi şeklinde yapıldığından bazı öğrencilerin (özellikle seviyesi düşük öğrenciler) ilgisiz davrandıkları, tartışmalar sırasında öğrencilerin birbirlerinin düşüncelerine sesli olarak müdahale ederek gürültüye sebep olduğu, günlük olaylarla ilişkili ve eğlenceli özellikte verilen durumların öğrencilerin daha çok dikkatini çektiği gözlemlenmiştir.

3.3. Yarı Yapılandırılmış Mülakatlardan Elde Edilen Bulgular

Öğrencilerin Asit ve Baz kavramları hakkındaki ön ve son bilgilerini, yapısalcı öğrenme modeline göre geliştirilen çalışma yapraklarıyla yürütülen dersler ve dersler süresince yapılan etkinlikler hakkındaki düşüncelerini belirlemek amacıyla yarı yapılandırılmış mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Bu mülakatlar yaklaşık 10 dakika sürmüştür. Öğrencilerin mülakatlara verdikleri cevaplar, puanlama yoluna gidilmeden öğrencilerin düşünceleri şeklinde tablolarda verilmiştir. Ön ve son yarı yapılandırılmış mülakatlar araştırmacı tarafından rasgele seçilen 4 kız 4 erkek olmak üzere toplam 8 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Yarı yapılandırılmış mülakatlarda öğrencilere çalışılan kavramlarla ilgili 11 ve yürütülen çalışmalar ve geliştirilen karikatür destekli çalışma yaprakları ile ilgili 3 soru olmak üzere toplam 14 soru yöneltilmiştir. Öğrencilerin yarı yapılandırılmış mülakatlarda her bir soruya verdikleri cevaplar Tablo 13'ten Tablo 26'ya kadar olan tablolarda sunulmuştur.

Tablo 13. Öğrencilerin yarı yapılandırılmış mülakatın 1. sorusuna verdikleri cevaplar

A: Daha önce Asit kavramını biliyordun mu? Nedir Asit?	
Ön Mülakatta Verilen Cevaplar	Son Mülakatta Verilen Cevaplar
* Asitler insanlar ve doğa için kötüdür. Asit yağmurları mesela. Asitler yakıcıdır (KÖ1) * Duymuştum ama tanım yapamam (KÖ2, KÖ3, KÖ4, EÖ1, EÖ4) * Duymadım (EÖ2) * Sanatçının biri çok fazla kola tükettiği için kemiklerinde erime olmuş (EÖ3)	* Sulu çözeltide hidrojen iyonu oluşturan maddeler (KÖ1) * Asit yakıcıdır (EÖ1, EÖ2) * Maddelere etki ederek gaz çıkış sağlayan maddeler (EÖ2) * Suda çözüldüğünde Hidrojen iyonu veren maddeler (KÖ2, KÖ3, EÖ4) * Suda çözüldüğünde Hidrojen iyonu miktarını arttıran maddeler (KÖ4) * Metallerle tepkimeye girdiğinde hidrojen iyonu veren maddeler (EÖ3)

A: Araştırmacı KÖ: Kız Öğrenci EÖ: Erkek Öğrenci

Asit kavramının ne anlama geldiğinin sorulduğu bu soruyu ön mülakatta öğrencilerden 2'si günlük hayattan örnek vererek insanlar ve doğa için kötü olduğunu ve yakıcı olduğunu söylerken, 5'i (KÖ2, KÖ3, KÖ4, EÖ1, EÖ4) duyduğunu ama tanım yapamayacağını 1'i (EÖ2) ise hiç duymadığını belirtmiştir. Son mülakatlarda ise Asit KÖ1 tarafından “*Sulu çözeltide hidrojen iyonu oluşturan*”; EÖ1 ve EÖ2 tarafından “*Yakıcı*”; KÖ2, KÖ3 ve EÖ4 tarafından “*Suda çözüldüğünde Hidrojen iyonu veren*”; KÖ4 tarafından “*Suda çözüldüğünde Hidrojen iyonu miktarını arttıran*” ve EÖ3 tarafından “*Metallerle tepkimeye girdiğinde hidrojen iyonu veren*” maddeler olarak tanımlanmıştır.

Tablo 14. Öğrencilerin yarı yapılandırılmış mülakatın 2. sorusuna verdikleri cevaplar

A: Baz kavramını hiç duydun mu? Baz nedir?	
Ön Mülakatta Verilen Cevaplar	Son Mülakatta Verilen Cevaplar
* Ne olduğunu tam olarak bilmiyorum ama DNA'nın yapısında baz var (KÖ1). * Duymadım, bilmiyorum (KÖ2, KÖ3, EÖ1, EÖ2, EÖ3, EÖ4) * Duydum ama tanım yapamam (KÖ4)	* Suda çözüldüğünde Hidroksit iyonu veren madde asittir (KÖ2, KÖ3, EÖ4). * Suda çözüldüğünde Hidroksit iyonu miktarını arttıran maddelerdir (KÖ2, KÖ4) * Metallerle tepkimeye girdiğinde hidroksit iyonu veren maddeler (EÖ3) * Temizleyici özelliğe sahip olan maddeye denir (EÖ2) * Hatırlayamıyorum (EÖ1)

A: Araştırmacı KÖ: Kız Öğrenci EÖ: Erkek Öğrenci

Yarı yapılandırılmış mülakatın ikinci sorusu olan “Baz kavramını hiç duydun mu? Baz nedir?” sorusuna verilen cevaplar Tablo 14’te sunulmuştur. Ön mülakatta kodu KÖ1 olan öğrenci “*Ne olduğunu tam olarak bilmiyorum ama DNA'nın yapısında baz var*” şeklinde yanıt verirken, kodu KÖ4 olan öğrenci “*Duydum ama tanım yapamam*” ve kodları KÖ2, KÖ3, EÖ1, EÖ2, EÖ3 ve EÖ4 olan öğrenciler “*Duymadım, bilmiyorum*” şeklinde cevap vermişlerdir. Son mülakatlarda ise kodları KÖ2, KÖ3 ve EÖ4 olan öğrenciler “*Suda çözüldüğünde Hidroksit iyonu veren madde asittir*”; kodları KÖ2 ve KÖ4 olan öğrenciler “*Suda çözüldüğünde Hidroksit iyonu miktarını arttıran maddelerdir*”; kodu EÖ3 olan öğrenci “*Metallerle tepkimeye girdiğinde hidroksit iyonu veren maddeler*”; kodu EÖ2 olan öğrenci “*Temizleyici özelliğe sahip olan maddeye denir*” ve kodu EÖ1 olan öğrenci “*Hatırlayamıyorum*” şeklinde cevap vermişlerdir.

Tablo 15. Öğrencilerin yarı yapılandırılmış mülakatın 3. sorusuna verdikleri cevaplar

A: Asit olan maddeler örnek verebilir misin?	
Ön Mülakatta Verilen Cevaplar	Son Mülakatta Verilen Cevaplar
* Kola, asitli içecekler deniyor (KÖ1, KÖ2, KÖ3, KÖ4, EÖ1, EÖ2, EÖ3, EÖ4) * Elma (KÖ4) * Ham meyveler (EÖ3) * Limon kolonyası(EÖ3) * Araba akülerinde asit var; teybi çalış tıyor (EÖ1)	* Elma (KÖ1, KÖ2, EÖ1, EÖ3) * Kola (KÖ1, EÖ1, KÖ4, EÖ2) * Limon (KÖ1, KÖ2, KÖ3, KÖ4, EÖ1, EÖ2, EÖ3) * Limon kolonyası (EÖ4) * Meyveler (KÖ1) * Sirke (KÖ3, KÖ4, EÖ2, EÖ4) * Tuz ruhu (KÖ4) * Portakal(EÖ3) * Yoğurt (KÖ4) * Hidroklorik asit (KÖ2,KÖ3, KÖ4) * Karbonik asit(KÖ4) * Sülfürik asit(KÖ2, KÖ4, EÖ4) * Asetik asit(KÖ4) * Isırgan (EÖ4)

A: Araş tmacı KÖ: Kız Öğrenci EÖ: Erkek Öğrenci

Mülakattın üçüncü sorusunda öğrencilerden asit olan maddelere örnekler vermeleri istenmiştir. Asit olan maddeler ön mülakatta KÖ1, KÖ2, KÖ3, KÖ4, EÖ1, EÖ2, EÖ3 ve EÖ4, kodlu öğrenciler “Kola”, KÖ4 kodlu öğrenci “Elma”, EÖ3 kodlu öğrenci “Ham meyveler ve Limon kolonyası”, EÖ1 kodlu öğrenci “Araba aküleri”ni örnek olarak vermiştir. Son mülakatlarda ise KÖ1, KÖ2, EÖ1 ve EÖ3 kodlu öğrenciler “Elma” ; KÖ1, EÖ1, KÖ4 ve EÖ2 kodlu öğrenciler “Kola”; KÖ1, KÖ2, KÖ3, KÖ4, EÖ1, EÖ2 ve EÖ3 kodlu öğrenciler “Limon” ; EÖ4 kodlu öğrenci “Limon kolonyası” ; KÖ1 kodlu öğrenci “Meyveler”; KÖ3, KÖ4, EÖ2 ve EÖ4 kodlu öğrenciler “Sirke” ; KÖ4 kodlu öğrenci “Tuz ruhu”; EÖ3 kodlu öğrenci “Portakal”; KÖ4 kodlu öğrenci “Yoğurt”; KÖ2, KÖ3 ve KÖ4 kodlu öğrenciler “Hidroklorik asit”; KÖ4 kodlu öğrenci “Karbonik asit”; KÖ2, KÖ4 ve EÖ4 kodlu öğrenciler “Sülfürik asit” ve KÖ4 kodlu öğrenci “Asetik asit” örneklerini vermişlerdir.

Mülakatın dördüncü sorusunda öğrencilerden baz olan maddelere örnekler vermeleri istenmiştir. Bazlara örnek vermeleri istendiğinde EÖ4 kodlu öğrenci “Isırgan otu”; KÖ1, KÖ2, KÖ4, EÖ1 ve EÖ2 kodlu öğrenciler “Diş macunu”; KÖ1, KÖ3, KÖ4, EÖ1, EÖ2, EÖ3 ve EÖ4 kodlu öğrenciler “Çamaş rısuuyu” ; KÖ1 kodlu öğrenci “Bulaş k deterjanı” ; KÖ2, KÖ3, KÖ4, EÖ2 ve EÖ3 kodlu öğrenciler “Sabun”; EÖ3 kodlu öğrenci “Sıvı sabun” ; KÖ1, KÖ4 ve EÖ4 kodlu öğrenciler “Temizlik maddelerinin çoğu” ; KÖ3 ve EÖ2 kodlu öğrenciler

“Sodyum hidroksit” ; EÖ2 kodlu öğrenci “Amonyak” ve EÖ2 ve EÖ4 kodlu öğrenciler “Cif” örneklerini vermişlerdir (Tablo 16).

Tablo 16. Öğrencilerin yarı yapılandırılmış mülakatın 4. sorusuna verdikleri cevaplar

A: Baz olan maddeler örnek verebilir misin?	
Ön Mülakatta Verilen Cevaplar	Son Mülakatta Verilen Cevaplar
* DNA'nın yapısında baz var (KÖ1) * Temizlik maddeleri bazdır (KÖ4) * Baza örnek veremem (KÖ2, KÖ3, EÖ1, EÖ2, EÖ3, EÖ4)	* Diş macunu (KÖ1, KÖ2, KÖ4, EÖ1, EÖ2) * Çamaş rısu (KÖ1, KÖ3, KÖ4, EÖ1, EÖ2, EÖ3, EÖ4) * Bulaş k deterjanı (KÖ1) * Sabun (KÖ2, KÖ3, KÖ4, EÖ2, EÖ3) * Sıvı sabun (EÖ3) * Temizlik maddelerinin çoğu (KÖ1, KÖ4, EÖ4) * Sodyum hidroksit (KÖ3, EÖ2) * Amonyak (EÖ2) * Cif (EÖ2, EÖ4)

A: Araş tımacı KÖ: Kız Öğrenci EÖ: Erkek Öğrenci

Mülakatın beşinci sorusu öğrencilerin asit ve baz kavramlarının özellikleri hakkındaki bilgilerini belirlemek amacıyla sorulmuştur. Asitlerin özellikleri ile ilgili olarak ön mülakatta KÖ1 ve KÖ4 kodlu öğrenciler “Zararlıdır”; KÖ2, KÖ3 ve EÖ4 kodlu öğrenciler “Asitler yakıcıdır”; KÖ4 kodlu öğrenci “Yerken ağ zda köpürüyorlar”; EÖ3 kodlu öğrenci “Ağ zda buruşukluk hissi uyandırır”; KÖ4 kodlu öğrenci “Yakıcı, zarar vericidirler”; KÖ2 kodlu öğrenci “Sallayınca köpürüyorlar”; KÖ2 kodlu öğrenci “Kola ş ıların ağ zın açarken çıkan ses onun asit olduğunu gösterir”; KÖ3 kodlu öğrenci “Düştüğü yeri eritir”; KÖ2 kodlu öğrenci “Mavi kağı d kırmızıya çeviriyorlar”; KÖ2 kodlu öğrenci “Tuzludurlar”; EÖ1 kodlu öğrenci “Bazı asitler her şeyi deler geçer” şeklinde cevap vererek düşüncelerini belirtmiştir. Son mülakatta ise KÖ1, KÖ2, KÖ3, KÖ4, EÖ1, EÖ2, EÖ3 ve EÖ4 öğrenciler “Tadı ekşidir”; KÖ1, KÖ2, KÖ4, EÖ1, EÖ2 ve EÖ3 kodlu öğrenciler “Yakıcıdır”; KÖ1, KÖ2, KÖ3, KÖ4 ve EÖ4 kodlu öğrenciler “Bazı maddelerin yapısını bozarlar”; KÖ1, KÖ4 ve EÖ3 kodlu öğrenciler “Altın, platin ve gümüş gibi değerli metaller hariç tüm metallerle tepkimeye girerler”; KÖ1, KÖ2, KÖ3, KÖ4, EÖ2 ve EÖ3 kodlu öğrenciler “Sulu çözeltileri elektrik akımını iletir”; KÖ1, KÖ4, EÖ1, EÖ2, EÖ3 ve EÖ4 kodlu öğrenciler “Mavi turnusol kağı d ını kırmızıya dönüştürürler”; KÖ1, KÖ2, KÖ4, EÖ3 ve EÖ4 kodlu öğrenciler “Asitlerin bazlarla reaksiyonundan tuz ve su oluşur” diyerek asitlerin özelliklerini açıklamışlardır (Tablo 16).

Tablo 17. Öğrencilerin yarı yapılandırılmış mülakatın 5. sorusuna verdikleri cevaplar

A: Asit ve Bazların özelliklerini söyleyebilir misin?		
Ön Mülakatta Verilen Cevaplar	Son Mülakatta Verilen Cevaplar	
<p>ASİTLER;</p> <ul style="list-style-type: none"> * Zararlıdır (KÖ1,KÖ4) * Asitler yakıcıdır (KÖ2, KÖ3, EÖ4) * Yerken ağ zda köpürtüyorlar (KÖ4) * Ağ zda buruşukluk hissi uyandırır (EÖ3) * Yakıcı, zarar vericidirler (KÖ4) * Sallayınca köpürtüyorlar (KÖ2) * Kola ş içlerin ağ zın açarken çıkan ses onun asit olduğunu gösterir (KÖ2) * Düştüğü yeri eritir (KÖ3) * Mavi kağıdı kırmızıya çeviriyorlar (KÖ2) * Tuzludurlar (KÖ2) * Bazı asitler her şeyi deler geçer (EÖ1) <p>BAZLAR;</p> <ul style="list-style-type: none"> * Bilmiyorum (KÖ1, KÖ2, KÖ3, EÖ3, EÖ4) * Temizleyici özelliğe sahiptir (KÖ4) 	<p>ASİT</p> <ul style="list-style-type: none"> * Tadı ekşidir (KÖ1, KÖ2, KÖ3, KÖ4, EÖ1, EÖ2, EÖ3, EÖ4) * Yakıcıdır (KÖ1, KÖ2, KÖ4, EÖ1, EÖ2, EÖ3) * Bazı maddelerin yapısını bozarlar (KÖ1, KÖ2, KÖ3, KÖ4, EÖ4) * Altın, platin ve gümüş gibi değerli metaller hariç tüm metallerle tepkimeye girerler (KÖ1, KÖ4, EÖ3) * Sulu çözeltileri elektrik akımını iletir (KÖ1, KÖ2, KÖ3, KÖ4, EÖ2, EÖ3) * Mavi turnusol kağıdı kırmızıya dönüştürürler (KÖ1, KÖ4, EÖ1, EÖ2, EÖ3, EÖ4) * Asitlerin bazlarla reaksiyonundan tuz ve su oluşur (KÖ1, KÖ2, KÖ4, EÖ3, EÖ4) 	<p>BAZ</p> <ul style="list-style-type: none"> * Tadı acıdır (KÖ1, KÖ2, KÖ3, KÖ4, EÖ1, EÖ3, EÖ4) * Yakıcıdır (KÖ1, EÖ2) * Kırmızı turnusol kağıdının rengini maviye dönüştürürler (KÖ1, KÖ3, KÖ4, EÖ1, EÖ2, EÖ3, EÖ4) * Sulu çözeltileri elektrik akımını iletirler (KÖ1, KÖ2, KÖ4, EÖ3, EÖ4) * Anfoter metallerle tepkimeye girer (KÖ1, KÖ4, EÖ3) * Asitlerle tepkimesinden tuz ve su oluşur (KÖ2, KÖ4, EÖ3, EÖ4) * Ele kayganlık hissi verirler (KÖ1, KÖ2, KÖ4, EÖ2, EÖ3, EÖ4) * Maddelere zarar verirler (KÖ4)

A: Araştırmacı KÖ: Kız Öğrenci EÖ: Erkek Öğrenci

Bazların özellikleri ile ilgili olarak öğrenciler ön testte “*Temizleyici özelliğe sahiptir*” (KÖ4); “*Bilmiyorum*”(KÖ1, KÖ2, KÖ3, EÖ3, EÖ4) cevaplarını verirken; son testte “*Tadı acıdır*” (KÖ1, KÖ2, KÖ3, KÖ4, EÖ1, EÖ3 ve EÖ4), “*Yakıcıdır*”(KÖ1, EÖ2), “*Kırmızı turnusol kağıdının rengini maviye dönüştürürler*” (KÖ1, KÖ3, KÖ4, EÖ1, EÖ2, EÖ3, EÖ4); “*Sulu çözeltileri elektrik akımını iletir*” (KÖ1, KÖ2, KÖ4, EÖ3, EÖ4), “*Anfoter metallerle tepkimeye girer*” (KÖ1, KÖ4, EÖ3); “*Asitlerle tepkimesinden tuz ve su oluşur*” (KÖ2, KÖ4, EÖ3, EÖ4); “*Ele kayganlık hissi verirler*” (KÖ1, KÖ2, KÖ4, EÖ2, EÖ3, EÖ4); “*Maddeler zarar verirler*” (KÖ4) türünden cevaplar vermişlerdir (Tablo 17).

