

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLAR EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI KİMYA ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI
DOKTORA TEZİ

LİSE KİMYA “*ASİTLER VE BAZLAR*” KONUSUNDA
YAPILANDIRMACILIĞA DAYALI
BİR AKTİF ÖĞRENME UYGULAMASI

Burçin ACAR

İzmir
2008

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLAR EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI KİMYA ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI
DOKTORA TEZİ

LİSE KİMYA “*ASİTLER VE BAZLAR*” KONUSUNDA
YAPILANDIRMACILIĞA DAYALI
BİR AKTİF ÖĞRENME UYGULAMASI

Burçin ACAR

Danışman
Prof. Dr. Leman TARHAN

İzmir
2008

YEMİN METNİ

Doktora Tezi olarak sunduğum “Lise Kimya “*Asitler ve Bazlar*” Konusunda Yapılandırılmacığığa Dayalı Bir Aktif Öğrenme Uygulaması” adlı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurulmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden olduğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

... / ... / 2008

Burçin ACAR

Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼đ¼ne

İşbu çalışma, j¼rimiz tarafından ..Ortađđretim..... Fen ve.....
 ..Matematik..... Alanlar..... Eğitimi..... Anabilim Dalı
 ..Kimya..... Öğretmenlik..... Bilim Dalında
 DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Sule Aycan

Üye : Prof. Dr. Tulus Aydın

Üye : Prof. Dr. Zehra Yayla

Üye : Prof. Dr. Mehmet Kartal

Üye : Prof. Dr. Leman Parkan

Onay

Yukarıda imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

..... / / 200

Prof. Dr. Sedat ÇİDENER
 Enstitü Müdürü

YÜKSEK ÖĞRETİM KURUMU DÖKÜMANTASYON MERKEZİ TEZ VERİ FORMU		
Tez No:	Konu Kodu:	Üniversite Kodu:
Tezin Yazarının		
Soyadı: ACAR	Adı: BURÇIN	
Tezin Türkçe Adı: Lise Kimya “Asitler ve Bazlar” Konusunda Yapılandırmacılığa Dayalı Bir Aktif Öğrenme Uygulaması		
Tezin Yabancı Dildeki Adı: An Active Learning Application Based on Constructivism for the Subject of “Acid and Bases” in High School Chemistry Lesson		
Tezin Yapıldığı		
Üniversite: Dokuz Eylül Üniversitesi	Enstitü: Eğitim Bilimleri	Yıl: 2008
Tezin Türü:		
1. Yüksek Lisans	<input type="checkbox"/>	Dili: Türkçe
2. Doktora	<input checked="" type="checkbox"/>	Sayfa Sayısı: 265
3. Tıpta Uzmanlık	<input type="checkbox"/>	Referans Sayısı: 199
4. Sanatta Yeterlilik	<input type="checkbox"/>	
Tez Danışmanının		
Unvanı Adı Soyadı: Prof. Dr. Leman TARHAN		
Türkçe Anahtar Kelimeler:		İngilizce Anahtar Kelimeler:
1. Aktif Öğrenme		1. Active Learning
2. Asitler ve Bazlar		2. Acid and Bases
3. Yapılandırmacılık		3. Constructivism
4. Kimyada Kavram Yanılgıları		4. Misconceptions in Chemistry
5. Kimya Dersine Karşı Tutum		5. Attitudes Towards Chemistry
Tarih:		
İmza:		

TEŞEKKÜR

Lise kimya programında yer alan “*Asitler ve Bazlar*” Ünitesine ilişkin yapılandırmacılığa dayalı aktif öğrenme materyalinin öğrencilerin başarılarına, kavram yanlışlarının oluşumunu engellenmesine ve kimya dersine karşı tutumlarına etkisini araştırma amacıyla başlatılan bu çalışmada; bilgi birikimini, desteğini ve hoşgörüsünü benden esirgemeyen, çalışmalarım sırasında beni motive eden, değerli katkı ve önerileriyle eksikliklerimi tamamlamama yardımcı olan ve çalışmalarımı yönlendiren değerli danışmanım Sayın Prof. Dr. Leman TARHAN’a,

Tez İzleme Komitesinde bulunan ve tezin her aşamasında katkı sağlayan değerli hocalarım Sayın Prof. Dr. Mehmet Kartal ve Sayın Prof. Dr. Zeliha Yayla’ya,

Uygulamanın yürütülmesinde yardımlarını ve desteklerini esirgemeyen İzmir Buca Lisesi Okul Müdürü Sayın Mehmet YILMAZ’a, Kimya Öğretmeni Sayın Şeyda ALTINKAYA’ya ve öğrencilerine,

Doktora çalışmalarımın her aşamasında benden desteğini esirgemeyen ve her koşulda yanımda olan sevgili annem, Semiha ACAR; babam, Tacettin ACAR ve nişanlım, Özkan ŞEŞEN’e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Sunulan tez çalışması, TÜBİTAK tarafından desteklenen “*Lise ve Üniversite Düzeyinde “Asit-Bazlar” Konusunda Karşılaşılan Kavram Yanılgıları ve Bu Yanılgıların Oluşumunu Engelleme Amacıyla Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Aktif Öğrenmenin Uygulandığı Bir Materyalin Geliştirilmesi*” (TUB-SOBAG-105K058) konulu projenin bir bölümünü oluşturmaktadır. Sağladığı proje desteğiyle çalışmaların rahat yürütülebilmesine imkan sağlayan TÜBİTAK’a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
YEMİN METNİ	i
TUTANAK	ii
TEZ VERİ FORMU	iii
TEŞEKKÜR	iv
İÇİNDEKİLER	vi
TABLO LİSTESİ	viii
ŞEKİL LİSTESİ	ix
ÖZET	xi
ABSTRACT	xii
BÖLÜM I	
GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu.....	2
1.2. Araştırmanın Amacı ve Önemi	7
1.3. Araştırmanın Problem Cümlesi	8
1.4. Araştırmanın Alt Problemleri	9
1.5. Araştırmanın Sayıtları	9
1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları	10
1.7. Tanımlar	10
1.8. Kısaltmalar	11
BÖLÜM II	
İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR	12
2.1. Aktif Öğrenme ve Yapılandırmacı Yaklaşım	12
2.1.1 Yapılandırmacı Yaklaşımın Dört Aşamalı Modeli	13
2.1.2 Yapılandırmacı Yaklaşımın 5E Modeli	14
2.1.3 Yapılandırmacı Yaklaşımın 7E Modeli	16
2.2. Aktif Öğrenme ve Öğretme	17
2.3. Aktif Öğrenme ve Öğrenci	19
2.4. Aktif Öğrenme Ortamları	21
2.5. İşbirlikli Öğrenme	25
2.5.1 İşbirlikli Öğrenmenin Kriterleri	29
2.5.2 İşbirlikli Öğrenme Teknikleri	33
2.5.3 İşbirlikli Öğrenmenin Uygulanması	36
2.5.4 İşbirlikli Öğrenmeyi Engelleyen Durumlar	38
2.5.5 İşbirlikli Öğrenmeye Yönelik Gerçekleştirilen Çalışmalar	39
2.6. Problem Çözme	44
2.6.1 Problem Çözme Yeterlilikleri	45
2.6.2 Problem Çözmenin Uygulanması	48
2.6.3 Problem Çözme Yönteminin Faydaları	50
2.6.4 Problem Çözme Yönteminin Sınırlılıkları	51
2.6.5 Problem Çözme Yöntemine Yönelik Gerçekleştirilen Çalışmalar	52
2.7. Beyin Fırtınası	53
2.7.1. Beyin Fırtınasının Uygulanması.....	55

2.7.2. Beyin Fırtınasına Yönelik Gerçekleştirilen Çalışmalar...	59
2.8. Deneysel Uygulamalar	60
2.8.1. Deneysel Uygulamalara Yönelik Gerçekleştirilen Çalışmalar	63
2.9. Aktif Öğrenmede Sunum Tekniği	65
2.10. “Asitler ve Bazlar” Ünitesi’ne Yönelik Gerçekleştirilen Çalışmalar	66