Mülakatın altıncı sorusunda öğrencilere “*Bir kap içerisindeki çözeltinin asit olup olmadığına belirlemek için neler yapılabilir?*” sorusu sorulmuştur. Ön mülakatta bu soruyu KÖ1 kodlu öğrenci “*İçine madde atarız, asit yakıcı olduğu için maddeyi yakarak üzerinde delikler oluşturacaktır*”; KÖ2, KÖ3 ve EÖ2 kodlu öğrenciler “*Tadarak ağ zda yanma hissi oluşturup oluşturmadığına bakarız*”; EÖ1 kodlu öğrenci “*İçine bir şey atarız; madde eriyip yok olursa asittir*”; KÖ4 ve EÖ3 kodlu öğrenciler “*Çeşitli maddelerle etkileştiririz, yapısını*

bozarsa asittir” ; EÖ4 kodlu öğrenci “*Kağ ıdı üzerine dökeriz, yakarsa asittir*” şeklinde cevaplandırmış tı

Tablo 18. Öğrencilerin yarı yapılandırılmış mülakatın 6. sorusuna verdikleri cevaplar

A: Bir kap içerisindeki çözeltinin asit olup olmadığı belirlemek için neler yapılabilir?	
Ön Mülakatta Verilen Cevaplar	Son Mülakatta Verilen Cevaplar
<ul style="list-style-type: none"> * İçine madde atarız, asit yakıcı olduğu için maddeyi yakarak üzerinde delikler oluşturacaktır (KÖ1) * Tadarak ağ zıda yanma hissi oluşturup oluşturmadığı na bakarız (KÖ2, KÖ3, EÖ2) * İçine bir şey atarız; madde eriyip yok olursa asittir (EÖ1) * Çeşitli maddelerle etkileştiririz, yapısını bozarsa asittir (KÖ4, EÖ3) * Kağ ıdı üzerine dökeriz, yakarsa asittir (EÖ4) 	<ul style="list-style-type: none"> * Fenolftaleyn damlatırız, renksiz olacaktır (KÖ1, KÖ4) * Tadına bakabiliriz ama bu her zaman doğru olmaz (KÖ2, KÖ3, EÖ4) * Mavi turnusol kağ ıdbatırırız rengi kırmızıya dönerse asittir (KÖ1, KÖ2, KÖ3, KÖ4, EÖ1, EÖ2, EÖ3, EÖ4) * Mor lahana suyu kullanırız, rengi pembe kırmızı tonları olursa asittir (KÖ2, KÖ4, EÖ4) * pH kağ ıdkullanabiliriz (KÖ1, KÖ2, EÖ1, EÖ3, EÖ4) * İçine bir şey atarız; madde eriyip yok olursa asittir (KÖ3, EÖ1) * İçine metal atarız (KÖ4) * Bir yere, bir şeyin üzerine damlatırız. Zarar verirse, yakarsa asittir (KÖ4) * Elektrik iletkenliğine bakarız (EÖ1)

A: Araş tımacı KÖ: Kız Öğrenci EÖ: Erkek Öğrenci

Son mülakatlarda ise KÖ1 ve KÖ4 kodlu öğrenciler “*Fenolftaleyn damlatırız, renksiz olacaktır*”; KÖ2, KÖ3 ve DEÖ4 kodlu öğrenciler “*Tadına bakabiliriz ama bu her zaman doğru olmaz*”; KÖ1, KÖ2, KÖ3, KÖ4, EÖ1, EÖ2, EÖ3 ve EÖ4 kodlu öğrenciler “*Mavi turnusol kağ ıdbatırırız rengi kırmızıya dönerse asittir*”; KÖ2 ve EÖ4 kodlu öğrenciler “*Mor lahana suyu kullanırız, rengi pembe kırmızı tonları olursa asittir*”; KÖ1, KÖ2, EÖ1, EÖ3 ve EÖ4 kodlu öğrenciler “*pH kağ ıdkullanabiliriz*”; KÖ3 ve EÖ1 kodlu öğrenciler “*İçine bir şey atarız, madde eriyip yok olursa asittir*”; KÖ4 kodlu öğrenci “*İçine metal atarız*”; KÖ4 kodlu öğrenci “*Bir yere, bir şeyin üzerine damlatırız. Zarar verirse, yakarsa asittir*” ; EÖ1 kodlu öğrenci “*Elektrik iletkenliğine bakarız*” şeklinde çözüm önerisi getirmiştir (Tablo 18).

Mülakatın yedinci sorusu kap içerisindeki bir çözeltinin baz olup olmadığı nbelirmek için yapılabilecek çalışmalara yönelik sorulmuştur. Öğrenci kodu KÖ4 olan öğrenci “*Temizleyiciliğine bakabiliriz*” şeklinde bir çözüm önerisi sunarken, geri kalan ve kodları KÖ1, KÖ2, KÖ3, EÖ1, EÖ2, EÖ3, EÖ4 olan öğrenciler “*Bilmiyorum*” demiştir.

Tablo 19. Öğrencilerin yarı yapılandırılmış mülakatın 7. sorusuna verdikleri cevaplar

A: Bir kap içerisindeki çözeltinin baz olup olmadığı belirlemek için neler yapılabilir?	
Ön Mülakatta Verilen Cevaplar	Son Mülakatta Verilen Cevaplar
* Bilmiyorum (KÖ1, KÖ2, KÖ3, EÖ1, EÖ2, EÖ3, EÖ4) * Temizleyiciliğine bakabiliriz (KÖ4)	* Kırmızı turnusol kağıdı batırırız, maviye dönerse bazdır (KÖ1, KÖ2, KÖ3, KÖ4, EÖ1, EÖ2, EÖ3, EÖ4) * pH kağıdı kullanırız (KÖ1, KÖ2, KÖ3, EÖ1, EÖ3, EÖ4) * Mor lahana suyu kullanırız (KÖ2, KÖ4, EÖ4) * Fenolftaleyn kullanırız (KÖ1, KÖ4)

A: Araştırmacı KÖ: Kız Öğrenci EÖ: Erkek Öğrenci

Son mülakatlarda ise KÖ1, KÖ2, KÖ3, KÖ4, EÖ1, EÖ2, EÖ3 ve EÖ4 kodlu öğrenciler “Kırmızı turnusol kağıdı batırırız, maviye dönerse bazdır”; (KÖ1, KÖ2, KÖ3, EÖ1, EÖ3, EÖ4 kodlu öğrenciler “pH kağıdı kullanırız”; KÖ2 ve EÖ4 kodlu öğrenciler “Mor lahana suyu kullanırız”; KÖ1 ve KÖ4 kodlu öğrenciler “Fenolftaleyn kullanırız” şeklindeki açıklamalarıyla düşüncelerini belirtmişlerdir (Tablo 19).

Mülakatta yer alan sekizinci soru öğrencilerin günlük yaşantılarıyla ilişkilendirilmiş ve asitlerin maddeler etkisi ile ilgili hazırlanmış bir sorudur. Soru “Mermer üzerine limon damlatıldığı anda ne gözlemleriz? Bunu nasıl açıklayabiliriz?” şeklinde sorulmuştur. Bu soruda KÖ1 kodlu öğrenci “Üzerinde delikler oluşabilir, asitler yakıcıdır”; KÖ4, EÖ1, EÖ2 ve EÖ3 kodlu öğrenciler “Limon mermere zarar vererek üzerinde beyaz lekeler oluşturur” ve KÖ2, KÖ3 ve EÖ4 kodlu öğrenciler “Bir değ işine olmaz” diyerek düşüncelerini belirtmişlerdir. Son mülakatlarda ise KÖ1 kodlu öğrenci “Limon asittir, mermeri bilmiyorum. Ama asit mermer üzerinde delikler oluşturabilir”; KÖ2 kodlu öğrenci “Limonda sitrik asit var. Mermere damlatıldığı anda tepkimeye girer ve üzerinde delikler oluşturur”; EÖ1 kodlu öğrenci “Limon asit olduğu için mermere etki ederek yapısını bozar, üzerinde kabarmalar olur”; EÖ2 ve EÖ4 kodlu öğrenciler “Mermerde lekeler oluşur”; EÖ3 kodlu öğrenci “Asidik yapıdaki limon bazik yapıdaki mermerle etkileşerek üzerinde beyaz lekeler oluşturur”; şeklinde düşüncelerini açıklamışlardır (Tablo 20).

Mülakatın dokuzuncu sorusu “Çinko parçaları üzerine HCl ilave edildiğinde bir değ işine olur mu? Bunu nasıl açıklarsınız?” şeklinde “Hidroklorik asit içerisine atılan çinko metali kimyasal değ işine uğrayacak ve bu arada hidrojen gazı açığa çıkacaktır” açıklaması doğru cevabıdır.

Tablo 20. Öğrencilerin yarı yapılandırılmış mülakatın 8. sorusuna verdikleri cevaplar

A: Mermer üzerine limon damladığında ne gözlemleriz? Bunu nasıl açıklayabiliriz?	
Ön Mülakatta Verilen Cevaplar	Son Mülakatta Verilen Cevaplar
<ul style="list-style-type: none"> * Üzerinde delikler oluşabilir, asitler yakıcıdır (KÖ1) * Limon mermeri zarar vererek üzerinde beyaz lekeler oluşturur (KÖ4, EÖ1, EÖ2, EÖ3) * Bir de ğ işne olmaz (KÖ2, KÖ3, EÖ4) 	<ul style="list-style-type: none"> * Limon asittir, mermeri bilmiyorum. Ama asit mermer üzerinde delikler oluşturabilir (KÖ1) * Limonda sitrik asit var. Mermeri damlatıldığında tepkimeye girer ve üzerinde delikler oluşturur (KÖ2, KÖ4) * Limon asit olduğu için mermeri etki ederek yapısını bozar, üzerinde kabarmalar olur (EÖ1) * Mermerde lekeler oluşur (EÖ2, EÖ4) * Asidik yapıdaki limon bazik yapıdaki mermerle etkileşerek üzerinde beyaz lekeler oluşturur (EÖ3)

A: Araş tırmacı KÖ: Kız Öğrenci EÖ: Erkek Öğrenci

Ön testte kodu KÖ4 ve EÖ3 olan öğrenciler “Hidrojen klorür’ün ne olduğunu bilmiyorum; ama asit ise metale etki eder, yapısını bozar”; kodu KÖ2, KÖ3, EÖ1 ve EÖ2 olan öğrenciler “Çinko kabın dibinde aynen kalır, bir de ğ işne olmaz” derken kodu KÖ1 olan öğrenci bilmediğini söylemiştir. Son mülakatlarda ise KÖ1, KÖ4 ve EÖ4 kodlu öğrenciler “Çinko metal, HCl ise asit. Aralarında tepkime olacak, asit metalin yapısını bozacak ve hidrojen gazı açığa çıkacaktır”; EÖ3 kodlu öğrenci “HCl bazdır ve çinko metaline etki ederek karbondioksit gazı açığa çıkarır”; KÖ2 kodlu öğrenci “Asit çinko metali ile tepkimeye girer; ne olduğunu hatırlayamadığı m gaz açığa çıkar”; EÖ1 kodlu öğrenci “Asitler metalleri eritir, bu arada hava kabarcıkları oluşur” ve KÖ3 kodlu öğrenci “Çinko metali asit içinde eriyerek kaybolur” şeklinde açıklamalarla düşüncelerini ifade ederken EÖ2 kodlu öğrenci bu sorunun yanıtını bilmediğini belirtmiştir (Tablo 21).

Tablo 21. Öğrencilerin yarı yapılandırılmış mülakatın 9. sorusuna verdikleri cevaplar

A: Çinko parçaları üzerine HCl ilave edildiğinde bir de ğ işne olur mu? Bunu nasıl açıklarsınız?	
Ön Mülakatta Verilen Cevaplar	Son Mülakatta Verilen Cevaplar
<ul style="list-style-type: none"> * Bilmiyorum (KÖ1) * Çinko kabın dibinde aynen kalır, bir de ğ işne olmaz (KÖ2, KÖ3, EÖ1, EÖ2) * Hidrojen klorür’ün ne olduğunu bilmiyorum; ama asit ise metale etki eder, yapısını bozar (KÖ4, EÖ3) 	<ul style="list-style-type: none"> * Çinko metal, HCl ise asit. Aralarında tepkime olacak, asit metalin yapısını bozacak ve hidrojen gazı açığa çıkacaktır (KÖ1, KÖ4, EÖ4) * HCl bazdır ve çinko metaline etki ederek karbondioksit gazı açığa çıkarır (EÖ3) * Asit çinko metali ile tepkimeye girer; ne olduğunu hatırlayamadığı m gaz açığa çıkar (KÖ2) * Asitler metalleri eritir, bu arada hava kabarcıkları oluşur (EÖ1) * Çinko metali asit içinde eriyerek kaybolur (KÖ3) * Bilmiyorum (DEÖ2)

A: Araş tırmacı KÖ: Kız Öğrenci EÖ: Erkek Öğrenci

Mülakatın onuncu sorusunda öğrencilere “*Isırgan otuna dokunduğumuzda yanma hissederiz? Sebebi nedir?*” sorusu sorulmuş olup “*Isırgan otunun tüylerinin ucundaki keselerde asit var. Dokunulduğunda patlar ve vücudumuza değdiği yerde yanma hissi oluştur*” açıklaması doğru cevaptır. Ön mülakatta KÖ1, KÖ2, KÖ3, EÖ1 ve EÖ4 kodlu öğrenciler “*Otun özelliğinden dolayı böyle hissederiz*” derken EÖ2, KÖ4 ve EÖ3 kodlu öğrenciler “*Isırgan otunun dikenlerinde zehir var*” diyerek soruyu yanıtlamış tı Son mülakatlarda ise tüm öğrenciler “*Tüylerin ucundaki keselerde asit var, dokunursak vücudumuza değdiği yeri yakar*” şeklindeki ifadelerle düşüncelerini belirtmişlerdir (Tablo 22).

Tablo 22. Öğrencilerin yarı yapılandırılmış mülakatın 10. sorusuna verdikleri cevaplar

A: Isırgan otuna dokunduğumuzda yanma hissederiz? Sebebi nedir?	
Ön Mülakatta Verilen Cevaplar	Son Mülakatta Verilen Cevaplar
* Otun özelliğinden dolayı böyle hissederiz (KÖ1, KÖ2, KÖ3, EÖ1, EÖ4) * Isırgan otunun dikenlerinde zehir var (EÖ2, KÖ4, EÖ3)	* Tüylerin ucundaki keselerde asit var, dokunursak vücudumuza değdiği yeri yakar (DKÖ1, DKÖ2, DKÖ3, DKÖ4, DEÖ1, DEÖ2, DEÖ3, DEÖ4, KKÖ1, KKÖ4, KEÖ2)

A: Araş tımacı **KÖ:** Kız Öğrenci **EÖ:** Erkek Öğrenci

“*Çaydanlıklar içinde oluşan tortuları çıkarmak için genellikle sirke veya limon kullanılır. Bunu nasıl açıklarsınız?*” şeklinde sorulan mülakatın on birinci sorusunu doğru cevabı “*Asidik özellikteki limon bazik özellikteki kireç tortuları ile etkileşecek ve kireci çözecektir*” olmalıdır. Ön mülakatlarda öğrencilerin tamamı bu durumun sebebini bilmediklerini belirtmişlerdir. Son mülakatlarda ise KÖ1, KÖ2, KÖ4, EÖ1, EÖ3 ve EÖ4 kodlu öğrenciler “*Limon asittir, kireç bazik özellik gösterdiği için aralarında etkileşim olacak ve kireç çıkacaktır*”; EÖ2 kodlu öğrenci “*Limon asittir, yakıcıdır, kirecin yapısını bozar*”; KÖ3, kodlu öğrenci “*Limonun temizleyici özelliği ile kireci sökmektedir*” şeklinde açıklamalarla soruyu yanıtlamışlardır (Tablo 23).

Buradan sonraki sorularda öğrencilere çalışma yaprakları ile yürütülen dersler hakkında sorular sorulmuştur. Yarı yapılandırılmış mülakatın on ikinci sorusu olan “*Çalışma yapraklarıyla yürüttüğümüz dersler hakkında neler düşünüyorsunuz?*” sorusu ve bu soruya verilen cevaplar Tablo 24’te sunulmuştur.

Tablo 23. Öğrencilerin yarı yapılandırılmış mülakatın 11. sorusuna verdikleri cevaplar

A: Çaydanlıklar içinde oluşan tortuları çıkarmak için genellikle sirke veya limon kullanımı Bunu nasıl açıklarsınız?	
Ön Mülakatta Verilen Cevaplar	Son Mülakatta Verilen Cevaplar
Bilmiyorum (KÖ1, KÖ2, KÖ3, KÖ4, EÖ1, EÖ2, EÖ3, EÖ4)	* Limon asittir, kireç bazik özellik gösterdiği için aralarında etkileşim olacak ve kireç çıkacaktır (KÖ1, KÖ2, KÖ4, EÖ1, EÖ3, EÖ4) * Limon asittir, yakıcıdır, kirecin yapısını bozar (EÖ2) * Limonun temizleyici özelliği ile kireci sökmektedir (KÖ3)

A: Araştırmacı KÖ: Kız Öğrenci EÖ: Erkek Öğrenci

Çalışma yapraklarıyla yürütülen dersler hakkında mülakatlara katılan öğrenciler “Herkesin çalışma yaprağı mın olması herkesi düşüncelerini yazmaya zorluyor” (KÖ4); “Herkes düşüncesini açıkça söyleyemeyebilir; ama yazar. Bu açıdan iyi olduğunu düşünüyorum”(EÖ1); “Çalışma yapraklarındaki karikatürler ve resimler ilginizi konuya çekmek açısından iyiydi “(EÖ2, EÖ3, EÖ4); “Tartışmalar iyi oluyor. Daha fazla süre ayrılabilirdi” (KÖ3, EÖ1) şeklinde düşüncelerini ifade etmişlerdir.

Tablo 24. Öğrencilerin yarı yapılandırılmış mülakatın 12. sorusuna verdikleri cevaplar

A: Çalışma yapraklarıyla yürüttüğümüz dersler hakkında neler düşünüyorsunuz?
<ul style="list-style-type: none"> • Deneyleri bizler yaptığımız için daha yararlı oldu (KÖ1, KÖ2, KÖ3, KÖ4, EÖ1, EÖ2, EÖ3, EÖ4) • Herkesin çalışma yaprağı mın olması herkesi düşüncelerini yazmaya zorluyor (KÖ4) • Herkes ayrı yarı deneyleri yapsaydı daha da iyi olurdu (KÖ1, KÖ3, KÖ4, EÖ1, EÖ3, EÖ4) • Çalışma yaprakları ilginizi konuya çekmek açısından iyiydi (EÖ2, EÖ3, EÖ4) • Herkes düşüncesini açıkça söyleyemeyebilir; ama yazar. Bu açıdan iyi olduğunu düşünüyorum (EÖ1) • Sadece anlatım olmaması, deneyler yapılması konuyu daha iyi öğrenmemi sağladı (KÖ2) • Tartışmalar iyi oluyor, daha iyi kalıyor aklımda. Daha fazla süre ayrılabilirdi (KÖ3, EÖ1) <p>Olayların günlük yaşantımızla ilişkilendirilerek verilmesi hem ilgimi çekti hem de daha kolay öğrenmemi sağladı (KÖ2, KÖ4).</p>

A: Araştırmacı KÖ: Kız Öğrenci EÖ: Erkek Öğrenci

Mülakatın 13. sorusu olan “Çalışma yapraklarında yer alan karikatürlerle ilgili neler söylemek istersin?” sorusu ve bu soruya verilen cevaplar Tablo 25’te sunulmuştur. Öğrenciler “Günlük olaylarla ilişkilendirilen karikatürler dikkat çekiciydi”, “Yaşamla ilişkilendirilerek verilmesi anlamamı kolaylaştırdı”, “Konu ile ilgili farklı görüşleri aynı anda içerdikleri için öğrenmeyi kolaylaştırdı” ve “Birbirine yakın ifadeler zihnimde karmaşık oluştu. Etkinlik

sonrasında daha iyi öğrendim” şeklindeki ifadeleriyle karikatürlerin onların derse ilgisini çekerek anlamalarını kolaylaştırdıklarını ve derse karşı olumlu tutum geliştirmesini sağladığını belirtmişlerdir.

Tablo 25. Öğrencilerin yarı yapılandırılmış mülakatın 13. sorusuna verdikleri cevaplar

<p>A: Çalışma yapraklarındaki karikatürlerle ilgili neler söylemek istersin?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eğlenceli karikatürler daha çok hoşuma gitti; mesela arı sokan çocuk (KÖ1, KÖ4, EÖ2) • Karikatürlere dikkat etmedim, sadece yazıları okudum (KÖ2) • Karikatürlerin yaşamımızla ilişkili olarak verilmesi daha kolay öğrenmemi sağladı (EÖ4) • Karikatürler ve resimler ilgimizi konuya çekmek açısından iyiydi (KÖ3, EÖ2, EÖ3, EÖ4) • Karikatürlerde verilen birbirine yakın ifadeler kafamı çok karıştırdı; ama deneyleri yaptıktan sonra daha iyi aklımda kaldı (EÖ4) • Özellikle renkli olanlar daha dikkat çekiciydi (KÖ3, EÖ2, EÖ1) • Karikatürlerde farklı görüşleri görmek konuyu öğrenmede daha etkili oldu bence. Konuyu sizden dinleseydik sadece sizin cümlelerinizdeki doğruları bilecektik; konuyla ilgili yanlışları bilmeyecektik (KÖ1)
--

A: Araştırmacı KÖ: Kız Öğrenci EÖ: Erkek Öğrenci

Mülakata katılan öğrencilere son olarak sorulan soru “Kullandığınız çalışma yaprakları nasıl olmalıydı?” olmuştur. Tablo 26’da öğrencilere sorulan soru ve öğrencilerin verdikleri cevaplar sunulmuştur.

Tablo 26. Öğrencilerin yarı yapılandırılmış mülakatın 14. sorusuna verdikleri cevaplar

<p>A: Kullandığınız çalışma yaprakları nasıl olmalıydı?</p> <ul style="list-style-type: none"> • İyi;ama günlük hayatla ilişkili olaylara daha çok yer verilebilirdi (KÖ1, EÖ4) • İyi; daha fazla resme yer verilebilirdi, karikatürlerin hepsi renkli olabilirdi (KÖ3, EÖ3) • Karikatürlerin hepsinde aynı karakterler kullanılsaydı daha iyi olurdu (EÖ2) • İyiydi; ama farklı türlerde daha fazla sayıda soruya yer verilebilirdi (KÖ2, KÖ4, EÖ4)

A: Araştırmacı KÖ: Kız Öğrenci EÖ: Erkek Öğrenci

Öğrenciler çalışma yapraklarını genelde iyi olarak nitelendirmişlerdir. “Günlük hayatla ilişkili daha çok olaylara yer verilebilirdi” (KÖ1, EÖ4); “Daha fazla resme yer verilebilirdi”, “Karikatürlerin hepsi renkli olabilirdi” (KÖ3, EÖ3); “Karikatürlerin hepsinde aynı karakterler kullanılsaydı daha iyi olurdu” (EÖ2) ve “Farklı türlerde daha fazla sayıda soruya yer verilebilirdi” (KÖ2, KÖ4, EÖ4) şeklindeki ifadeleriyle bu soruyla ilgili görüşlerini ifade etmişlerdir (Tablo 26).

4. TARTIŞMA

Öğrencilerin hatta öğretmenlerin birçok temel fen kavramıyla ilgili yanlışlara sahip olması ve teknolojik gelişmelerin fen bilimleri öğretimine bağ lı olmasına bağ lılığ ın fark edilmesi ve Avrupa Birliğine uyum süreci fen öğretim programlarımızın geliştirilmesini zorunlu kılmış tır Bu sürece katkı sağlamak amacıyla, bu çalışmada ilköğretim sekizinci sınıf fen ve teknoloji öğretim programında yer alan temel kimya kavramlarından olan “Asit ve Baz” kavramları ile ilgili yapılandırmacı yaklaş ım esas alan öğrenci yanlışları dikkate alınarak beş çalışma yaprağ geliştirilmiş, uygulanmış ve öğrenciler üzerinde ne derece etkili olduğu değerlendirilmiştir.

Bu bölümde uygulama öncesi ve sonrasında öğrencilere uygulanan Asit Baz Kavram Başarı Testi’nden (ABKBT), elde edilen bulgular, yarı yapılandırılmış mülakatlardan elde edilen bulgular ve çalışma yapraklarının öğrenci merkezli öğretime yansımaları bakımından elde edilen bulgular tartış ılmış tır

4.1. ABKBT ve Mülakatlardan Elde Edilen Bulgulara Yönelik Tartışmalar

Geliştirilen çalışma yapraklarının uygulanmasından önce yapılan ön test ve mülakatlarda öğrencilerin çoğunluğunun asit ve baz kavramları hakkında fazla bilgiye sahip olmadıkları belirlenmiştir. Asitler hakkında yakıcı ve zararlı olduğu yönünde fikir belirten iki üç öğrenci dış ında bu kavramlar hakkında bilgisi olan öğrenci tespit edilememiştir. Öğrencilerin asit hakkında bazlardan daha fazla bilgiye sahip oldukları belirlenmiştir. Öğrencilerin asitler hakkında bazlardan daha fazla bilgiye sahip olduğu literatürdeki birkaç çalışmada da belirtilmiştir (Ross ve Munby, 1991; Hand ve Treagust, 1991). Baz kavramıyla ilgili KÖ1 kodlu öğrenci dış ında fikir belirten olmamış tır KÖ1 kodlu öğrenci ise baz hakkında “*Ne olduğunu tam olarak bilmiyorum ama DNA’nın yapısında baz var*” şeklinde fikrini açıklamış tır Bu öğrencinin burada belirttiği baz, fen ve teknoloji dersinin genetik ünitesinde geçen ve DNA’nın (Deoksiribo Nükleik Asit) yapısındaki birimdir. Bu bulgular ış ığında öğrencilerin baz kavramı ile ilgili yanlış bilgiye sahip bir öğrenci dış ında bilgilerinin olmadığını söyleyebiliriz. Kısacası çalışma öncesinde öğrencilerin günlük yaşamlarında asit ve baz olan maddelerle sıkça karşılaşmalarına (asitli içecekler, şampuan ve sabun reklamları) hatta bir çoğunu kullanmalarına rağmen asitli içecekler (kola hariç) dış ında bunun çok fazla farkında olmadıkları belirlenmiştir. Bunun nedeninin öğrencilerin günlük hayatta dengeli beslenme ve asitli içecekleri çok tüketmenin zararları üzerine öğrencilerin

gerek öğretmenleri gerekse aileleri tarafından uyarılmalarının olduğu düşünülmektedir. Elma (KÖ4), ham meyveler (EÖ3), limon kolonyası (EÖ3) ve araba aküsü'nün (EÖ1) de asit içerikli olduğu söylenmiştir. Araba aküsünü örnek olarak veren öğrenci arabalara düşkünlüğünün ve babasının şoför olmasının mülakatta belirlenmesi, çocukların yine günlük hayatta kullandıkları maddeleri örnek olarak vermesi öğrenmede kişilerin yaşadığı ve etkileşim içinde bulunduğu ortamların son derece etkili olduğunu göstermektedir.

ABKBT' den öğrencilerin aldıkları puanlar (Tablo 7; sayfa 64) karşılaştırıldığında öğrencilerin ön testte aldıkları puanların aritmetik ortalaması $\bar{X} = 21,63$; çalışma yapraklarının uygulanması tamamlandıktan iki hafta sonra yapılan son testlerde ise alınan puanların aritmetik ortalaması $\bar{X} = 60,26$ ' dır (Tablo 8; sayfa 65). Ortalamalar açısından bakıldığında uygulamalardan sonra gruptaki öğrencilerin başarıları matematiksel olarak yaklaşık üç kat artmış ve Tablo 9'a (sayfa 65) bakıldığında öğrencilerin uygulama öncesinden uygulama sonrasına asit ve baz kavramları ile ilgili sahip oldukları bu anlamalarda meydana gelen artışın istatistiksel olarak da anlamlı olduğu anlaşılmaktadır ($t_{(18)}=8,845$; $p<0.05$). Bu bulgu, karikatür destekli geliştirilen çalışma yapraklarının ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin çalışılan asit ve baz kavramlarını öğrenmede ve bu kavramlarla ilgili yanlışlarının giderilmesinde etkili olduğunu göstermektedir. Veriler bunu gösterse de uygulamaların kavram yanlışlarını tamamen ortadan kaldırdığını söylemek mümkün değildir. Testte yer alan açıklamalı çoktan seçmeli sorular incelendiğinde tam doğru olarak kabul edilen doğru seçenek ve doğru neden kategorisindeki yanıtlarda 11. soru hariç beklenen artış sağlanamamış ve 11. soruyu son testte bütün öğrenciler DSDN seviyesinde cevaplandırdığı tespit edilmiştir. 9. ve 17. sorularda ise son testlerde yanlışlar tespit edilmesine rağmen yanlış seçenek ve kavram yanlılığı içeren neden kategorisine giren cevaplarda ön testlere göre azalma olmuştur (Tablo 4; 5; 6). Bunda öğrencilerin testlerdeki soruları cevaplandırırken derslerde yürüttükleri etkinlikleri hatırlamalarının etkisinin olduğu düşünülmektedir. Çünkü öğrencilerin son mülakatlarda kendilerine yöneltilen soruları cevaplandırırken yapılan etkinliklerden bölümler anlattıkları gözlemlenmiştir. Bu bağlamda, yapısal yaklaşım dayalı geliştirilen çalışma yapraklarıyla yürütülen etkinliklerin ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin araştırılan kavramlarla ilgili çalışma öncesinde sahip oldukları yanlışları bilimsel olanlarla değiştirmelerinde etkili olduğu ve bu kavramlarla ilgili daha bilimsel açıklamalar yapabilecek düzeye çıkardığı söylenebilir. Yani bu uygulamanın öğrencilerin çalışılan kavramlarla ilgili anlamalarını arttırdığı ve yanlışlarını önemli oranda düzelttiği sonucuna varabiliriz. Demircioğlu vd. (2004) yanlışları düzeltmeyi amaçlayan çalışma yaprakları ile yürütülen derslerde başarının artacağı ve kavram yanlışlarının önemli oranda

giderilebileceği belirtmektedirler. Bunun yanında geleneksel yöntemler dışında farklı yöntemlerin uygulanması sonucu başarının genellikle arttığı bilinmektedir (Nakiboğlu, 1999; Çepni ve Kurt, 2004; Demircioğlu vd., 2004). Bu sonuç ile bu yaklaşımın öğrencilerin başarıları üzerinde anlamlı bir etkisinin olacağı yönündeki araştırmada problemini desteklediğini söyleyebiliriz. Ön testte açıklamalı çoktan seçmeli sorularda öğrencilerin çoğunluğu sadece seçeneği işaretlemeyi tercih ederken son testte doğru seçeneği işaretleyenlerin yanı sıra durumlarla ilgili destekleyici açıklamalar yapan öğrencilerin sayısında belirgin bir artış olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca çalışma yapılarının değerlendirme bölümünde yer alan açık uçlu sorulara verilen cevaplar öğrencilerin öğrendiklerini farklı durumlara uygulayabildiklerini göstermektedir. Böylece öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları olayları nedenleriyle birlikte sorgulama ve tartışabilme becerilerini kazandığını kavramları daha anlamlı bir şekilde öğrendiklerini ve öğrenilenlerin daha kalıcı olduğunu söyleyebiliriz. Bu bulgu, Atasoy (2008) ve Demircioğlu vd. (2004)'nin çalışmalarının sonuçları ile örtüşmektedir.

Balığın tadındaki acılığın giderilmesine yönelik sorulan yirmi dördüncü soru öğrencilerin ön testte en fazla doğru cevap verdiği (%37) sorulardan biridir. Öğrencilerin bu soruyu bilimsel bilgilerine dayanarak değil de yaşadıkları bölge itibarı ile bu olayla günlük hayatlarında karşılaştıkları örneklerinden dolayı bu şekilde cevaplandıkları düşünülmektedir (Buğulama ve daha çok izgarada hamsi pişirirken limon sıkarak yedikleri tespit edilmiştir). Benzer bulgular, Demircioğlu vd. (2005)'nin çalışmasında da tespit edilmiştir.

Testteki sorulara verilen cevaplardan öğrencilerin asit ve bazların formülleri, asit ve bazların özellikleri ve bu özelliklerin değışimi ve asitlerin ve bazların maddelere ve metallere etkileri konularında yanlışlar taşınmaları ve bu yanlışların önemli bir kısmının uygulamalardan sonra da devam ettiği belirlenmiştir (Tablo 3, sayfa 55). Uygulama sonunda yapılan mülakatlardan elde edilen veriler de bu durumu desteklemektedir. Testin yirmi beşinci sorusunun çeldiricilerinden olan “*Kuvvetli asitler metalleri eritir ve yok eder*” ifadesi ön ve son testte öğrencilerin %42'si tarafından işaretlenmiştir. Buna benzer bazı bulgular da son mülakatlarda tespit edilmiştir. Mülakatın 6. sorusu olan “*Bir kap içerisindeki çözeltilinin asit olup olmadığı nibelirmek için neler yapılabilir?*” sorusuna KÖ3, EÖ1 kodlu öğrencilerin verdikleri “*İçine bir şey atarız; madde eriyip yok olursa asittir*” cevabı da testten elde edilen bulguyu desteklemektedir. Mülakatın dokuzuncu sorusu da asitlerin metallere etkisi ile ilgilidir (Tablo 21, sayfa 78). Bu soruya KÖ3 kodlu öğrenci “*Çinko metali asit içinde eriyerek kaybolur*”, KÖ2 kodlu öğrenci “*Asit çinko metali ile tepkimeye girer; ne olduğunu hatırlayamadığım gaz açığa çıkar*”, EÖ1 kodlu öğrenci “*Asitler metalleri eritir, bu arada*

hava kabarcıkları oluşur” ve EÖ3 kodlu öğrencinin “*HCl bazdır ve çinko metaline etki ederek karbondioksit gazı açığa çıkarır*” şeklinde cevaplar vermiştir. Asitlerin metalleri ya da diğer maddeleri eritip yok ettiği yanlışlığı birçok çalışmada tespit edilmiştir (Demircioğlu, 2003; Hand ve Treagust, 1991). Son mülakatlarda asit ve bazların özellikleri ile ilgili olarak “*Asit ve bazların tepkimesinden tuz ve su oluşur*” diyen öğrenciler son testin sekizinci sorusunda da bu çeldirici seçeneği işaretlememiştir. Ancak yine asit baz tepkimeleri ile ilgili olan testin yedinci sorusunda öğrencilere laboratuvar asit bazları formüller halinde sunulmuş ve hangileri arasında tepkime olacağı sorulmuştur. Bu soruya öğrenciler %42 oranında yanlış vermişlerdir. Bu oranın içerisinde mülakatta doğru cevap veren öğrenci de vardır. Ayrıca “Asit ve Bazların Farklı Maddeler Etkisi” başlıklı çalışma yaprağı m değerlendirme bölümünde öğrencilere sorulan “Amonyaklı ev temizleyicisi ve çamaş rı suyu ş işlerinin üzerinde ‘Ciltle uzun süre temasından kaçınınız.’ şeklinde uyarılar yer almaktadır. Bu uyarılara dikkat edilmediğinde sonuçlarının neler olacağı nı yorumlayınız” sorusuna öğrencilerden 10’u “*Asitli maddeler elimize değdiğinde elimizi yakar*”, 2’si “*Çamaş rı suyundaki asit cildimize zarar verir*”, 5’i “*Asitler ve bazlar bazen zararlı olabilir. Ama her asit baz zararlı değildir*” ve 2’si “*Asidik yapıda olan çamaş rı suyu ve bazik yapıda olan amonyaklı temizlik malzemesi elimize zarar verir*” şeklinde açıklamalar yapmış tı. Son mülakatlarda ise sadece KÖ4 kodlu öğrencinin bazların özelliklerinin sorulduğu soruya “*Maddelere zarar verirler*” cevabını vermiştir. Testin yirmi beşinci sorusunda yer alan “*Kuvvetli asitler zararlı ve zehirli iken kuvvetli bazlar zararsızdır*” ifadesi son testte bazı öğrenciler tarafından işaretlenmesi bu bulguyu desteklemektedir. Bu bulgulara dayanarak yapılan uygulamalara rağmen öğrencilerin maddeleri asit-baz olarak sınıflandırmada ve asitlerin ve bazların zararlı etkileri hakkında yanlışlıkları olduğunu söyleyebiliriz. Bu bulgu, asit ve bazların değ işk maddeler üzerindeki etkilerine yönelik geliştirilen çalışma yaprağı m yetersiz olduğunu düşündürülebilir. Geliştirilen çalışma yaprağı nda bu özelliklerin öğretilmesine yönelik bir eksiklik tespit edilmemiştir. Yer verilen etkinlikler ve soruların yeterli olduğu düşünülmektedir. Öğrencilerin tartışmalara yeterince katılmaması ve asit bazlarının formüllerini öğrenme ihtiyacı hissetmemelerinin bu yanlışlıklara sebep olduğu düşünülmektedir. Çünkü son mülakatlarda bazı laboratuvar asit ve bazlarının adlarını söyleyerek örnek veren öğrencilerden bunların formüllerini yazmaları istendiğinde yazamadıkları tespit edilmiştir. Burada tespit edilen noksanlık çalışma yaprağı m uygulanması sırasında yapılan tartışmalarla ilgilidir. Her çalışma yaprağı m uygulanması sırasında yürütülen tartışmalar, bu çalışma yaprağı m uygulanması sürecinde yeterince etkili bir şekilde yürütülememesinden kaynaklandığı düşünölmektedir. Çünkü bu çalışma yaprağı nda çok fazla tartış lması gereken durum

bulunmaktaydı ve her bir durum yeterince detaylı ele alınamamış tı Bu nedenle asitlerin metallere etkisi sırasında gerçekleşen tepkimeler öğrenciler tarafından tam ve doğru olarak öğrenilemediği düşünülmektedir. Diğer yandan gruptaki öğrencilerin yanılgılarını sürdürmeye devam etmesinin bir nedeninin de, bu tür etkinliklerin ilk olması ve bu tür uygulamalara alış kın olmayan öğrencilerin bu yönde isteksizlik göstermeleri olabilir.

Yukarıda belirtildiği gibi öğrencilerde tespit edilen bir yanılgı da asitlerle metaller arasında gerçekleşen değ işle ilgilidir. Buradan öğrencilerin asitlerle metaller arasında gerçekleşen olayın erime olduğunu ve bu olay sonucunda metalin yapısının bozunarak değ işme uğramasından çok yok olduğunu düşündükleri anlaşılmaktadır (Tablo 3, soru 25, sayfa 55; Tablo 18, sayfa 76; Tablo 21, sayfa 78). Bu bulgu, Demircioğlu (2003) tarafından yapılan araş tımda da tespit edilmiştir. Ross ve Munby (1991) ve Demircioğlu (2003)'nun çalışmalarında da tespit edilen “*Kuvvetli asitler zararlı ve zehirli iken kuvvetli bazlar zararsızdır*” yanılgısı bu çalışmanın ön testinde de %21’lik oranla tespit edilmiştir. Ön testte belirlenen bu yanılgıya son testte rastlanmamış tı Geliştirilen çalışma yaprağ ndaki etkinliklerin günlük yaşamda kullanılan maddelerle yapılması ve yürütülen tartışmaların bu yanılgının giderilmesinde etkili olduğu düşünülmektedir.

Öğrencilerin son testte ön teste göre daha başarılı olmasında kullanılan çalışma yapraklarının öğrenci yanılgılarını dikkate alarak, günlük olaylarla ilişkilendirilmesi, dikkat çekici karikatürlerle görselleştirilmesi ve günlük hayatta kullanılan basit malzemelerle yürütülebilen deneyler içermesinin bunda etkili olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte yürütülen etkinlikler sırasında öğrencilerin geleneksel öğrenme yaklaşımlarına göre daha aktif olmaları, deneyleri kendilerinin yapmaları, kendi kavramlarını sorgulama için yeterince fırsat verilmesi ve etkinlikler öncesi ve sonrasında kavramlarla ilgili durumları diğer öğrencilerle tartışmalarına fırsat verilmesi başarıyı yükseltmiş olabilir. Buradan, karikatür destekli geliştirilen çalışma yapraklarındaki etkinliklerin ve sınıf içi tartışmaların öğrencilerin sahip olduğu yanılgıları gidermede etkili olduğu düşünülmektedir. Geban vd. (1998), Geban ve Bayır (2000), Özmen (2002) ve Demircioğlu (2003) da yaptıkları çalışmalarında çalışma yaprakları ile yürütülen derslerin ve kavram öğretiminin geleneksel öğretim yaklaşımlarına göre daha başarılı olduğunu savunmaktadır.