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli	75
3.2. Araştırmanın Örnekleme	76
3.3. Yapılandırmacılığa Dayalı Aktif Öğrenme Materyalinin Geliştirilmesi	77
3.4. Yapılandırmacılığa Dayalı Aktif Öğrenme Materyalinin Pilot Uygulaması	79
3.5. Deneysel ve Kontrol Gruplarında “Asitler ve Bazlar” Ünitesinin Uygulanma Süreci.....	80
3.5.1 Deneysel Grubunda Aktif Öğrenme Gruplarının Oluşturulması	80
3.6. Veri Toplama Araçları	83
3.6.1 Veri Toplama Araçlarının Geliştirilmesi	83
3.6.2 Asitler ve Bazlar Ünitesi Hazır Bulunuşluk Testi	88
3.6.3 Asitler ve Bazlar Ünitesi Başarı Testi	90
3.6.4 Kimya Dersine Karşı Tutum Ölçeği	93
3.6.5 Aktif Öğrenme Uygulamaları Değerlendirme Ölçeği	95
3.6.6 Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler.....	95
3.7. Veri Çözümleme Teknikleri	96

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUMLAR

4.1. Asitler ve Bazlar Ünitesi Hazır Bulunuşluk Testi Sonuçları	99
4.2. Asitler ve Bazlar Ünitesi Başarı Testi Sonuçları	103
4.3. Kimya Dersine Karşı Tutum Ölçeği Sonuçları	113
4.3.1 Kimya Dersine Olan İlgiye Yönelik Tutumlar	115
4.3.2 Kimyayı Anlama ve Öğrenmeye Yönelik Tutumlar	119
4.3.3 Kimyanın Yaşamdaki Önemine Yönelik Tutumlar	123
4.3.4 Kimya ve Meslek Seçimine Yönelik Tutumlar	127
4.3.5 Kimya Dersine Karşı Tutumlarla İlgili Yarı Yapılandırılmış Görüşme Sonuçları.....	130
4.3.5.1 “Kimya Dersine Olan İlgiye Yönelik Tutumlar” Alt Başlığına Yönelik Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler.....	131
4.3.5.2 “Kimyayı Anlama ve Öğrenmeye Yönelik Tutumlar” Alt Başlığına Yönelik Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler	133
4.3.5.3 “Kimyanın Yaşamdaki Önemine Yönelik	

Tutumlar” Alt Başlığındaki Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler.....	135
4.3.5.4 “Kimya ve Meslek Seçimi” Alt Başlığında Yönelik Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler	136
4.4. Aktif Öğrenme Değerlendirme Ölçeğinin (AÖDÖ) Sonuçları	138
4.4.1. AÖDÖ’ndeki Seçeneklere Verilen Cevapların Değerlendirilmesi	142
4.5. Aktif Öğrenmeye Yönelik Öğretmenle Gerçekleştirilen Yarı Yapılandırılmış Görüşme Sonuçları.....	151

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	154
------------------------------------	-----

KAYNAKÇA	164
-----------------	-----

EKLER	183
--------------	-----

Ek-1 Uygulama İzin ve Tez Adı Değişikliği Belgeleri	184
Ek-2. Hazırlık Dersi Ders Planları	188
Ek-3. Aktif Öğrenme Uygulamasına Ait Ders Planları	196
Ek-4. Asitler ve Bazlar Ünitesi Hazır Bulunuşluk Testi Belirtke Tablosu	243
Ek-5. Asitler ve Bazlar Ünitesi Hazır Bulunuşluk Testi	245
Ek-6. Asitler ve Bazlar Ünitesi Başarı Testi Belirtke Tablosu	251
Ek-7. Asitler ve Bazlar Ünitesi Başarı Testi	253
Ek-8. Kimya Dersine Karşı Tutum Ölçeği	259
Ek-9. Aktif Öğrenme Değerlendirme Ölçeği	262