Mülakatlarda öğrencilere sorulan dördüncü ve altıncı sorular ile maddelerin asitliğinin tespit edilmesine yönelik yanılgılar taş ıkları belirlenmiştir. “*Salladığ ımda köpürüyorsa asittir*”, “*ağ zıda buruşukluk hissi uyandırıyorse asittir*”, “*ağ zınacıarken ses çıkarıyorsa asittir*”, “*içine metal attığ ımda metal eriyorsa asittir*”, “*düştüğü yeri eritirse asittir*” şeklindeki yanılgılı ifadelerin sodalı içeceklerle olan deneyimlerinden kaynaklandığı nı

söyleyebiliriz. Benzer yanlışlara lise öğrencilerinde de rastlanmaktadır (Demircioğlu, 2003; Hand ve Treagust, 1991). Kap içerisindeki çözeltinin asit olduğunu belirlemeye yönelik sorulan soruya başlangıçta yukarıda belirtilen önerileri getiren öğrenciler uygulamalar sonrasında bu ifadelere ek olarak “*tadına bakabiliriz ama bu her zaman doğru olamaz*”, “*mavi turnusol kâğıdı batırırız, kırmızıya dönüştürürse asittir*”, “*fenolftaleyn damlatırız, renksiz olacaktır*”, “*mor lahana suyu kullanırız, rengi pembe kırmızı tonları olursa asittir*”, “*Elektrik iletkenliğine bakarız*”, “*Baz olan bir madde ilave ederiz. Gaz çıkış olup olmadığına bakarız*”, “*pH kâğıdı kullanabiliriz*” demişlerdir (Tablo 17). Baz olup olmadığı belirlenmesine yönelik sorulan son mülakatların yedinci sorusuna öğrenciler “*kırmızı turnusol kâğıdı batırırız, maviye dönerse bazdır*”, “*pH kâğıdı kullanırız*”, “*Mor lahana suyu kullanırız*”, “*Fenolftaleyn kullanırız*”, şeklinde cevap vermişlerdir. İfadelerden de anlaşılacağı gibi bazı öğrenciler bu soruya cevap verirken uygulama esnasında yaptıkları etkinlikleri kullanarak açıklamalar getirmişlerdir.

Yine son mülakatlarda öğrencilerden asit bazlara örnek vermeleri istendiğinde genelde günlük yaşamda kullandıkları maddeleri örnek olarak verdikleri belirlenmiştir. Laboratuvar asit ve bazlarını örnek olarak veren öğrenci sayısı oldukça düşüktür (Tablo14, Tablo15). Buradan kullanılan çalışma yapraklarının ve deneylerin günlük hayatla ilişkilendirilmesinin bu yaklaşım geleneksel yaklaşımdan daha etkili kıldığı söylenebilir. Yürütülen bir araştırmada, öğretmenlerin %44’ünün konuları günlük hayatla ilişki kurarak işlememesinden dolayı öğrencilerin fen alanına yönelmedikleri belirlenmiştir (URL-2).

Asitlerin özellikleri ile ilgili olarak ön mülakatta “*asitler yakıcı ve zararlıdır*” diyen öğrenci sayısı oldukça fazlayken uygulamalar sonrasında yapılan mülakatlarda “*asitler zararlıdır; ama hepsi değil*”, “*yediğimiz içtiğimiz maddelerden bazıları asit içermektedir*” şeklinde açıklamalar yapmışlardır. Bu yanlışlara literatürde de rastlanmaktadır (Hand ve Treagust, 1988; 1991; Ross ve Munby, 1991; Ayas ve Demircioğlu, 2002; Demircioğlu, 2003). Son test, son mülakatlar ve çalışma yapraklarında öğrencilerin hala değerli türden yanlışlar taşıdığı tespit edilmiştir. Bu bulgulardan da anlaşılacağı üzere çalışma yapraklarıyla yürütülen derslerde yanlışlar tamamen ortadan kaldırılamamıştır. Öğrenme ortamları yanlışları gidermek için düzenlenmiş olsa bile yanlış tamamen ortadan kaldırılamayabilir. Literatürde de kavramsal değerli sonuçunda yanlışların tamamen değeri işiilemediği ifade edilmektedir (Guzzetti vd., 1997; Hynd vd., 1997; Demircioğlu vd., 2004; Çalık, 2006).

4.2. Kavram Karikatürü Destekli Çalışma Yaprakları ■ Geliştirilmesi ve Uygulanması ile İlgili Tartışmalar

Yapısalcı öğrenme ortamlarında önemli rehberler olarak görülen çalışma yapraklarının (Proctor vd., 1997) geliştirilmesinde hem literatür araştırmalarında hem de uygulanan ön test ve mülakatlarından elde edilen öğrenci ön bilgileri dikkate alınmış ve çalışmaları uygulamak, öğrencileri etkinlikleri yapmaya hazır hale getirmek için günlük olaylarla ilişkilendirilmiş kavram karikatürleri kullanılmıştır. Öğrencilerin güdülerini harekete geçirip dikkatini derse toplamak için çalışma yaprağında bir giriş sorusuna yer vermek düşünülmüştür. Literatürde de bu tür uygulamalara rastlanmaktadır (Senemoğlu, 2000). Dersin giriş kısmında öğrencinin çalışma yaprağına başlamada bilmediği bir durumla karşılaşması öğrencinin dikkatini daha çok derse vermesine katkıda bulunabileceği gibi, bilmediği bir soruyla karşılaşması öğrencide konunun zor olduğu hissini de uyandırabilir. Bu bilgiler ışığında öğrencilerin düşüncelerini rahatça ifade edebilecekleri kavram karikatürleri kullanılmıştır. Karikatürlerde literatürde yer alan, ön test ve mülakatlardan elde edilen yanılgılar dikkate alınarak birbirine yakın ifadeler verilmiştir. Amaç, öğrencilerin sahip oldukları yanlış ya da hatalı bilgilerin yeni durumları açıklamada yetersiz olduğunu göstermek ve öğrencileri yeni durumlara motive etmektir. Mülakatlarda çalışma yapraklarına yönelik KÖ1 kodlu öğrencinin “*Karikatürlerde farklı görüşleri görmek konuyu öğrenmede daha etkili oldu bence. Konuyu sizden dinleseydik sadece sizin cümlelerinizdeki doğruları bilecektik; konuyla ilgili yanlışları bilmeyecektik*” şeklindeki görüşüne dayanarak kavramların öğretilmesinde bilimsel doğrunun yanında yanlış ifadelerinde öğrencilere sunulmasının öğrencilerin zihninde kavram kargaşası oluşturmak suretiyle kavram öğretimi kolaylaştırıldığı söylenebilir.

EÖ1 kodlu öğrencinin mülakatın on ikinci sorusuna verdiği “*Herkes düşüncesini açıkça söyleyemeyebilir; ama yazar. Bu açıdan iyi olduğunu düşünüyorum*” cevabı bu durumun olumlu sonuç verdiğini göstermektedir. Ders sırasında yanlış olabileceği düşüncesiyle fikrini söylemekten çekinen öğrenciler, çizilen karakterler sayesinde düşüncesinde yalnız olmadığını bilerek zihnindekileri açıklayacak ve bunların oradaki karakterin düşünceleri olduğunun düşünüldüğüne inanarak daha rahat savunacaktır (Naylor ve McMurdo, 1990; Naylor, ve Keogh, 1999; Kabapınar, 2005). Böylelikle öğretim öncesinde öğrencinin sahip olduğu düşünceler, yanılgılar daha kolay ve daha kısa sürede ortaya çıkarılır. Ayrıca yürütülen etkinlikler sonunda öğrenmenin gerçekleşme düzeyi de belirlenebilir. Son test uygulamalarından yaklaşık bir ay sonra gerçekleştirilen son mülakatlarda verilen cevaplara bakıldığında öğrencilerin asit-baz kavramları ile ilgili öğrenmelerinin etkili olduğu

ve kavramların daha kolay öğrenildiği belirlenmiştir. Bunda çalışma yapraklarında kullanılan günlük yaşamdaki olaylarla ilişkilendirilmiş kavram karikatürlerinin yer almasının ve etkinliklerin günlük yaşamdaki malzemelerle öğrenciler tarafından yapılmasının etkili olduğu düşünülmektedir. Çünkü son mülakatlar sırasında öğrencilerin sorulan sorulara çalışma yapraklarındaki karikatürlerden ve yapılan etkinlikleri hatırlayarak cevap verdikleri gözlemlenmiştir. Ayrıca öğrencilere çalışma yaprakları ile ilgili düşünceleri sorulduğunda, KÖ2 ve KÖ4 kodlu öğrencilerin *“Olayların günlük yaşantımızla ilişkilendirilerek verilmesi hem ilgimi çekti hem de daha kolay öğrenmemi sağladı”* şeklindeki ifadeleri de araştırmanın görüşünü desteklemektedir. Uygulamalar sırasında öğretmenin rehberliğinde yürütülen sınıf içi tartışmaların öğrencilerin fikirleri üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir. Bir öğrencinin *“Tartışmalar iyi oluyor, daha iyi kalıyor aklımda. Daha fazla süre ayrılabilirdi”* şeklindeki ifadesinden de anlaşılacağı üzere yürütülen tartışmalarla öğrenciler daha kolay öğrenmektedirler. Çalışma yapraklarında konuya ilişkin herhangi bir bilgi yer almaması ve sorulan sorulara cevapları yazmak veya söylemek zorunda olmaları öğrencileri yürütülen etkinlikleri dikkatlice gözlemleyerek bu gözlemlere dayanan tartışmaları dikkatlice dinlemeye, düşüncelerini gerek öğretmenle gerekse sınıftaki diğer öğrencilere açıklamaya teşvik etmektedir.

Mülakatlardan elde edilen bulgulara göre derslerde çalışma yapraklarının dağıtılmasıyla öğrencilerin sorumluluğunun diğer yöntemlerle yürütülen derslere göre arttığı belirlenmiştir. Çalışma yaprakları öğrencilerin sorumluluklarını arttırıp, öğrencileri düşüncelerini yazmaya ve doğruluğunu araştırmaya zorlamaktadır. Çalışma yapraklarındaki etkinlikler sırasında deney düzeneklerini kurma, gözlem yapma, verileri kaydetme ve yorumlama gibi bilimsel süreç becerilerinin gelişmesine de katkılar sağladığı düşünülmektedir. Öğrencilerin çalışma yapraklarındaki soruları cevaplarken yakın çevresindeki arkadaşları ile fikir alışverişinde buldukları gözlemlenmiştir. Ayrıca öğrenciler mülakatlarda deneyleri bireysel olarak yapıp sonuçları tartışmalarının kavramları daha kolay öğrenmelerini sağlayacağı ifade etmiştir. Mülakatta bir öğrencinin *“Herkes düşüncelerini açıkça söyleyemeyebilir ama yazar; bu açıdan iyi olduğunu düşünüyorum”* şeklindeki ifadesi, çalışma yapraklarının öğrencilerin ön bilgilerini, düşüncelerini ve öğrenme sürecindeki gelişimi hakkında bilgi sahibi olmada önemli yardımcı materyaller olduğu düşünülmektedir. Öğrencilerin *“Tartışmalarla bilgilerimizi arkadaşlarımızla paylaşabildik”* şeklindeki açıklamaları çalışma yapraklarının öğrencileri birlikte çalışmaya ve yardımlaşmaya yönelterek sınıf içi etkileşimi arttırdığı anlaşılmaktadır. Çalışma yapraklarıyla yürütülen çalışmalarla konu işleniş bittikten sonra öğrencilerden bazıları *“Yine bu şekilde ders*

işleyecek miyiz?”, “*Ders deneylerle daha zevkli işleniyor*” ve “*Karikatürler üzerinde tartışmak anlamamı kolaylaştırdı*” şeklinde söylemlerde bulunması kavram karikatürleri öğrencilerin ilgilerini derse çekmeyi ve yaratılan güncel durumlarla sınıf içi tartışmaların oluşmasını sağlamaktadır. Bu bulgu literatürde farklı seviyelerdeki öğrenciler ve yetişkinler üzerinde etkili olduğunu belirten çalışmalarla örtüşmektedir (Keogh ve Naylor, 1999; Akdeniz ve Atasoy, 2006).

Deneylerin güncel hayattaki malzemelerle yapılacak nitelikte olması, öğrencilerin derse olan ilgilerini arttırdığı gözlemlenmiştir. Seviyesi düşük olan ve fen dersini zor ve anlaşılması güç olarak gören bazı öğrencilerin çalışma yapraklarındaki deneyleri yaptıktan sonra derse karşı olan tutumlarının olumlu yönde geliştiği belirlenmiştir. Bunu ders sonrasında genelde derslere ilgisiz ve seviyesi düşük olan bir öğrencinin “*Bir sonraki çalışma yaprağındaki deneyleri ben yapabilir miyim?*” şeklindeki ifadesinden anlayabiliriz. Bunun yanında bazı öğrencilerin yürütülen etkinliklere ve yeni şeyler öğrenmeye karşı da ilgisiz davrandıkları gözlemlenmiştir. Bunda bu öğrencilerin formal öğrenim hayatlarını devam ettirmeyecek olmalarının etkisinin olduğu düşünülmektedir.

Öğrencilerin son test notları ön teste göre yüksektir. Ancak beklendiği oranda değildir. Bunda yukarıdaki sebeplerden başka sebeplerin de etkisi olduğu düşünülmektedir. Mesela; uygulamanın yapıldığı okulda aktif olarak kullanılan bir fen laboratuvarı yoktur. Bu sebeple çalışma yapraklarındaki deneyler görevlendirilen öğrenciler tarafından sınıfta gösteri deneyi şeklinde yapılmıştır. Bazı öğrencilerin etkinlik için gerekli malzemeleri zamanında getirmemesi nedeniyle malzemelerin sınıfa getirilerek etkinliklere uygun olarak hazırlanması ders saati içerisinde yapılmak zorunda kalmıştır. Ayrıca seviyesi düşük öğrencilerin çalışma yapraklarında doldurması gereken bölümleri beklenenden daha uzun sürede doldurmuştur. Bu nedenlerle etkinlikler sonunda yapılan tartışmalara yeterince vakit ayrılamamıştır. Çalışma yapraklarıyla yürütülen bu derslerde, etkinliklerden sonra çalışma yapraklarını toplayan öğretmen öğrencilere not tutturmamış, ders sonrasında bu işi kendilerinin yapmalarını istemiştir. Çoğunlukla geleneksel yöntemlerle ders işleyen öğrenciler önemli yerlerin öğretmenler tarafından yazdırılmasına ve sınav öncesinde bu notlardan çalışarak yazılıya hazırlanmaya alışkındır. Bu kez ellerinde böyle bir not olmaması ve sınav haftasına rastlayan son teste yeterince önem vermemesinden dolayı son test notlarının beklenenden daha düşük olduğu düşünülmektedir.

Yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı olarak geliştirilen çalışma yapraklarının uygulandığı sınıfta öğretimi engelleyecek önemli bir durumla karşılaşmamıştır. Sadece “Asit Bazları Tanıyalım” başlıklı birinci çalışma yaprağı uygulanması öğrencilerin bu türlü

uygulamalara alışık olmamaları ve ilgili yerleri doldurmalarının beklenenden daha uzun sürede gerçekleşmesi nedeniyle düşünülen sürede tamamlanmıştı. Yapılan araştırmaların bazılarında öğretmenlerin yapılandırmacı öğrenme ortamlarında sınıfın kontrolünün zor olacağı endişelendikleri ve bu sebeple bu türlü etkinlikleri yapmaktan çekindikleri ortaya çıkarılmıştı (Sprague ve Dede, 1999). Bu bilgi ile çalışmada böyle bir sorun yaşanmaması için çalışma yapraklarında tablolara ve sorulara yer verilmiştir. Bu bölümlerin doldurulacak olması nedeni ile öğrencilerin dikkatlerini yapılan deneyleri ve tartışmaları takip ettikleri tespit edilmiştir. Karikatürlere baktıklarında özellikle “Asit ve Bazların Farklı Maddelere Etkisi” ve “Asit Baz Tepkimeleri” eğlenceli buldukları için daha çok inceledikleri ve arkadaşlarıyla bunlar hakkında konuştukları da gözlemlenmiştir. Sınıf düzeninde sorun yaşanmamasında çalışma yapraklarının karikatürlerle, verileri kaydedecekleri tablolarla, şekillerle donatılarak görselleştirilmesinin ve etkinlikleri yapacak malzemelerle baş başa bırakılmayıp gerekli yönlendirmelerin yapılmasının ve cevaplandırılacak soruların yer almasının etkisinin olduğu düşünülmektedir. Çalışma yapraklarının değerlendirme bölümünde yer alan soruların öğrencilerin yarısından fazlası tarafından doğru olarak cevaplandırılması bu düşünceyi desteklemektedir.

5. SONUÇLAR

Bu çalışma, asit-baz kavramları ile ilgili öğrenci yanlışlarını belirlemek, bu yanlışların giderilmesine yardımcı olacak çalışma yaprakları geliştirmek, uygulamak ve öğrenci başarısına etkisini incelemek amacıyla yapılmış tı Çalışma yaprakları geliştirilirken literatürde tespit edilen öğrenci yanlışları da dikkate alınmış tı Bu amaca yönelik olarak gerçekleştirilen mülakat, ön test, son test, geliştirilen çalışma yaprakları ve uygulamaların gözlenmesi çalışmalarından elde edilen bulgular yorumlanarak varılan sonuçlar aş ağıla sunulmuştur.

1. Çalışma yapraklarının uygulanmasından önce uygulanan ABKBT' nin bütününden öğrencilerin aldıkları puanların aritmetik ortalaması $\bar{X} = 21,63$; uygulama sonrasında yapılan son testlerde ise alınan puanların aritmetik ortalaması $\bar{X} = 60,26$ olarak bulunmuştur (Tablo 8). Buradan karikatür destekli çalışma yapraklarının öğrencilerin asit ve baz kavramları ile ilgili anlama seviyelerini ilerletmede etkili olduğu sonucuna varılabilir.

2. Öğrencilerin ön testten son teste başarılarında meydana gelen değ işim, çalış lan kavramlarla ilgili çalışma öncesi sahip oldukları alternatif fikirlerin son test uygulamalarında gösterdikleri başarı ölçüsünde bilimsel anlamalara dönüştüklerinin bir kanıtıdır. Buradan geliştirilip uygulanan çalışma yapraklarının öğrencilerin alternatif fikirlerini belirleme ve bilimsel anlamalara dönüştürmede etkili olduğu sonucuna varılabilir.

3. Son testte açıklamalı çoktan seçmeli sorulara verilen cevaplarda öğrencilerin düşüncelerini daha anlaş ını ifadelerle doğru olarak yazdığı belirlenmiştir. Bunda sınıf içi tartışmaların öğrencilerin düşüncelerini rahatça ifade etmelerine katkılar sağladığı sonucuna varılabilir.

4. Fen kavramlarının öğretiminde teorik bilgilerin günlük hayatla ilişkilendirilmesi önemlidir. Bilimsel kavramlar hakkındaki alternatif görüşlerin görsel olarak öğrencilere sunulmasını sağlayan kavram karikatürleri, fen kavramlarının somutlaş tımına ve anlamlı öğrenmenin gerçekleştirilmesine katkılar sağlamaktadır. Kavram karikatürleri ayrıca eğitim öğretim alanına okuma ve düşünme becerilerini geliştirme, derslere karşı olumlu tutum geliştirme, tartışma ve araş tırmaya sevk etme, motivasyon sağlama gibi önemli katkılar sağlayan öğretim materyalleridir.

5. Yapısalcı yaklaşı mla yürütülen derslerin ve hazırlanan çalışma yapraklarının öğrencilerin olayları nedenleriyle birlikte yorumlayabilme kabiliyetlerini geliştirdiği ve fikirlerini paylaşabilme ve sorgulama ortamı sağladığı ortaya çıkmış tı

6. Günlük hayattan gerçek olaylarla somutlaş tıtarak verilen durumlar kavramların öğrenilmesini daha da kolaylaş tıtmaktadır.

7. Mülakata katılan öğrenciler materyallerin grselliğinden, kalıcılığndan ve ezberden ziyade yaparak yaşayarak daha iyi öğrendiklerini belirtmektedir. Buradan materyalin öğrencilere çekici geldiğ ve düşünmeye sevk ettiğ sonucuna varılabilir.

8. Araş tımacının informal gözlemleri ve öğrencilerin etkinliklerin tamamlanmasından sonraki davranışları ve mlakattaki görüşleri, çalışma yapraklarının öğrencilerin fen ve teknoloji dersine olan tutumlarında olumlu yönde bazı değ işnelerin oluşmasını sağlamış tı

9. Materyallerde yapılacakların aşama aşama belirtilmesi öğrencilerin etkinlikleri daha kolay yapmasını sağlamış tı

6. ÖNERİLER

Çalışmadan elde edilen verilerin sonuçlarına dayalı olarak yapılan öneriler maddeler halinde aşağıda sunulmuştur.