TABLO LİSTESİ

2.1 Geleneksel ve İşbirlikli Öğrenme Gruplarının Kıyaslanması	28
3.1 Araştırmanın Deneysel Deseni	76
3.2 İzmir Buca Lisesi Deney Grubu Öğrencilerinin 1. Dönem Karne Notlarına Göre Tabakalandırılması	83
3.3 Asitler ve Bazlar Ünitesi Hazır Bulunuşluk Testi (ABHT) Madde Analizi Sonuçları	89
3.4 Asitler ve Bazlar Ünitesi Başarı Testi (ABBT) Madde Analizi Sonuçları	91
3.5 Lise Öğrencilerinin “Asitler ve Bazlar” Ünitesine Yönelik Kavram Yanılgıları ve Bilgi Eksiklikleri	92
3.6 KDTÖ’indeki Faktörlere Ait Maddeler ve Güvenirlik Katsayıları.....	94
4.1 Deney ve Kontrol Gruplarının ABHT Ortalama Puanları	99
4.2 Deney ve Kontrol Gruplarının ABHT ANOVA testi sonuçları	100
4.3 ABHT ve Görüşmeler Sonucu Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinde Belirlenen Bilgi Eksiklikleri ve Kavram Yanılgılarının Yüzde Dağılımları	103
4.4 Deney ve Kontrol Gruplarının ABBT Ortalama Puanları	104

4.5 Deneş ve Kontrol Gruplarının ABBT ANOVA testi sonuçları	105
4.6 Deneş ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “Asitler ve Bazlar” Ünitesine Yönelik Belirlenen Bilgi Eksiklikleri ve Kavram Yanılgılarının Yüzde Dağılımları	106
4.7 Deneş ve Kontrol Gruplarının “KDTÖ” Ön ve Son Test Ortalama Puanları	114
4.8 Deneş ve Kontrol Gruplarının “KDTÖ” Ön ve Son Testlerin ANOVA Sonuçları	115
4.9. Deneş ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “KDTÖ-1” Alt Başlığı Ön ve Son Testlerin Ortalama Puanları	116
4.10 Deneş ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “KDTÖ-1” Alt Başlığı Ön ve Son Testlerin ANOVA Sonuçları	117
4.11 Deneş ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “KDTÖ-1” Alt Başlığındaki Maddelere Ait Ön ve Son Test Ortalama Puanları ve Yüzde Dağılımları	118
4.12 Deneş ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “KDTÖ-2” Alt Başlığı Ön ve Son Testlerin Ortalama Puanları	119
4.13 Deneş ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “KDTÖ-2” Alt Başlığı Ön ve Son Testlerin ANOVA Sonuçları	120
4.14 Deneş ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “KDTÖ-2” Alt Başlığındaki Maddelere Ait Ön ve Son Test Ortalama Puanları ve Yüzde Dağılımları	122
4.15 Deneş ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “KDTÖ-3” Alt Başlığı Ön ve Son Testlerin Ortalama Puanları	124
4.16 Deneş ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “KDTÖ-3” Alt Başlığı Ön ve Son Testlerin ANOVA Sonuçları.....	125
4.17 Deneş ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “KDTÖ-3” Alt Başlığındaki Maddelere Ait Ön ve Son Test Ortalama Puanları ve Yüzde Dağılımları.....	126
4.18 Deneş ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “KDTÖ-4” Alt Başlığı Ön ve Son Testlerin Ortalama Puanları.....	127
4.19 Deneş ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “KDTÖ-4” Alt Başlığı Ön ve Son Testlerin ANOVA Sonuçları	128
4.20 Deneş ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “KDTÖ-4” Alt Başlığındaki Maddelere Ait Ön ve Son Test Ortalama Puanları ve Yüzde Dağılımları	130
4.21 Deneş Grubu Öğrencilerinin 1., 2. ve 3. Uygulamalar Sonrasında AÖDÖ’ne Ait Ortalama Puanları ve ANOVA Sonuçları.....	139
4.22 Deneş Grubu Öğrencilerinin 1., 2. ve 3. Uygulamalar Sonrasında AÖDÖ’ne Ait Bonferroni Testi Sonuçları	139
4.23 Deneş Grubu Öğrencilerinin “AÖDÖ”ndeki Maddelere Ait Ön ve Son Test Ortalama Puanları ve Yüzde Dağılımları	140