✓ Yapısalcı yaklaşım esas alınarak hazırlanan çalışma yaprakları yanılığını gidermede, kavramsal değ işini sağlamada, anlamlı ve kalıcı öğrenmeye katkıda bulunmada, ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin fene karşı ilgilerini ve tutumlarını artırmada etkili olduğu bilinmektedir. Karikatür destekli çalışma yaprakları, fen dersini sevmeyen ve anlamakta güçlük çeken ilköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji alanındaki diğer konularla ilgili anlamalarının geliştirilmesinde ve derslere karşı ilgi ve tutumlarını artırmada önemli katkıda bulunabilir. Bu başarılı sonuçtan hareketle, bu tür materyallerin geliştirilmesine önem verilmeli ve geliştirilen materyallerin yaygın olarak kullanılması için hizmet içi eğitim kurslarıyla öğretmenlere çalışma yaprakları ve kavram karikatürlerinin tanıtımı yapılmalıdır.

✓ Öğrencilerin basit deneyler içeren çalışma yapraklarıyla ders işlemekten hoşlandıkları belirlenmiştir. Bu sebeple karikatür destekli çalışma yaprakları sadece fen alanında değil, diğer derslerde de geliştirilerek kullanılabilir. Bu sayede yürütülecek olan derslerin daha verimli, derslere olan ilgi ve başarının da daha fazla olacağına inanılmaktadır. Bu yüzden fen ve teknoloji öğretimi ve özel öğretim yöntemleri dersi içerisinde kavram karikatürleri öğretmen adaylarına tanıtılmalıdır.

✓ Fenin somut ve öğrenci için zevkli hale getirilmesi için günlük olaylarla ilişkilendirmeler konusuna ağırlık verilmelidir. Öğrencilerin fenin günlük hayatla iç içe olduğunu fark etmeleri onların derse olan ilgilerini arttırmaktadır. Bu nedenle, diğer alanlarda da kavram öğretimi esnasında çalışılan kavramlarla ilgili olarak günlük hayatta karşılaşılan örnek olaylar sınıf ortamında sunulmalı ve olaylar kavramlarla ilişkilendirilerek öğrencilerin bu kavramları zihinlerinde mantıklı ve anlamlı bir şekilde yapılandırmasına katkıda bulunulmalıdır.

✓ Geliştirilen çalışma yapraklarının çoğaltılarak önceden diğer öğretmenlere ve eğitim uzmanlarına inceletilmesi ve tartışılması çalışma yapraklarının sağlıklı bir şekilde geliştirilmesi açısından önemlidir.

✓ Çalışma yapraklarının uygulanması sırasında yapraklardaki tabloların doldurulması, soruların yanıtlanması ve yürütülen tartışmalar sebebiyle uygulamalar programın konuya ayırdığı süreden daha fazla sürede tamamlanabilmiştir. Bu uygulamayla

dinlemeye alışan öğrencilerin tartışmalarda zihinlerindeki kavramlar üzerinde daha fazla düşünmelerine katkıda bulunulduğuna inanılmaktadır. Buna bağlı olarak öğretim için daha fazla zamana ihtiyaç duyulmuştur. Benzer çalışmalarda da böyle bir durumla karşılaşabileceği ve daha fazla zamana ihtiyaç duyulacağı düşünülmektedir. Bu zamanı öğrenciye tanımadığı zamanda hayatlarında karşılaşmaları her durumu sorgulamadan kabullenen bireyler yetişecektir. Bu da fen ve teknoloji programının amacına ters düşmektedir. Bu yüzden sorgulayan, düşünen bireyler yetiştirmek için temel kavramların öğretimine mümkün olduğunca zaman ayrılmalı, güncel olaylarla ve problemlerle ilgili durumlar kullanılarak kavramlar öğrencilere sunulmalıdır. Karikatürlerle verilecek güncel içerikli kavramlar sayesinde öğrencilerde olayın altında yatan nedeni öğrenmek için merak duygusu oluşarak bu ilginin derslerdeki başarıyı da arttıracak düşünülmektedir.

✓ Öğrencilerin önbilgilerinin öğrenmede önemli bir etken olduğu bilinmektedir. Bunun için araştırmada kapsamında yürütülen derslerde öğrencilerin mümkün olduğunca aktif olduğu ve karşılıklı etkileşim içerisinde buldukları sınıf içi tartışmalar yapılmıştır. Bu sayede öğrenciler arkadaşlarının fikirlerinden haberdar olacaktır. Bu durumun da öğrencilerin bilgilerini zihinlerinde doğru bir şekilde yapılanmasına katkı edeceği düşünülmüştür. Araştırmada sonunda hazırlanan çalışma yapraklarının ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin kavramsal değişimi gerçekleştirmeleri, bu değişimi anlamlı hale getirmelerinde etkili olduğu belirlenmiştir. Buradan hareketle, kavramsal değişimin esas alan araştırmalarda sınıf tartışmalarına yer verilmesinin kavramsal değişimin daha kolay ve etkili bir şekilde gerçekleşmesine yardımcı olabileceği düşünülmektedir.

✓ Geliştirilen çalışma yapraklarında aşama aşama ne yapılacağı yer alması, öğrencinin dersi takip etmesini ve uygulama yapmasını kolaylaştırdığı tespit edilmiştir. Bu sebeple, çalışma yaprakları hazırlanırken içeriğin düzenlenmesine dikkat edilmelidir. Böylelikle öğrencilerin çalışma yapraklarını etkili bir şekilde uygulayacağına inanılmaktadır.

✓ Bu araştırmada ayrıntılı bulgular elde edebilmek için testlerde yer alan 25 sorunun 22'si sadece çoktan seçmelidir. Ancak açıklamalı çoktan seçmeli soruların yanılgıları ve sebeplerini belirlemede daha etkili olduğu belirlenmiştir. Ayrıca bu tür çalışmalarda mümkün olduğunca çok veriyi toplayabilecek araçlar kullanılmalıdır. Ayrıca araştırmada kullanılan kavram başarı testindeki soru sayısının fazla olması öğrencilerin sıkılmasına neden olmuş olabilir ya da onlara tüm soruları cevaplamak zor gelmiş olabilir. Buna bağlı olarak, öğrencilerin bazıları, özellikle yazılı cevap gerektiren soruları bos

bırakmışlardır. Bu problemi ortadan kaldırmak için kullanılan test ikiye bölünerek farkı zamanlarda uygulanırsa daha verimli sonuçlar elde edilebileceğine inanılmaktadır. Bu sebeple araştırmada planlanırken bu gibi durumların dikkate alınması gereklidir.

✓ Laboratuvar şartları yetersiz olduğu için deneyler sınıf ortamında gerçekleştirilmiştir. Dersler laboratuvar ortamında her öğrenci deneyini kendisi yapabilecek şekilde yürütülseydi ders içerisinde yapılan etkinliklerin daha etkili ve verimli olacağına inanılmaktadır. Bunun yanı sıra, laboratuvar ortamında öğrencilerin daha istekli olacağı ve etkinliklere daha fazla katılım göstereceği düşünülmektedir. Mülakatlar sırasında bu durum öğrenciler tarafından dile getirilmiştir.

✓ Dersler sırasında öğrenciler mümkün olduğunca aktif olması öğrenmesini daha da kolaylaştırmaktadır. Çalışma yaprakları öğrencileri aktif hale getiren öğretim araçlarıdır.

✓ Bu araştırmada çalışma yapraklarının uygulama süreci informal olarak değerlendirilmiştir. Bu gözlem sonuçlarından yararlanarak çalışma yapraklarının uygulanmasında sınıf içi durumun analizi için gözlem çizelgeleri geliştirilebilir. Bu daha sonraki araştırmalarda verileri kaydetmede araştırmacılara fayda sağlayabilir.

✓ Eğitim araştırmalarının sonuçları okullardaki fen bilgisi öğretmenleri tarafından hiç kullanılmamakta veya çok az miktarda kullanılmakta olup, bu çalışmaların bulunduğu akademik yayınlar okullara ulaşmamaktadır. Fakat çeşitli sebeplerle üniversite ile ilişkisi bulunan öğretmenlerin eğitim öğretim ile ilgili üniversitelerde yürütülen çalışmalardan daha fazla bilgi sahibi olmakta ve bunları derslerinde uygulamaya çalışmaktadır. Ayrıca diğer meslektaşlarıyla yaptıkları fikir alışverişleriyle diğer öğretmenlerin bu durumlardan haberdar olmalarını sağlamaktadır. Eğitim alanında yapılan çalışmalardan öğretmenlerin haberdar olması sağlanmalıdır.

✓ Çalışma 19 ilköğretim sekizinci sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Çalışmanın sonuçlarını genelledebilmek için yürütülen çalışmanın daha geniş örneklem üzerinde yapılması gerekmektedir.

7. KAYNAKLAR

- Abdullah, A. ve Scaife, J., 1997. Using Interviews to Assess Children's Understanding of Science Concepts, School Science Review, 78,285, 79-84.
- Agnew, P., 1986. The Critical Thinking Worksheet , Reports - Descriptive, ERIC: ED275376.
- Akar, E., 2005. Effectiveness of 5E Learning Cycle Model on Students' Understanding of Acid-Base Concepts. MS Thesis. Secondary Science and Mathematics Education in Middle East Technical University.
- Akdeniz, A. R., Karamustafaoğlu, O. ve Keser, Ö. F., 2001. Fizik Eğitim-Öğretim Etkinliklerinin Belirlenmesinde Hedef Davranış Geliştirme'nin Önemi, Milli Eğitim Dergisi, 152, 20-26.
- Akgün, A. E., 2001. Learning Typology For New Product Development Teams: A Socio-Cognitive Perspective, Unpublished Doctoral Dissertation, NJ: USA: Stevens Institute of Technology.
- Akgün, A. ve Gönen, S., 2004. Çözünme ve Fiziksel Değişim İlişkisi Konusundaki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi ve Giderilmesinde Çalışma Yapraklarının Önemi. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 3, 10, 22-37
- Aşçıoğlu, Özkan, Ş. ve Tekkaya, C., 2001. Student's Misconceptions About Respiration. Eğitim Ve Bilim, 26, 120, 29-36.
- Atasoy, Ş. ve Akdeniz, A.R., 2006. Yapılandırmacı Öğrenme Kuramına Uygun Geliştirilen Çalışma Yapraklarının Uygulama Sürecinin Değerlendirilmesi, Milli Eğitim Dergisi, 170, 157-175.
- Atasoy, Ş., 2008. Öğretmen Adaylarının Newton'un Hareket Kanunları Konusundaki Kavram Yanılgılarını Giderilmesine Yönelik Geliştirilen Çalışma Yapraklarının Etkinliğinin Araştırılması, Doktora Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Ayas, A., 1995. Lise I Kimya Öğrencilerinin Maddenin Tanecikli Yapısı Kavramını Anlama Seviyelerine İlişkin Bir Çalışma, II.Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Ankara.
- Ayas, A. ve Demirbaş, A., 1997. Turkish Secondary Students' Conception of Introductory Chemistry Concepts, Journal of Chemical Education, 74, 5, 518-521.
- Ayas, A., Çepni, S., Johnson, D. ve Turgut, F., 1997. Kimya Öğretimi. YÖK / Dünya Bankası
- Ayas, A. ve Özmen, H., 1998. Asit-Baz Kavramlarının Güncel Olaylarla Bütünleştirilme Seviyesi: Bir Örnek Olay Çalışması, III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi, Trabzon Bildiriler Kitabı, 153-159

- Ayas, A. ve Coştu, B., 2001. Lise I Öğrencilerinin Buharlaşıma, Yoğunlaşma ve Kaynama Kavramlarını Anlama Seviyeleri, Yeni Bin Yılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, İstanbul.
- Ayas, A., Coştu, B., Çalık, M., Ünal, S. ve Karataş, F.Ö., 2001. Öğretmen Adaylarının Çözelti Hazırlama ve Laboratuvar Malzemelerini Kullanma Yeterliliklerinin Belirlenmesi, XV. Ulusal Kimya Kongresi, İstanbul.
- Ayas, A., Karamustafaoğlu, S., Cerrah, L. ve Karamustafaoğlu, O., 2001. Fen Bilimlerinde Öğrencilerdeki Kavram Anlama Seviyelerini ve Yanılgılarını Belirleme Yöntemleri Üzerine Bir İnceleme, X. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Bolu.
- Ayas, A., Özmen, H. ve Coştu, B., 2002. Lise Öğrencilerinin Buharlaşıma Kavramı İle İlgili Anlamalarının Belirlenmesi, Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, 14, 74-84.
- Aydoğdu, C., 2006. Bilgisayar Destekli Kimyasal Bağ Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi, Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi, 1, 1, 80-90
- Ayvacı, H.Ş., Çepni, S. ve Akdeniz, A.R., Fizik Ders Kitaplarının Değerlendirilmesi, III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, 23–25 Eylül 1998, KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi, Trabzon Bildiriler Kitabı, 129–136.
- Banerjee, A.C., 1991. Misconceptions of Students and Teachers in Chemical Equilibrium, International Journal of Science Education, 13, 4, 487-494.
- Bar, V. ve Travis, A.S., 1991. Children’s Views Concerning Phase Changes, Journal of Research in Science Teaching, 28, 363-382.
- Bar, V. ve Gaglili, I., 1994. Stages of Children’s Views about Evaporation, International Journal of Science Education, 16, 157-174
- Basili, P. A. ve Stanford, J. P., 1991. Conceptual Change Strategies and Cooperative Group Work In Chemistry, Journal of Research In Science Teaching, 28, 3, 293-304.
- Benson, D.L., Wittrock, M.C. ve Baur M.E., 1993. Students’ Preconceptions on the Nature of Gases. Journal of Research in Science Teaching, 30, 587-597
- Bilgin, İ. ve Geban, Ö., 2001. Benzeşim (Analoji) Yöntemi Kullanarak Lise 2. Sınıf Öğrencilerinin Kimyasal Denge Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 20, 26-32.
- Bilgin, İ., 2002. Kavramsal Değişim Koşullarına Dayalı İşbirliğine Yönelik Öğrenim Yaklaşımının Öğrencilerin Kimyasal Denge Konusunu Anlamalarına Etkisi, Doktora Tezi, ODTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Birbir, M., 1999. Fen Bilimleri Eğitiminde En Etkili Öğretim Metodunun Araştırılması, Ankara Üniversitesi Eğitim Fakültesi IV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi Bildirileri, Eskişehir, 122-128.

- Bodner, G.M., 1986. Constructivism: A Theory of Knowledge, Journal of Chemical Education, 63, 10,873-878.
- Bodner, G.M., 1990. Why Good Teaching Fails and Hard-Working Students Don't Always Succeed, Spectrum, 28 ,1, 27-32.
- BouJaode, S. B., 1992. The Relationship Between Students' Learning Strategies and the Change in Their Misunderstandings During a High School Chemistry Course, Journal of Research in Science Teaching, 29, 7, 687-699.
- Brown, D.E., 1994. Facilitating Conceptual Change Using Analogies and Explanatory Models, International Journal of Science Education, 16, 2, 201-214.
- Canpolat, N., Pınarbaş ,ı T., Bayrakçeken, S. ve Geban, Ö., 2004. Kavramsal Değ işın Yaklaş ımIII: Model Kullanımı, Kastamonu Eğitim Dergisi 377-384
- Carr M., 1984. Model Confusion in Chemistry, Research in Science Education, 14, 97-103.
- Case, M.J ve Fraser, D.M., 1999. An Investigation Into Chemical Engineering Students' Understanding of The Mole and The Use of Concrete Activities to Promote Conceptual Change, International Journal of Science Education, 21, 12, 1237-1249.
- Ceyhan, A. ve Türnüklü, E.B., 2002. Matematik Öğretiminde Kullanılabilecek Bir Materyal: Çalışma Yaprakları, Çağdaş Eğitim, 292, 37-46.
- 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
- Champagne, A.B., Klopfer, L.E. ve Anderson, J.H., 1980. Factors Influencing The Learning Of Classical Mechanics. American Journal Of Physics, 48, 1074-1079.
- Chang, J.Y., 1999. Teacher Collage Students' Conceptions about Evaporation, Condensation, and Boiling, Science Education, 83, 511-526.
- Coştu, B. ve Çepni, S., 2002. Yeşilyurt, M. Hal Değ işını ile İlgili Kavram Yanılgılarına Yönelik Bilgisayar Destekli Materyallerin Kullanılması, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ, Ankara.
- Coştu, B., 2002. Ortaöğretim Farklı Seviyelerindeki Öğrencilerin Buharlaştırma, Yoğunlaştırma ve Kaynama Kavramlarını Anlama Düzeylerine İlişkin Bir Çalışma, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Coştu, B., Karataş, F.Ö. ve Ayas, A., 2003. Kavram Öğretiminde Çalışma Yapraklarının Kullanılması, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2, 4, 33-48.
- Coştu, B. ve Ayas, A., 2005. Evaporation in Different Liquids: Secondary Students' Conceptions, Research in Science and Technological Education, 23,1 73-95.

- Coştu, B. ve Ünal, S., 2005. Le-Chatelier Prensibinin Çalışma Yaprakları ile Öğretimi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Elektronik Eğitim Fakültesi Dergisi, 1-10.
- Coştu, B., 2006. Kavramsal Değ işinin Gerçekleşme Düzeyinin Belirlenmesi: Buharlaşıma, Yoğunlaşma ve Kaynama, Doktora Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- 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, 3, 305-313.
- Cross, D., Chastrette, M. ve Fayol, M., 1988. Conceptions of Second-Year University Students of Some Fundamental Notions in Chemistry, International Journal of Science Education, 10, 3, 331-336.
- Çalık, M., 2003. Farklı Öğrenim Seviyesindeki Öğrencilerin Çözeltilerle İlgili Kavramları Anlama Seviyelerinin Karşılaşılması. Yüksek Lisans Tezi. KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Çalık, M., 2005. A Cross-Age Study of Different Perspectives in Solution Chemistry from Junior to Senior High School, International Journal of Science and Mathematics Education, 3, 671-696
- Çalık, M., Ayas, A. ve Ebenezer, Jazlin V., 2005. A Review of Solution Chemistry Studies: Insights into Students' Conceptions, Journal of Science Education and Technology, 14, 1, 29-50.
- Çalık, M., 2006. Bütünleştirici Öğrenme Kuramına Göre Lise 1 Çözeltiler Konusunda Materyal Geliştirilmesi ve Uygulanması, Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Çelik Koyuncu, A., Kavas, B., Tiryaki, N. ve Salmaner, V., 2002. MEB İlköğretim Fen Bilgisi 8 Ders Kitabı, Feza Gazetecilik A.Ş., Ankara.
- Çepni, S., 1997. Lise Fizik 1 Ders Kitabında Öğrencilerin Anlamakta Zorluk Çektikleri Anahtar Kavramların Tespiti, Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2, 15, 86-96.
- Çepni, S. ve Kurt, Ş., 2004. Laboratuvarların Kavram Yanılgılarının Giderilmesi Üzerine Etkisi: Keşfedici Bir Yaklaşım, XII. Eğitim Bilimleri Kongresi Bildiriler Kitabı, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Cilt III, s.2089-2108.
- Çepni, S., 2005. Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş, Geliştirilmiş 2. Baskı, Üçyol Kültür Merkezi, Trabzon.
- Çepni, S., Bayrakçeken, S., Yılmaz, A., Yücel, C., Semerci, Ç., Köse, E., Sezgin, F., Demircioğlu, G., Gündoğdu, K., (Editör: Karip E.), 2008. Ölçme ve Değerlendirme, 2. Baskı, Pegem Yayınları, Ankara.