ŞEKİL LİSTESİ

2.1 Aktif Öğrenmede Oturma Düzeni	22
4.1 Deneş ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin ABHT Ortalama Puanların Karşılaştırılması	100

4.2	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin ABBT Ortalama Puanların Karşılaştırılması	104
4.3	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin ABBT'deki Bilgi, Kavrama ve Uygulama Seviyelerindeki Soruları Doğru Cevaplandırma Yüzdeleri	105
4.4	Deney ve Kontrol Gruplarında Belirlenen Kavram Yanılgılarına Ait Frekans Dağılımı	113
4.5	Deney ve Kontrol Gruplarının KDTÖ Ön (a) ve Son (b)Test Ortalama Puanların Karşılaştırılması	114
4.6	Deney ve Kontrol gruplarının KDTÖ-1 Alt Başlığı Ön (a) ve Son (b)Test Ortalama Puanların Karşılaştırılması.....	116
4.7	Deney ve Kontrol Gruplarının KDTÖ-2 Alt Başlığı Ön (a) ve Son (b)Test Ortalama Puanların Karşılaştırılması.....	120
4.8	Deney ve Kontrol Gruplarının KDTÖ-3 Alt Başlığı Ön (a) ve Son (b)Test Ortalama Puanların Karşılaştırılması.....	124
4.9	Deney ve Kontrol Gruplarının KDTÖ-4 Alt Başlığı Ön (a) ve Son (b)Test Ortalama Puanların Karşılaştırılması.....	128
4.10	Deney Grubu Öğrencilerinin 1., 2. ve 3. Uygulamalar Sonrasında AÖDÖ'ne Ait Ortalama Puanlarının Karşılaştırılması	139

ÖZET

Sunulan tez çalışmasında, lise kimya dersi programında yer alan “*Asitler ve Bazlar*” Ünitesine ilişkin yapılandırmacılığa dayalı aktif öğrenme materyalinin; 10. sınıf sayısal bölüm öğrencilerin başarılarına, kavram yanlışlarının oluşumunun engellenmesine, kimya dersine karşı tutumlarına ve ayrıca uygulama sürecinin, öğrencilerin aktif öğrenmeye yönelik düşüncelerindeki değişimlere etkilerinin araştırılması hedeflenmiştir. Araştırmanın ilk aşamasında, tez kapsamında geliştirilerek geçerlik ve güvenilirliği belirlenmiş “*Asitler ve Bazlar Ünitesi Başarı Testi*”, konuyu daha önce görmüş olan 11. sınıf öğrencilerine uygulanarak öğrencilerinin “*Asitler ve Bazlar*” Ünitesine yönelik kavram yanlışları ve öğrenme zorlukları belirlenmiştir. Çalışmanın ikinci aşamasında, literatürde ve araştırma kapsamında belirlenen kavram yanlışları ve öğrenme zorlukları göz önünde bulundurularak “*Asitler ve Bazlar*” Ünitesine yönelik yapılandırmacılığa dayalı aktif öğrenme materyali geliştirilmiş ve ardından pilot uygulaması yapılmıştır. Geçerlik ve güvenilirliği belirlenen aktif öğrenme materyalinin asıl uygulaması, İzmir Buca Lisesi’nde öğrenim gören 10. sınıf sayısal bölüm öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir. Çalışmada yer alan örneklem grubuna, “*Asitler ve Bazlar*” Ünitesinin öğrenilmesine temel oluşturan konu ve kavramlara yönelik bilgi düzeylerinin belirlenmesi amacıyla, “*Asitler ve Bazlar Ünitesi Hazır Bulunuşluk Testi*” uygulanmış ve ardından hazırlık dersleri ve bireysel çalışmalar öğrencilerin bilgi eksiklikleri ve bazı kavram yanlışları giderilmiştir. Hazır bulunuşluk ve tutumları yönünden anlamlı bir fark göstermeyen; İzmir Buca Lisesi’ndeki 2 farklı 10. sınıftan biri rasgele deney ve diğeri kontrol olarak seçilmiş, “*Asitler ve Bazlar*” Ünitesinin öğrenimi; deney grubunda yapılandırmacılığa dayalı aktif öğrenme materyali, kontrol grubunda ise öğretmen merkezli geleneksel yaklaşım ile gerçekleştirilmiştir. Her iki grupta da öğretim, aynı öğretmen tarafından dört haftalık bir süreçte toplam 20 ders saatinde tamamlanmıştır.

Uygulamalar sonrasında, her iki gruba yönlendirilen “*Asitler ve Bazlar Ünitesi Başarı Testi*” ($\bar{X}_{BL-D}=80.76$; $\bar{X}_{BL-K}=47.83$) ve “*Kimya Dersine Karşı Tutum Ölçeği*” ($\bar{X}_{BL-D}=88.57$; $\bar{X}_{BL-K}=71.13$) sonuçları; deney grubu öğrencilerinin,

kontrole kıyasla anlamlı düzeyde daha yüksek ortalama puanlara sahip olduğunu ve dolayısıyla aktif öğrenme materyalinin, geleneksel öğretime kıyasla, öğrencilerin başarılarını arttırmada, kavram yanlışlarının oluşumu engellemede ve derse karşı tutumlarının olumlu yönde gelişiminin sağlanmasında oldukça etkili olduğunu göstermiştir. Aktif öğrenme uygulaması sürecinin 1., 3. ve 4. haftalarının son dersinde deney grubu öğrencilerine yöneltilen “*Aktif Öğrenme Değerlendirme Ölçeği*” sonuçlarından, öğrencilerinin aktif öğrenmeye yönelik olumlu düşüncelerinin ilerleyen etkinliklerle birlikte anlamlı düzeyde arttığı belirlenmiştir ($F=79.81$, $p<0.05$). Sonuçlar, öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun aktif öğrenme uygulamalarıyla; çalışma isteklerinin, kimya dersi başarılarının, öz güvenlerinin, arkadaşlık ilişkilerinin arttığı yönünde olumlu düşünceler sergilediklerini, kimyanın diğer konularında ve ayrıca diğer derslerde de bu tür uygulamaların yapılması isteklerini ortaya koymuştur. Uygulama öğretmeniyle gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmelerden, aktif öğrenme uygulamalarının; öğrencilerin başarılarını, derse ve araştırmaya olan ilgi ve motivasyonlarını arttırdığı ve aktif öğrenmenin yaygın olarak uygulanabilirliğinin sağlanması amacıyla da programların yeniden düzenlenmesi, alt yapı sorunlarının giderilmesi ve öğrenci, öğretmen, yönetim ve hatta velilere yönelik hazırbulunuşluk eğitimlerin verilmesi gerekliliği sonuçlarına ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Aktif Öğrenme, Yapılandırmacı Yaklaşım, Asitler ve Bazlar, Kimyada Kavram Yanılgıları, Kimya Dersine Karşı Tutum

ABSTRACT

In this present thesis, it was aimed to investigate the effectiveness of active learning material based on constructivism related to the Unit of “*Acid and Bases*”, in the curriculum of high school chemistry lesson, on 10th grade students’ learning achievements, remedying formation of misconceptions, attitudes towards chemistry and also the improvement of students’ beliefs about active learning. At the first step of the study; “*Acid and Bases Achievement Test*”, which had validity and reliability, was administrated 11th grade students who had been taught “*Acid and Bases*”, to determine students’ misconceptions and learning difficulties. At the second stage of the study, active learning material based on constructivism was developed by considering students’ misconceptions and learning difficulties, which had been determined in the literature review and in the context of the research, and then the material piloted for the reliability. The active learning material was applied on 10th grade students attending in İzmir Buca High School. Prior to the treatment, pre-test was applied to determine students’ understandings related to the basic concepts and subjects to learn the Unit of “*Acid and Bases*”, and then students’ misconceptions and lack of knowledge were remedied with preparatory lesson and also individual studies. Students from two classes were stratified randomly to experimental and control group. The instruction of the Unit of “*Acid and Bases*” was accomplished with active learning material in experimental group and with teacher-centred traditional approach in the control group. Both the groups were taught by the same component chemistry teacher during the twenty teaching periods in four weeks.