- Dagher, Z.R., 1994. Does the Use of Analogies Contribute to Conceptual Change?, Science Education, 78, 6, 601-614.
- Del Pozo, R. M., 2001. Prospective Teachers' Ideas About the Relationships Between Concepts Describing the Composition of Matter, International Journal of Science Education, 23, 4, 353-371
- Demetrulias, D. A. M., 1982. Gags, Giggles, Guffaws: Using Cartoons in the Classroom Journal of Reading, 26, 66-68
- Demircioğlu G., Özmen, H. ve Ayas, A., 2001. Kimya Öğretmen Adaylarının Asitler ve Bazlarla İlgili Yanlış Anlamalarının Belirlenmesi, Yeni Bin Yılın Başında Türkiye'de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Maltepe Üniversitesi, İstanbul
- Demircioğlu, H., Ayas, A. ve Demircioğlu, G., 2002. Sınıf Öğretmen Adaylarının Kimya Kavramlarını Anlama Düzeyleri ve Karşılaşılan Yanlışlar, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ Eğitim Fakültesi, Ankara.
- Demircioğlu, G., 2003. Lise II Asitler Ve Bazlar Ünitesi İle İlgili Rehber Materyal Geliştirilmesi ve Uygulanması, Doktora Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Demircioğlu, H., Demircioğlu, G. ve Ayas, A., 2004. Kavram Yanlışlarının Çalışma Yapraklarıyla Giderilmesine Yönelik Bir Çalışma, Millî Eğitim Dergisi, 163.
- Demircioğlu, G., Özmen, H. ve Ayas, A., 2004a. Asit ve Baz Kavramları Üzerine bir Araştırma Çerçevesinde Kimyada Karşılaşılan Kavram Yanlışları, Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi, 4, 1, 73-80.
- Demircioğlu, H., Akdeniz, A.R. ve Demircioğlu, G., 2004b. Kavram Yanlışlarının Çalışma Yapraklarıyla Giderilmesine Yönelik Bir Çalışma, Millî Eğitim Dergisi, 163, 121-131
- Demircioğlu, H., Ayas, A. ve Demircioğlu, G., 2005. Conceptual Change Achieved Through a New Teaching Program on Acids and Bases, Chemistry Education Research and Practice, 6, 1, 36-51
- Demircioğlu, H. ve Atasoy, Ş., 2006. Bütünleştirici Öğrenme Kuramına uygun Çalışma Yapraklarının Geliştirilmesi: Bir Model Önerisi, Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi
- Doğruöz, P., 1998. Effect of Science Process Skill Oriented Lesson on Understanding of Fluid Force Concepts, Master Thesis, The Middle East Technical University, Ankara.
- Driver, R. ve Erickson G., 1983. Theories-in-Action: Some Theoretical and Empirical Issues in the Study of Students' Conceptual Framework in Science, Studies in Science Education 10, 37-60

- Driver, R., 1991. *The Pupils as Scientist?*, Open University Press, Bristol, USA.
- Driver, R., Squires, A., Rushworth, P. ve Wood-Robinson, V., 1999. *Making Sense of Secondary Science.*, Routledge Press, London and Newyork,
- Dykstra, D., 1986. Science Education in Elementary School: Some Observations, Journal of Research in Science Teaching, 23, 9, 853-856.
- Fellow, N. J., 1994. A Window Into Thinking: Using Student Writing to Understand Conceptual Change in Science Learning, Journal of Research in Science Teaching, 31,9, 985-1001.
- Garnett, P. J., Garnett, P. J., ve Treagust, D.F., 1990. Implicaitons of Reserach on Students' Understanding of Electrochemistry for Improving Science Circula and Classroom Practice, International Journal of Science Education 12, 147-156
- Garnett, P. J., ve Treagust, D.F., 1992. Conceptual Difficulties Experienced by Senior High School Students in Electrochemistry: Electrochemical (Galvanic) and Electrolytic Cells, Journal of Research in Science Teaching, 29, 1079-1099.
- Geban, Ö., Ertepinar H., Yılmaz, G., Altın, A. ve Şahbaz, F., 1994. Bilgisayar Destekli Eğitimin Öğrencilerin Fen Başarılarına ve Fen Bilgisi İlgilerine Etkisi, I. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu: Bildiri Özetleri Kitabı, 9 Eylül Üniversitesi, İzmir, 1-2.
- 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.
- Gedik, E., Ertepinar, H. ve Geban, Ö., 2002. Lise Öğrencilerinin Elektrokimya Konusundaki Kavramları Anlamalarında Kavramsal Değ işin Yaklaş ınma Dayalı Gösteri Yönteminin Etkisi. V Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ, Ankara, Özetler, 162.
- Gorodetsky, M. and Gussarsky, E., 1986. Misconceptualization of the Chemical Equilibrium Concept as Revealed by Different Evaluation Methods, Europeon Journal of Science Education, 8, 4, 427-441.
- Gussarsky, E. ve Gorodetsky, M., 1990. On the Concept Chemical Equilibrium: The Associative Framework, Journal of Research in Science Teaching, 27, 3, 197-204.
- Guttierrez, R. ve Ogborn, J., 1992. A Causal Framework for Analysing Alternative Conceptions, International Journal of Science Education, 14, 201–220.
- Guzzetti, B.J., Synder, T.E. ve Glass, G.V., 1992. Promoting Conceptual Change in Science: Can Text Be Used Effectively?, Journal of Reading, 35, 8, 642-649.

- Guzzetti, B. J., 2000. Learning Counter-Intuitive Science Concepts: What Have We Learned from Over a Decade of Research, Reading, Reading, Writing, Quarterly, 16, 2, 89-95.
- Gürdal, A., 1988. Fen Öğretimi. Deniz Kuvvetleri Komutanlığı Yayınları, 21, 34-49.
- Gürses, A., Doğar, Ç., Yalçın, M. ve Canpolat, N., 2002. Kavramsal Değişim Yaklaşımını Öğrencilerin Gazlar Konusunu Anlamalarına Etkisi. V. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Gürses, E., 2006. Durgun Elektrik Konusunda Yapılandırmacı Öğrenme Kuramına Dayalı, 5E Modeline Uygun Olarak Geliştirilen Dokümanların Uygulanması Ve Etkililiğinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Güzel, E.B. ve Alkan, H., 2005. Yeniden Yapılandırılan İlköğretim Programı Pilot Uygulamasının Değerlendirilmesi, Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi, 5, 2, 385-425.
- Hameed, H., Hackling, M.W. ve Garnett, P.J., 1993. Facilitating Conceptual Change in Chemical Equilibrium Using a CAI Strategy, International Journal of Science Education, 15, 2, 221-230.
- Hand, B., 1989. Student Understandings of Acids and Bases: A Two Year Study, Research in Science Education, 19, 133-144.
- Hand, B. ve Treagust, D.F., 1991. Student Achievement and Science Curriculum Development Using A Constructivist Framework, School Science and Mathematics, 91, 4, 172-176.
- Haslam, F. ve Treagust, D. F., 1987. Diagnosing Secondary Students' Misconceptions of Photosynthesis and Respiration in Plants Using a Two-Tier Multiple Choice Instrument, Journal of Biological Education, 21, 3, 203-211.
- Heintzmann, W., 1989. Historical Cartoons: Opportunities to Motivate and Educate, Journal of the Middle States Council for Social Studies, 11, 9-13.
- Hesse, J.J. ve Anderson, C.W., 1992. Students' Conceptions of Chemical Change, Journal of Research in Science Teaching, 29, 3, 277-299.
- Hewson, M.G. ve Hewson, P.W., 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. ve Hewson, M.G., 1984. The Role of Conceptual Conflict in Conceptual Change and the Design of Science Instruction, Instructional Science, 13, 1-13.
- Hynd, C.R., McWhorter, Y.J., Phares, V.L. and Suttles, C.W., 1994. The Role of Instructional Variables in Conceptual Change in High School Physics Topics, Journal of Research in Science Teaching, 31, 9, 933-946.

- Hynd, C., Alvermann, D. ve Qian, G., 1997. Preservice Elementary School Teachers' Conceptual Change About Projectile Motion: Refutation Text, Demonstration, Affective Factors and Relevance, Science Education, 81, 127.
- Janiuk, R.M., 1993. The Process of Learning Chemistry, A Review of the Studies, Journal of Chemical Education, 70, 10, 828-829.
- Jones, D., 1987. Problem Solving Through Cartoon Drawing, in R. Fisher (Ed.), Problem Solving in Primary Schools, Oxford: Basil Blackwell .
- Kabapınar, F., 2005. Yapılandırmacı Öğrenme Sürecine Katkıları Açısından Fen Derslerinde Kullanılabilecek Bir Öğretim Yöntemi Olarak Kavram Karikatürleri, Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, 5, 1, 101-146.
- Kaptan, F., 1998. *Fen Bilgisi Öğretimi*. Anı Yayıncılık.
- Kaptan, S., 1998. "Bilimsel Araştırma ve İstatistik Teknikleri, 11. Baskı, Tekiş Kı Web Ofset tesisleri, Ankara.
- Karamustafaoğlu, S. Ayas, A. ve Coştu, B., 2002. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Çözümler Konusundaki Kavram Yanılgıları ve Bu Yanılgıların Kavram Haritası Tekniği ile Giderilmesi, V Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ, Ankara.
- Karasar, N., 1999. Bilimsel Araştırma Yöntemi, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Karataş, F. Ö., Köse, S. ve Coştu, B., 2003. Öğrenci Yanılgılarını ve Anlama Düzeylerini Belirlemede Kullanılan İki Aşamalı Testler, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1, 13
- Karip, E., 2008. Ölçme ve Değerlendirme, Pegem Akademi Yayıncılık,
- Keogh, B. ve Naylor, S., 1997b. Thinking About Science Set of Eight Posters, Sandbach: Millgate House.
- Keogh, B., Naylor, S. ve Wilson, C., 1998. Concept Cartoons: A New Perspective on Physics Education, Physics Education, 33, 4, 219-224.
- Kılıç, M., 2005. Öğretmenin Rolü ve Görevlerine İlişkin Görüşlerin Yeni İlköğretim Programı Çerçevesinde Değerlendirilmesi. Eğitimde Yansımalar: VIII, Yeni İlköğretim Programlarını Değerlendirme Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, Syf. 41-50, Erciyes Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Kayseri.
- Kulaberoğlu, N. ve Gürdal, A., 2001. Fen Bilgisi Derslerinde Kavram Haritaları Yönteminin Öğrenci Başarısına Etkisi, Yeni Binyılın Başında Türkiye'de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Maltepe Üniversitesi, İstanbul.

- Kurt, Ş. ve Akdeniz, A.R., 2002. Fizik öğretiminde enerji konusunda geliştirilen çalışma yapraklarının uygulanması. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ, Ankara.
- Kurt, Ş., 2002. Fizik Öğretiminde Bütünleştirici Öğrenme Kuramına Uygun Çalışma Yapraklarının Geliştirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- LGS Fen Bilisi Soru Bankası, 2002, Zirve Yayınları, Çağlayan A.Ş.
- Liew, C.W. ve Treagust, D.F., 1998. The Effectiveness of Predict-Observe-Explain Tasks in Diagnosing Students' Understanding of Science and in Identifying Their Levels of Achievement, Paper Presented at the Annual Meeting of The American Educational Research Association, San Diego.
- Merriam, S.B., 1988. Case Study Research in Education. Jossey-Bass Inc. Publishers.
- Mintzes, J. J., Wandersee, J. H. ve Novak, J. D., 2001. Assessing Understanding in Biology, *Journal of Biological Education*, 35, 3, 118-125.
- Morgil, İ., Yılmaz, A., Şen, O. ve Yavuz, S., 2002. Öğrencilerin Asit- Baz Konusunda Kavram Yanılgıları ve Farklı Madde Türlerinin Kavram Yanılgılarını Saptama Amacıyla Kullanımı, V Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ, Ankara.
- Nakhleh, M. B., 1992. Why Some Students Don't Learn Chemistry, *Journal of Chemical Education*, 69, 3.
- 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.
- Nakiboğlu, C., 1999. Kimya Öğretmeni Eğitiminde Yapılandırmacı Öğrenme Modelinin Öğrenci Başarısına Etkisi, *DEÜ Buca Eğitim Fakültesi Dergisi Özel Sayı*, 11, 271-180.
- Naylor, S ve McMurdo, A., 1990. Supporting Science in Schools, Timperley.
- Naylor, S. ve Keogh, B., 1999. Constructivism in Classroom: Theory into Practice, *Journal of Science Teacher Education*, 10, 2, 93-106.
- Naylor, S. ve Keogh, B., 2000. Cartoons In Science Education. Millgate House Publishers. <http://www.conceptcartoons.com/science/concise.html>, 12.09.2007
- Novak, J. ve Gowin, B., 1984. Learning How to Learn. Cambridge: Cambridge University Press, New York
- Osborne, R.J. ve Gilbert, J.K., 1980. A Technique for Exploring Students' Views of the World, *Physics Education*, 15, 376-379.

- Osborne, R.J. ve Cosgrove, M.M., 1983. Children's Conceptions of the Changes of State of Water, Journal of Research in Science Teaching, 20, 825-838.
- Osborne, R.J. ve Wittrock, M.C., 1983. Learning Science: A Generative Process. Science Education, 67, 4, 489-508.
- Osborne, R.J ve Freyberg, P., 1985. Learning in Science, Heinemann, Auckland, NZ.
- Oversby, J., 2000. Is it a Weak Acid or Aweakly Acidic Solution?. School Science Review, 81, 297, 89-91.
- Örs, N., 2007. Eğitim ve Karikatür Bilim ve Aklın Aydınlığı nda Eğitim, Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, 84, 26-28.
- Özçelik, D. A., 1997. Test Hazırlama Kılavuzu, ÖSYM Yayınları, 3. Baskı, Ankara.
- Özkan, Ö., 2001. Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Ekoloji Konularındaki Kavram Yanılgılarının Kavramsal Değ işin Yaklaş ım ile Giderilmesi, Yüksek Lisans Tezi, ODTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özmen, H., 2002. Kimyasal Reaksiyonlar Ünitesindeki Kavramların Öğretimine Yönelik Rehber Materyal Geliştirilmesi ve Uygulanması, Doktora Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Özmen, H., 2003. Kimya Öğretmen Adaylarının Asit Baz Kavramlarıyla İlgili Bilgilerini Günlük Olaylarla İlişkilendirebilme Düzeyleri, Ekim 2003 Cilt:11 No:2 Kastamonu Eğitim Dergisi 317-324
- Özmen, H. ve Demircioğlu, G., 2003. Asitler ve Bazlar Konusundaki Öğrenci Yanlış Anlamalarının Değerlendirilmesinde Kavramsal Değ işin Metinlerinin Etkisi, Milli Eğitim Dergisi, 159.
- Özmen, H. ve Yıldırım, N., 2005. Çalışma Yapraklarının Öğrenci Yapısına Etkisi: Asitler ve Bazlar Örneği, Türk Fen Eğitimi Dergisi, Yıl,2, Sayı:2.
- Özsevgeç, T., Çepni, S. ve Özsevgeç, L., 2006. 5E Modelinin Kavram Yanılgılarını Gidermedeki Etkililiği: Kuvvet-Hareket Örneği, 7. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, 7-9 Eylül, Ankara.
- Peterson R.F., Treagust, D.F. ve Garnett, P., 1989. Development and Application of a Diagnostic Instrument to Evulate Grade 11 and 12 Students' Concepts of Covalent Bonding and Structure Following a Course of Instruction, Journal of Research in Science Teaching, 26, 4, 301-314.
- Pınarbaş ,ıT., 2002. Çözünürlükle İlgili Kavramların Anlaş ımında Kavramsal Değ işin Yaklaş ımının Etkinliğinin İncelenmesi, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

- Proctor, A., Entwistle, M., Judge, B. ve McKenzie-Murdoch, S., 1997. Learning to Teach in the Primary Classroom, London and New York: Routledge.
- Posner, G., Strike, K., Hewson, D. ve Gertzog, W., 1982. Accommodation of a Scientific Conception: Toward a Theory of Conceptual Change, Science Education, 66, 2, 211-227.
- Preston, R. F., Treagust, D.F. ve Garnet, P., 1985. Identification of Secondary Student's Misconceptions of Covalent Bonding and Structure Concepts Using A Diagnostic Test Instrument, Research in Science Education, 16, 40-48.
- Prieto, T. and Rodriguez, A., 1991. The Ideas of 11 to 14-year-old Students about the Nature of Solutions, International Journal of Science Education, 11, 4, 451-463.
- Proctor, A., Entwistle, M., Judge, B. ve McKenzie-Murdoch, S., 1997. Learning to Teach In The Primary Classroom, New York: Routledge.
- Redfield, D. I., 1981. A Comparison Of The Effects Of Using Various Types Of Worksheets Pupil Achievement, Reports-Research, ERIC: ED203300.
- Regis, A., Albertazzi, P.G. ve Roletto, E., 1996. Concept Maps in Chemistry Education, Journal of Chemical Education, 73, 11, 1084-1088.
- Renström, L., Andersson, B. ve Marton, F., 1990 Students' conceptions of matter, Journal of Educational Psychology, 82, 3, 555-569.
- Rix, C., ve McSorley, J., 1999. An Investigation into the Role That School-Based Interactive Science Centers may Play in the Education of Primary-Aged Children. International Journal of Science Education, 21, 6, 577 - 593.
- Ross, B. ve Munby, H. 1991. Concept Mapping and Misconceptions: A Study of High-School Students' Understandings of Acids and Bases, International Journal of Science Education, 13, 1, 11-23.
- Roth, J., 1989. Subcellular Organization of Glycosylation in Mammalian Cells, Biochim. Biophys. Acta 906: 405-436.
- Russell, T., Harlen, W. ve Watt, D., 1989. Children's Ideas about Evaporation, International Journal of Science Education, 11, 556-576.
- Saka, A., 2001. Denetleyici ve Düzenleyici Sistemler Ünitesi İçin Öğretmen Rehber Materyallerinin Geliştirilmesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

- Saka, A. ve Akdeniz, A.R., 2001. Biyoloji Öğretmenlerine Çalışma Yaprak Geliştirme Ve Kullanma Becerileri Kazandırmak İçin Bir Yaklaşım, Yeni Bin Yılım Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Maltepe Üniversitesi, İstanbul, 176-182.
- Saka, A., Akdeniz, A.R. ve Enginar, İ., 2002. Biyoloji Öğretiminde Duyularımız Konusunda Çalışma Yapraklarının Geliştirilmesi ve Uygulanması. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 29-33.
- Schmidt, H., 1991. A Label as a Hidden Persuader: Chemists’ Neutralization Concept, International Journal of Science Education, 13, 4, 459-471.
- Senemoğlu, N., 2000. Gelişim, Öğrenme Ve Öğretim : Kuramdan Uygulamaya, Gazi Kitabevi, Ankara.
- Seymen, N., 2003. Elektrik ve Elektroliz Konularında Çalışma Yapraklarının Geliştirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Smith, K.J. ve Metz, P.A., 1996. Evaluating Student Understanding of Solution Chemistry through Microscopic Representations. Journal of Chemical Education, 73, 3, 233-235.
- Sprague, D. ve Dede, C. 1999. Constructivism in the Classroom; If I Teach This Way, Am I Doing My Job?, Learning and Leading with Technology.
- Staver, R.J. ve Lumpe, A.T., 1995. Two Investigations of Students’ Understanding of The Mole Concept and Its Use in Problem Solving, Journal of Research in Science Teaching, 32, 2, 177-193.
- Stavy, R., 1988. Children's Conception of gas. International Journal of Science Education 10, 5, 553- 560
- Stavy, R., 1990a. Children’s Conception of Changes in The State of Matter: From Liquid (or Solid) to Gas, Journal of Research in Science Teaching, 27, 3, 247-266.
- Stavy, R., 1990b. Pupil’s Problems in Understanding Conservation of Matter, International Journal of Science Education, 12, 501-512.
- Stavy, R., 1991. Using Analogy to Overcome Misconceptions about Conservation of Matter, Journal of Research in Science Teaching, 28, 4, 305-313.
- Stephenson, P. ve Warwick, P., 2002. Using Concept Cartoons to Support Progression in Students’ Understanding of Light, Physics Education, 37, 2, 135-141.
- Sümbüloğlu, K., 1988. Sağ lık Bilimlerinde Araştırma Yöntemleri ve İstatistik. Ankara: Matış Yayınları

- Tan K.C., Lyman S.B. ve Wısnar J.D., 2002. Supply Chain Management: A Strategic Perspective , International Journal of Operations and Production Management, 22, 6
- Tekiş k, H., 2005. Yeni İlköğretim Programlarının Uygulanmasına Öğretmenlerin Hazırlanması. Eğitimde Yansımalar: VIII, Yeni İlköğretim Programlarını Değerlendirme Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, Syf. 11–15, Erciyes Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Kayseri,
- Tekin, H., 2000. Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme, On dördüncü baskı. Ankara: Yargı Yayınları.
- Toplis, R., 1998. Ideas About Acids and Alkalis, School Science Review, 80, 291, 67-70.
- Turan, E., 1996. The Problems of Teaching Biology in High Schools, Unpublished master science thesis, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Turgut, M. F., 1997. Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme, Onuncu Baskı, Ankara.
- Tytler, R., 2000. A Comparison of Year 1 and Year 6 Students' Conceptions of Evaporation and Condensation: Dimensions of Conceptual Progression, International Journal of Science Education, 22, 447-467.
- Uğurel, I. ve Moralı, S., 2006. Karikatürler ve Matematik Öğretiminde Kullanımı. Milli Eğitim Dergisi. 170.
- URL-1, 2007. <http://www.socialresearchmethods.net/kb/reliable.php>. ed, 10.12.2007.
- URL-2, EARGED Ortaöğretim Kurumları Fizik Programı İhtiyaç Belirleme Analiz Raporu, <http://www.x-ray.gazi.edu.tr/fizik/EARGED.pdf>,30 Kasım 2007
- Uzuntiryaki, E., Çakır, Ö. S. ve Geban, Ö., 2001. Kavram Haritaları ve Kavramsal Değişim Metinlerinin Öğrencilerin Asit Bazlar Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesi, Yeni Binyılın Başında Türkiye'de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Maltepe Üniversitesi, 7-8 Eylül, İstanbul.
- Ülgen, G., 1996. Kavram Geliştirme, Setma Baskı, 34-35, Ankara.
- Vidyapati, T.J. and Seetharamappa J., 1995. Higher Secondary School Students' Concepts of Acids and Bases, School Science Review, 77, 278, 82-84.
- Wang, T. ve Andre, T., 1991. Conceptual Change Text Versus Traditional Text and Application Questions Versus No Question in Learning About Electricity, Contemporary Educational Psychology, 16, 103-116.
- Watson, J.R., 2001. Progression in High School Students' (Aged 16-18) Conceptualizations About Reactions In Solution, Science Education, 85, 568-585.

- White, R. ve Gunstone, R., 1992. Probing Understanding, New York: The Falmer Press., London and New York.
- Yarroch, W.L., 1985. Student Understanding of Chemical Equation Balancing, Journal of Research in Science Teaching, 22, 449-459
- Yıldırım, A., 2000. Kimyasal Denge Konusundaki Kavramların Lise II Öğrencilerince Anlaşılma Düzeyi ve Karşılaşılan Yanılgılar, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Yılmaz, Ö., Tekkaya, C., Geban, Ö. ve Özden, Y., 1998. Lise I. Sınıf Öğrencilerinin Hücre Bölünmesi Ünitesindeki Kavram Yanılgılarının Tespiti ve Giderilmesi, III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, KTÜ, Trabzon, 187-191.
- Yiğit, N., Akdeniz, A.R. ve Kurt, Ş., 2001. Fizik Öğretiminde Çalışma Yapraklarının Geliştirilmesi, Yeni Bin Yılın Başında Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Maltepe Üniversitesi, İstanbul, 151-157.
- Yin, R., 1989. Case Study Research Design and Methods. Newbury Park: Sage, London.
- Yoong, W.K., 2001. Mathematics Cartoons and Mathematics Attitudes, Studies in Education, 6, 69-80.
- YÖK/Dünya Bankası, 1997. İlköğretim Fen Öğretimi, Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, Ankara.
- Zoller, U., 1990. Students' Misunderstandings and Misconceptions in College Freshman Chemistry (General and Organic), Journal of Research in Science Teaching, 27, 10, 1053-1065.

Ek 1' in devamı

9. “Çiftçi toprağın asitliğine göre ürün yetiştirir. Eğer toprak çok asitli ise verimli ürün almaz.”

Bu durumda çiftçi aşağıdakilerden hangisini yapmalıdır?

- A) Toprağa tuz atmalı B) Toprağa kireç serpmeli C) Toprağın nadasa bırakılması D) Toprağın sulanması

Neden?.....
.....
.....

10. I. K çözeltisi elektrik akımını iletmiyor.

II. L çözeltisi turnusol kağıdını maviye çeviriyor.

III. M çözeltisine metal atıldığında hidrojen gazı çıkış gözleniyor.

Verilen bilgilere göre K, L ve M çözeltileri aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- | | K | L | M |
|---------------|---|------------|------------|
| A) Şekerli su | | Limonlu su | Sirkeli su |
| B) Tuzlu su | | Sabunlu su | Sirkeli su |
| C) Saf su | | Sirkeli su | Sabunlu su |
| D) Saf su | | Sabunlu su | Limonlu su |

11. “Bal arısı vücudumuzu soktuğunda sokulan bölgede bir yanma hissi duyulur.” Bunu nedenini açıklayınız:

.....
.....
.....

Bu hissi dindirmek için o bölgeye aşağıdaki işlemlerden hangisi uygulanmalıdır?

- A) Diş macunu sürülmeli B) Su dökülmeli C) Limon sürülmeli D) Kolonya dökülmeli

Neden? :
.....

12.

BİTKİ	pH
Elma	5
Patates	4,5
Üzüm	6
Nane	7,5

Tablodaki bilgilere göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Asidik kuvveti en fazla olan bitki patatestir.
B) Üzüm elmadan daha asidik bir bitkidir.
C) Nane bazik özellik gösteren bitkidir.
D) Elma, nane'den daha asitli bir bitkidir.

13. I. Çinko metali ile tepkimeye girerek hidrojen gazı oluşturması

II. Sulu çözeltilerinin elektrik akımını iletmesi

III. Mavi turnusolü kırmızıya çevirmesi

Yukarıdakilerden hangisi ya da hangileri asitler için doğru, bazlar için yanlıştır?

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

14. Turnusol kağıdını mavi, fenolftalein ile pembe renk veren iki çözelti eşit hacimlerde karıştırılmıdır.

Karışımınla ilgili olarak aşağıdaki yorumlardan hangisi doğrudur?

- A) Karışımın çözeltisi asit ve baz çözeltisidir.
B) Çözeltinin suyu buharlaştırılırsa tuz elde edilir.
C) Çözeltideki H⁺ ve OH⁻ iyonları sayısı birbirine eşittir.
D) Her iki çözelti de baz çözeltisidir.

Ek 1' in devamı

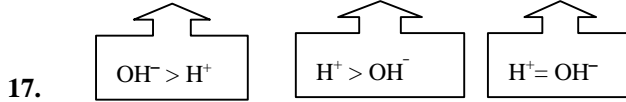
15. Bir maddenin asit ya da baz olduğu pH derecesinden anlaş ılı pH derecesi 0-7 arasında ASİT; 7-14 arası BAZ; 7 ise NÖTR'dür.

Eşit hacimlerdeki pH si 4 olan bir çözelti ile pH si 10 olan bir çözeltinin karış ıtılmasıyla oluşan karış ım için aş ğıdaki yargılardan hangisi doğrudur?

- A) Çözeltideki H^+ iyonları sayısı OH^- iyonlarından fazladır. B) Çözeltinin pH si sıfırdır.
C) Çözelti nötr olmuştur. D) Çözelti bazik özellik gösterir.

16. Aş ğıdakilerden hangisi Asit -Baz reaksiyonuna örnek olabilir?

- A) $KOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$
B) $2HCl + Ca \rightarrow CaCl_2 + H_2$
C) $CO + 1/2 O_2 \rightarrow CO_2$
D) $NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$



Şekildeki kaplarda bulunan çözeltilerle ilgili aş ğıdaki yargılardan hangisi yanlış t?

- A) I. asit çözeltilisidir. B) III. Çözeltinin pH si 7'dir.
C) I. çözeltinin pH değeri en büyüktür. D) I ve II çözeltilerinin tepkimesinden tuz ve su oluşur.

Neden?.....
.....
.....

18. "Sulu çözeltilerin asidik ya da bazik özelliği pH denilen ölçü sistemi ile ifade edilir. Bir çözeltinin pH si 0-7 arasında ise çözelti asidik, 7-14 arasında ise bazik, 7 ise nötr'dür."

Aş ğıda X, Y ve Z maddelerinin sulu çözeltilerinin pH değeri verilmiştir.

MADDE	pH
X	2 - 5
Y	7
Z	8 - 12

Buna göre X, Y ve Z maddeleri aş ğıda verilenlerden hangisindeki gibi olabilir?

- | X | Y | Z |
|-----------------|------------|--------------|
| A) Yemek tuzu | Sirke | Yemek sodası |
| B) Limon suyu | Yemek tuzu | Amonyak |
| C) Yemek sodası | Yemek tuzu | Amonyak |
| D) Sirke | Yemek tuzu | Limon suyu |

19. Bir kabın içinde bulunan sıvının Asit olup olmadığını belirlemek istediğimizde aş ğıdaki işlemlerden hangisini tek baş ına yapmak yeterlidir?

- A) Elektrik iletkenliğine bakmak B) Mavi turnusol kağı dınbatırmak
C) Kırmızı turnusol kağı dınbatırmak D) Suya karış ıtmak

Ek 1' in devamı

20. Sulu bir çözelti incelendiğinde H^+ iyonlarının sayısının OH^- iyonlarının sayısından az olduğu belirleniyor.

Bu çözelti için

- I. Bazik özellik gösterir. III. Asidik özellik gösterir.
II. Elektrik akımını iletir. IV. Turnusol kağıdını kırmızıya çevirir.

Yargılarından hangileri doğrudur?

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

21. Bir kaptaki NaOH çözeltisine

- I. HCl çözeltisi eklemek
II. Su ilave etmek

İşlemleri uygulanırsa bazlık değeri için aşağıdakilerden hangisi doğru olur?

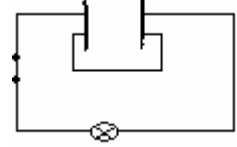
- A) I. ve II. de azalır. B) I. de azalır, II. de artar.
C) I. de artar, II. de azalır. D) I. de azalır, II. de değişmez.

22. Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- I. Asit, baz ve tuz çözeltileri elektrik akımını iletir.
II. Kış kuru turşumuzu alüminyum kaplara koymalıyız.
III. Kırmızı turnusolu çözeltiye batırıldığı maddelerde turnusol kağıdının rengi değişiyorsa asit çözeltisidir.
IV. Asit ile bazın çözeltilerinin etkileşmesinden tuz ve oksijen oluşur.
V. Asit, baz ve tuz çözeltileri turnusol kağıdına etki eder.
A) I, II ve V B) I, II ve V C) I ve III D) II, III ve V

23. Yandaki elektrik devresinde lambanın yanması için kap içine aşağıdaki sıvılardan hangisi konmaz?

- A) Limonlu su B) Sabunlu su C) Tuzlu su D) Alkollü su



24. “Balığın tadındaki aminler nedeniyle hafif acımsıdır”

Balığın tadındaki bu acılığ gidermek için aşağıdakilerden hangisinin yapılması uygundur?

- A) Tuz atmak B) Şeker atmak C) Limon sıkmak D) Birkaç damla yağ damlatmak.

25. Asit ve bazlarla ilgili verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

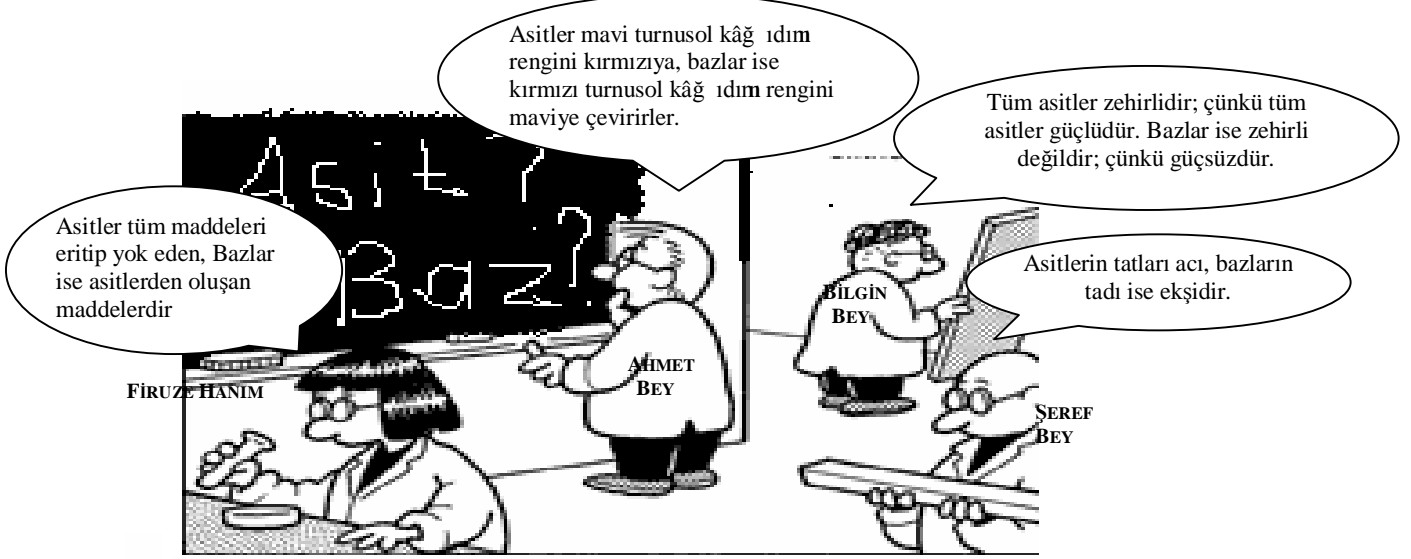
- A) Kuvvetli asitler zararlı ve zehirli iken kuvvetli bazlar zararsızdır.
B) Kuvvetli asitler metalleri eritir ve yok eder.
C) Bazı zayıf asitlerin tadına bakılabilir.
D) Her asit bazı karışımında nötr çözelti oluşur.

Ek 2. Yarı Yapılandırılmış Mülakat Soruları

1. Asit kavramı senin için ne ifade ediyor?
2. Baz kavramı senin için ne ifade ediyor?
3. Bildiğin ve günlük hayatta kullandığın asit ve baz olan maddeler var mı? Örnekler verebilir misin?
4. (Verdiğin örneklere dayanarak) asit olan maddelerin özelliklerini söyleyebilir misin?
5. (Verdiğin örneklere dayanarak) baz olan maddelerin özelliklerini söyleyebilir misin?
6. Bir kap içerisindeki çözeltinin asit olup olmadığını belirlemek için neler yapabiliriz?
7. Bir kap içerisindeki çözeltinin baz olup olmadığını belirlemek için neler yapabiliriz?
8. Mermer üzerine limon damlatıldığında neler gözlemleriz? Açıklar mısın?
9. Cam bir kabın içerisinde bulunan Zn(çinko) parçaları üzerine HCl (Hidrojen klorür) ilave edildiğinde bir değişim olur mu? Bunu nasıl açıklarsın?
10. "Isırgan otuna dokunduğumuzda yanma hissederiz." Bunun nedeni nedir? Bunu geçirmek için neler yapılabilir?
11. "Çaydanlıklar içerisinde oluşan kireç tortularını çıkarmak için genellikle limon veya sirke kullanılır." Bunu nasıl açıklarsın?
12. Çalışma yapraklarıyla yürütülen dersler ile ilgili neler düşünüyorsun?
13. Çalışma yapraklarında yer alan karikatürlerle ilgili neler söylemek istersin?
14. Kullandığın çalışma yaprakları nasıl olmalıydı?

Ek 3. Araştırma Kapsamında Geliştirilen Çalışma Yaprakları

ASİT VE BAZLARI TANIYALIM



Yukarıda görüldüğü gibi bir grup araştırmacı, asit ve bazlar hakkında araştırma yapıyorlar. Yaptıkları araştırmalar sonucunda bulduklarını birbirleriyle paylaşıyorlar. Sizce hangisinin veya hangilerinin söyledikleri doğrudur? Böyle düşünmenizin nedenini açıklayınız.

.....

.....

.....

Düşüncelerinizin doğru olup olmadığını aşağıdaki etkinliği yaparak kontrol ediniz.



Asit ve bazlarla çalışırken dikkatli olunuz. Atık asidi lavaboya dökerken musluğu açıp asidin suyun üzerine dökünüz. Asidin üzerine su dökülmez. Cildinize asit temas ettiği anda bol su ile ovmadan yıkayınız.

KULLANILAN ARAÇ VE GEREÇLER: 14 adet deney tüpü, Hidroklorik asit, Sodyum hidroksit, Su, Mavi ve Kırmızı Turnusol Kâğıdı Damlalık, Fenolftalein Çözeltisi, Sabunlu su, Limon, Sirke, Diş macunu, Çamaş rısu suyu

İZLENECEK YOL

* Masanın üzerinde bulunan deney tüplerinin her birindeki sıvıya turnusol kâğıtlarını (kırmızı ve mavi) daldırarak gözlemediğiniz renk değişimlerini aşağıdaki tabloya yazınız.

MADDE	Turnusol kâğıdı		Fenolftaleyn	Tat	Mor lahana	Kayganlık hissi
	Mavi	Kırmızı				
Hidroklorik asit*						
Sodyum hidroksit*						
Çamaş rısu suyu*						
Limon suyu						
Sirke						
Diş macunu						
Sabunlu su						

DİKKAT: * ile belirlenmiş maddelerin tadına bakmayı **uz**

Ek 3'ün devamı

* Dene tüplerindeki çözeltilerin üzerine birkaç damla fenolftaleyn çözeltisi katarak oluşan renk değ işini gözleyiniz ve tabloya kaydediniz. .

* Limon, sirke, sabunlu su ve sulandırılmış diş macununun tatlarına bakınız. Bulgularınızı tablodaki ilgili bölüme yazınız.

* Hidroklorik asit ve Sodyum hidroksit hariç diğer maddelere dokunarak elinize kayganlık hissi verip vermediğini kontrol ediniz ve bulgularınızı tabloya yazınız.

* (Mor lahanayı ince ince doğrayınız ve eziniz. Üzerine bir miktar su ilave ederek ısıtınız. Süzerek soğutun) Turnusol kâğıdı ve fenolftaleyn ile yaptığınız denemeleri bu kez mor lahanadan hazırlamış olduğunuz çözeltiyle yapınız. Gözlemlerinizi tabloya yazınız.

Oluşan durumu gözlemleyerek aşağıdaki soruları cevaplayınız.

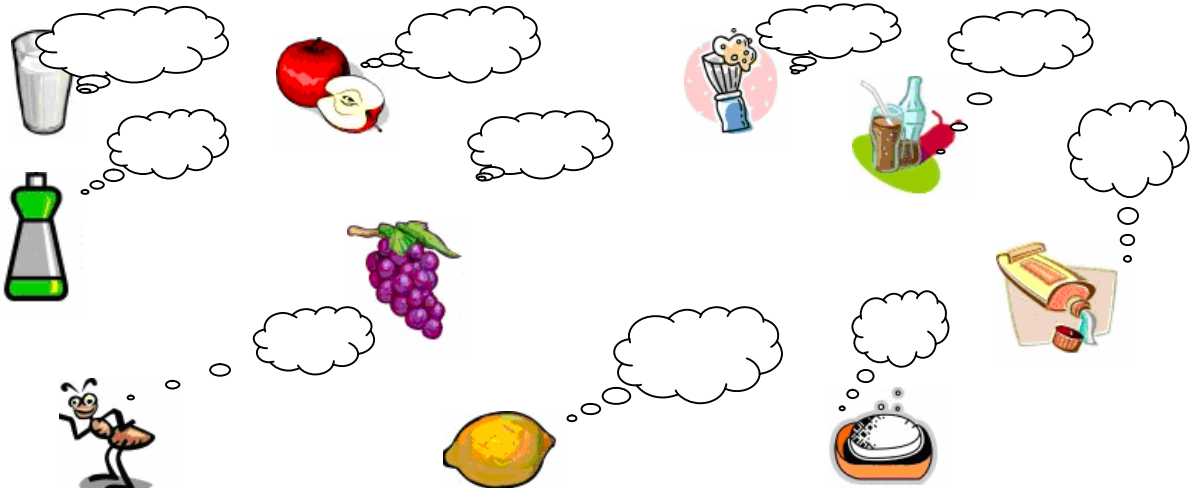
1. Asit ve bazlar turnusol kâğıdını nasıl etkiler?
.....
2. Fenolftaleyn çözeltisinin asit ve bazlardaki renk değ işini nasıldır?
.....
3. Hazırlamış olduğunuz mor lahana çözeltisinin asit ve bazlardaki renk değ işini nasıldır?
.....
4. Turnusol kâğıdı ve fenolftaleyn denemelerinde meydana gelen renk değ işlerine göre tablodaki maddeleri asit ve baz diye aşağıdaki boşlukta sınıflandırınız.
.....



Başta ki düşünceniz etkinliği yaptıktan sonra değ işi mi? Şimdi sizce hangisi doğru söylüyor? Ayrıntılı olarak yazınız.

.....
.....
.....
.....

Aşağıdaki maddeler konuşabilseydi acaba kendi haklarında ne söylerlerdi?



Ek 3'ün devamı

Günlük hayatta yediğimiz, içtiğimiz ve kullandığımız maddelerden asidik ve bazik özellik gösterenlere örnekler veriniz.

ASİT → 1-

2-

3-

BAZ → 1-

2-

3-

Ek 3'ün devamı

ASİT VE BAZLARIN FARKLI MADDELERE ETKİSİ



Fen ve Teknoloji Öğretmeni Ahmet Bey ve bir grup öğrenci laboratuarda bir deney yapıyor. Öğrencilere “*Sodyum metalini hidroklorik asit içine attığımızda ne gözlemleriz?*” diye soruyor ve öğrenciler sırayla düşüncelerini söylüyorlar. Öğrencilerden hangisinin düşüncesi doğru, hangilerinin düşünceleri hatalıdır?

..... çocuk söylüyor; çünkü.....

Aşağıdaki etkinliği yaparak düşüncenin doğru olup olmadığını tartışalım.

KULLANILAN ARAÇ VE GEREÇLER: Sülfürik asit, sodyum hidroksit, bitki yaprağı, içiğ et (iki parça), renkli kumaş (iki parça), kâğıt tı (iki parça), plastik tabak (iki adet), deney tüpü (6 adet), Alüminyum, çinko, magnezyum parçaları, saat camı (2 adet)

**İZLENECEK YOL:**

* Plastik tabaklardan birinin içine koyduğunuz yaprak, et, kumaş, kâğıt parçalarının ve saat camının üzerine damlalıklarla 7–8 damla sülfürik asit damlatınız. Biraz bekledikten sonra bu maddelerdeki değişiklikleri gözlemleyiniz. Aynı işlemi sodyum hidroksitle tekrarlayınız. Gözlemlerinizi aşağıdaki tabloya not ediniz.

* Deney tüplerine 3'er ml sülfürik asit koyunuz. Üzerlerine sırasıyla alüminyum, magnezyum ve çinko parçalarını ilave ederek değişiklikleri gözlemleyiniz. Aynı işlemi sodyum hidroksitle yineleyiniz. Gözlemlerinizi tabloya kısaca not ediniz.

Ek 3'ün devamı

	yaprak	et	kumaş	kağıt	plastik tabak	alüminyum	magnezyum	çinko
sülfürik asit								
sodyum hidroksit								

Gözlemlerinizi esnasında Asit ve Bazdan etkilenmeyen madde tespit ettiniz mi? Açıklayınız.

.....

.....

.....

.....



Baştaki düşünceniz etkinliği yaptıktan sonra değ iş mi? Şimdi sizce hangisi doğru söylüyor? Ayrıntılı olarak yazınız.

.....

.....

.....

Amonyaklı ev temizleyicisi ve çamaş rısuğu ş işlerinin üzerinde **“Ciltle uzun süre temasından kaçınılmalıdır”** şeklinde uyarı yer almaktadır. Bu uyarıya dikkat edilmediğinde sonuçlarının neler olacağını yorumlayınız.

.....

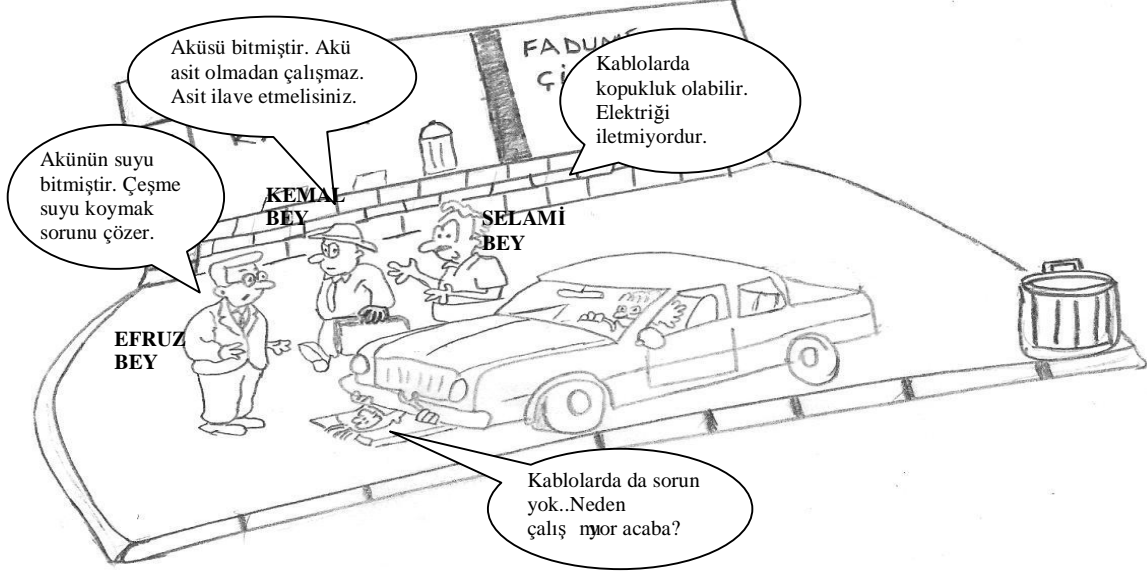
.....

.....

.....

Ek 3'ün devamı

ASİT, BAZ VE TUZLARIN İLETKENLİ Ğİ



Ayten Hanım bozulan arabasının tamiri için servis elemanını çağırıyor ve arabasının kontağın mı çözüldüğüne rağmen arabasını çalıştıramadığını söylüyor. Çevredeki meraklı insanlar sorununun ne olduğu ve nasıl giderilebileceği üzerine bir tartışma başlatıyorlar. Tartışmada sizce kim haklı? Böyle düşünmeniz için nedenini açıklayınız.

.....

.....

.....

Düşüncelerinizin doğru olup olmadığını masa üzerindeki etkinliği yaparak kontrol ediniz.

KULLANILAN ARAÇ VE GEREÇLER: Hidroklorik asit çözeltisi, 4 adet beher, saf su, Sodyum hidroksit çözeltisi, duya, ampul, anahtar, pil, iletken kablo, sodyum klorür, baget, spatül, dereceli silindir



İZLENECEK YOL

☛ 10 ml Hidroklorik asidi içinde 30 ml su bulunan behere koyunuz. Yanda resmi verilen elektrik devre modelini kurunuz. Lambanın yanıp yanmadığını masa üzerindeki tabloya yazınız.



☛ Elektrik devresini sırayla Sodyum hidroksit, sodyum klorür ve saf su ile kurarak lambanın yanıp yanmadığını kontrol ediniz. Gözleminizi arka sayfadaki tabloya yazınız.

Ek 3'ün devamı

Çözelti	Lamba yanar	Lamba yanmaz
Hidroklorik asit		
Sodyum hidroksit		
Sodyum klorür		
Saf su		

Yaptığınız etkinliğe göre asit, baz ve tuzların elektrik iletkenliği ile ilgili neler söyleyebilirsiniz?

.....

.....

.....



Baştaki düşünceniz etkinliği yaptıktan sonra de ğ iş mi? Şimdi sizce hangisi doğru söylüyor? Ayrıntılı olarak yazınız.

.....

.....

.....

.....

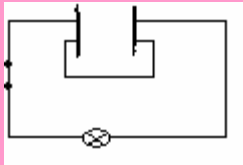
1- Suda çözünen aspirinin asit ya da baz olduğunu nasıl anlarsınız?

.....

.....

.....

2-



Yandaki elektrik devresinde lambanın yanması için kap içine aş ağıdaki sıvılardan

hangisi konmaz?

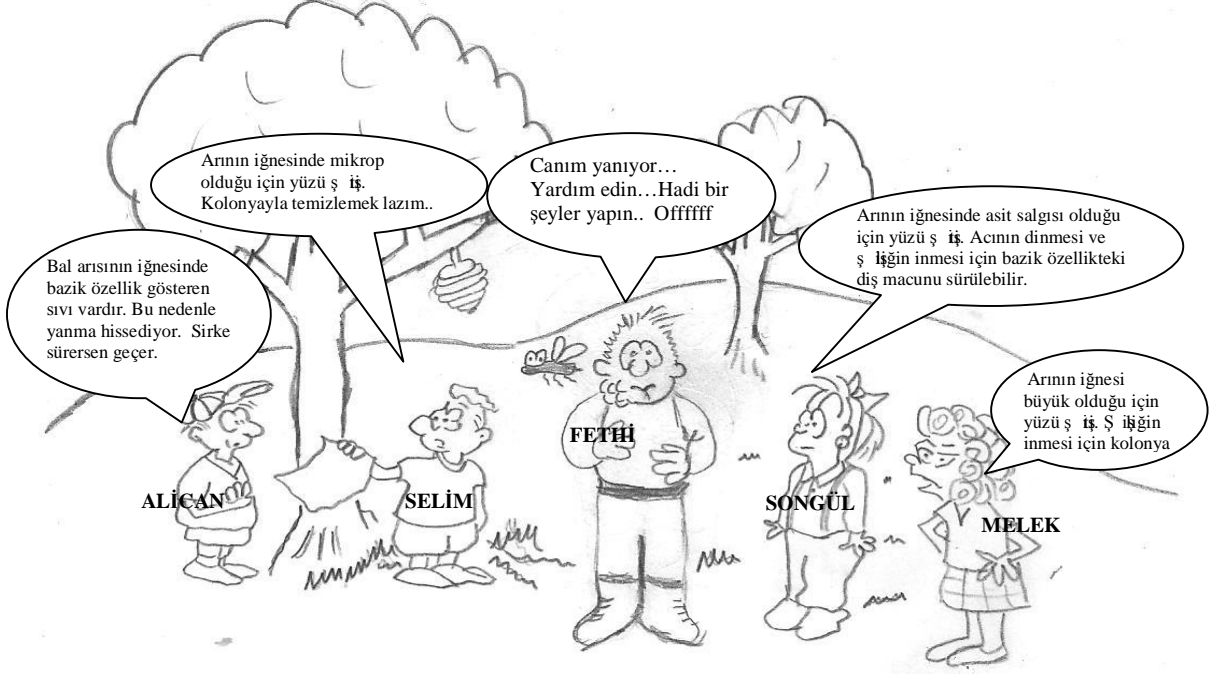
- A) Limonlu su B) Sabunlu su C) Tuzlu su D) Alkollü su

3- Hangi seçenekte verilen maddelerin sulu çözeltileri elektrik akımını iletir?

- A) Yemek tuzu, sabun, şeker B) Karbonat, yemek tuzu, sodyum hidroksit
C) Şeker, yemek tuzu, sodyum hidroksit D) Diş macunu, yemek tuzu, şeker

Ek 3'ün devamı

ASİT-BAZ TEPKİMELERİ (NÖTRALLEŞME)



Alican, Melek, Selim, Fethi ve Songül kırdaki gezinirken içlerinden Fethi' yi arı sokuyor. Çocuk acılar içinde kıvrılırken arkadaşları onun bu acısının nedeni ve nasıl azaltılabileceği üzerine fikirlerini söylüyorlar. Hangisinin düşüncesinin doğru olduğunu düşünüyorsunuz? Çocuğun yüzünün ş iştirinin nedeni sizce nedir? Açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

Düşüncelerinizin doğru olup olmadığını maş ağıdaki etkinliği yaparak kontrol ediniz.

KULLANILAN ARAÇ VE GEREÇLER: 3 adet beher, sabun, sirke, Karbonik asit, Sodyum hidroksit, Hidroklorik asit, dereceli silindir

İZLENECEK YOL



- ✿ Bir beherde sabunlu su hazırlayın ve üzerine bir miktar sirke ilave ederek gözlemleyin. Gözlemlerinizi aş ağıdaki tabloya not ediniz.

KARIŞTIRILAN MADDELER	GÖZLEMLER
Sabunlu su + Sirke	
Hidroklorik asit + Sodyum hidroksit*	

*Kuvvetli asit ve bazlarla çalışırken dikkatli olunuz.

Ek 3'ün devamı

☉ İkinci beherde hidroklorik asit ile sodyum hidroksit çözeltisini; üçüncü beherde ise Karbonik asit ile sodyum hidroksit çözeltisini karış tarak gözlemleyin. Gözlemlerinizi yazın.

1. Asit ve baz tepkimelerinin genel denklemini yazınız.

2. Asit baz tepkimeleri sonucunda oluşan tuzların hepsi aynı özellikte midir? Açıklayınız.



Baştaki düşünceniz etkinliği yaptıktan sonra değ işi mi? Şimdi sizce hangisi doğru söylüyor? Ayrıntılı olarak yazınız.

.....

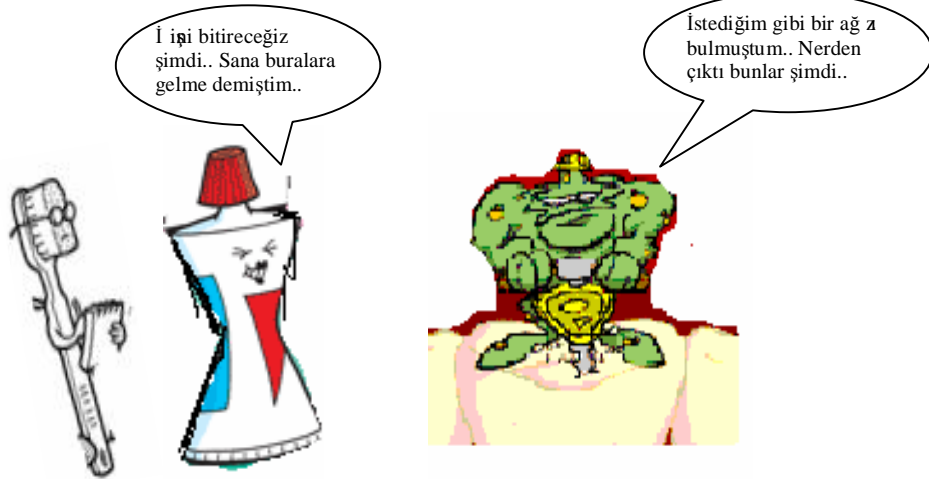
.....

.....

.....

.....

.....



Yukarıdaki karikatürde bakteri, diş fırçası ve macunu görünce neden öyle bir tepki veriyor? Açıklayınız.

.....

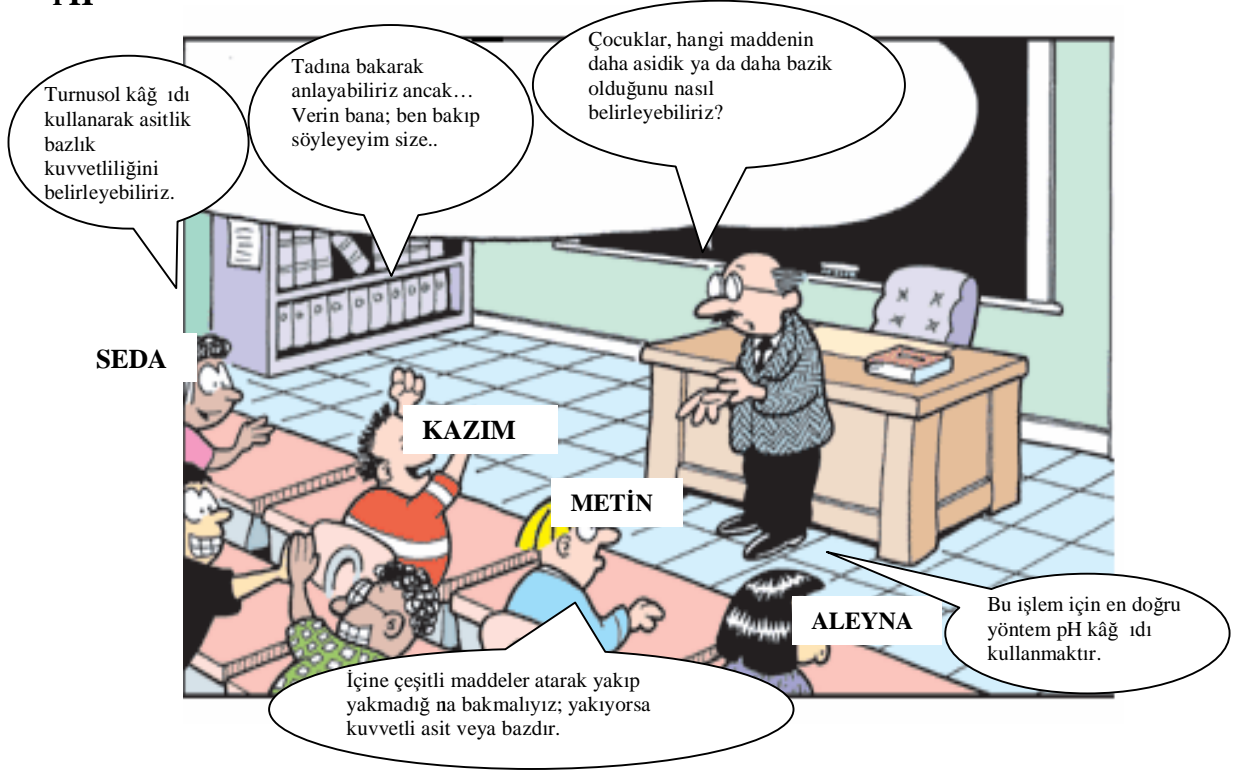
.....

.....

.....

Ek 3'ün devamı

PH



Yukarıda resmedilen olayda öğretmenin sorusuna sizce kim doğru yanıt veriyor? Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

Düşüncelerinizin doğru olup olmadığını maş ağıdaki etkinliği yaparak kontrol ediniz.

KULLANILAN ARAÇ VE GEREÇLER: Musluk suyu, sirke, amonyaklı ev temizleyicisi, sıvı sabun, çamaş rısuju, limon suju, sofru tuzu çözeltisi, sodyum hidroksit, kabartma tozu (sulu karış m), sülfürik asit, mavi ve kırmızı turnusol kâğıdı, pH kâğıdı (deney tüpü (10 adet), damlalık

İZLENECEK YOL



* pH kâğıdı ve turnusol kâğıtlarına birkaç damla sirke damlatınız ve gözlemleyiniz. pH kâğıdındaki renk değ işini diğer sayfada verilen renk çizelgesindeki renklerle karşı laş tırınız. O rengin karşı ılığolan pH değerini not ediniz. Aynı işlemi diğer sıvı maddeler için de yaparak gözlemlerinizi yazınız.

Ek 3'ün devamı

Madde Adı	pH	Asitlik bazlık kuvveti
Sirke		
Çamaş rısuu		
Kabartma tozu (sulu karış m)		
Musluk suyu		
Sofra tuzu çözeltilisi		
Limon suyu		
Sülfürik asit		
Sodyum hidroksit		
Sıvı sabun		
Amonyaklı ev temizleyicisi		



☼ Maddeleri pH değerlerine göre küçükten büyüğe doğru sıralayınız.



Baştaki düşünceniz etkinliği yaptıktan sonra değ iş mi? Şimdi sizce hangisi doğru söylüyor?Ayrıntılı olarak yazınız.

.....

.....

.....

Kuru bir toprak parçasının asitliğini ölçmek için neler yaparsınız?Açıklayınız.

.....

.....

.....



Ortancalar bazı topraklarda mavi renkli bazılarında ise pembe renkli çiçekler açar. sizce bu durumun nedeni ne olabilir? Açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

ÖZGEÇMİ Ş

20.10.1975 tarihinde Trabzon'da doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini sırası ile Trabzon Merkez Beşirli Köyü İlkokulu, Cumhuriyet Orta Okulu ve Trabzon Lisesi'nde tamamladı. 1995 yılında KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi Kimya Öğretmenliği Bölümü'ne girdi. Bu bölümden 1999 yılında mezun olduktan sonra 2000 yılında kimya eğitiminde yüksek lisans öğretimine başladı. Eylül 2001'de fen bilgisi öğretmeni olarak Gümüşhane'ye atanması nedeniyle yüksek lisans eğitimine ara vermek zorunda kaldı. Kürtün Uluköy Pansiyonlu İlköğretim Okulu'nda 3 yıl çalıştıktan sonra şuan çalıştığı okul olan Trabzon Arsin Şehit Fahreddin Sarı İlköğretim Okulu'na atandı. 4 yıldır bu okulda çalışmaktadır. 2000 yılında başlayıp ara vermek zorunda kaldığı yüksek lisans eğitimine 2005-2006 eğitim öğretim döneminde geri döndü. Yabancı dili İngilizce'dir. Evlidir.