The results of the “*Acid and Bases Achievement Test*” ($\bar{X}_{BL-D}=80.76$; $\bar{X}_{BL-K}=47.83$) and “*Attitudes towards Chemistry scale*” ($\bar{X}_{BL-D}=88.57$; $\bar{X}_{BL-K}=71.13$), which were administrated to both groups after the instructions, showed that experimental group students had significantly higher scores than those in the control group. The results were also indicated that instruction with active learning material was

very effective on remedying formation of misconceptions, development of learning achievement and positive attitudes toward chemistry. The results of the “*Active Learning Assessment Scale*”, which applied on experimental group students after the 1.,2. and 3. weeks, showed that students’ positive beliefs about active learning were improved during the process ($F=79.81$, $p<0.05$). Results indicated that most of the students thought that active learning provided them to improve their motivations to study, chemistry achievements and relationships between friends, and they also became more self-confidence. According to the semi-structured interviews with teachers, it was determined that active learning improved students’ achievements, motivations and interest to chemistry lesson and also research. Teacher indicated that curriculum should be reorganised, infrastructure problems should be eliminated and students, teachers, school management and also students’ parents should be instructed about active learning.

Keywords: Active Learning, Constructivism, Acids and Bases, Misconceptions in Chemistry. Attitudes towards Chemistry

BÖLÜM I

GİRİŞ

Günümüzde, sürekli gelişim içerisinde olan çağdaş toplumlarda yaşayan bireylerden, bu hızlı gelişimlerin gereklerini karşılayabilecek niteliklere sahip olmaları istenmektedir. Bu nitelikler dikkate alındığında; bireylerin bilimsel ve akılcı düşünebilme, problem çözebilme, insanlarla iletişim kurabilme ve teknolojiyi kullanabilme gibi pek çok beceriyi kazanabilmeleri; ancak etkin eğitim süreçleriyle sağlanabilir.

Bilgi çağının yaşandığı günümüzde, eğitimin temel amacı, öğrencilere mevcut bilgileri aktarmaktan ziyade onların, bilgiye ulaşma becerilerini kazanmalarını sağlamak olmalıdır (Kaptan ve Korkmaz, 2002). Eğitim sürecinde öğrenciler, yaşamları boyunca çevre ile etkileşimleri sonucu öğrenmenin temelini oluşturan bilgi, beceri, tutum ve değerler kazanırlar. Genel anlamda düşünüldüğünde öğrenme, amaçlı veya amaçsız edinilen bu olguların, kalıcı ve hayatta uygulanabilir hale gelmesidir (Hesapçioğlu, 1994). Öğrenme sonucu bireyler, içinde bulunduğu evrene yeni bir anlam yükler ve evrendeki konumunu yeniden tanımlar. Dolayısıyla öğrenme, çevresi ile etkileşimi sonucu bireyde oluşan düşünce, duyuş ve davranış değişikliği olarak tanımlanabilir (Akman ve Erden, 2001). Bu şekliyle bakıldığında öğrenme, dinamik bir süreç ve yaşam boyu devam eden bir faaliyettir.

Günümüz araştırmacıları öğrenmenin, zihinsel bir etkinlik olarak ele alınması gerektiğini ve öğrenmenin gerçek anlamda nasıl meydana geldiğini anlamak amacıyla, öğrenme anında insan beyinde gerçekleşen fizyolojik ve kimyasal değişimlerin incelenmesine ve bilginin insan beyinde somutlaşma sürecinin

belirlenmesine odaklanmışlardır (Orstein ve Haden, 2001). Bu araştırma sonuçları; beynin sol yarım küresinin, kavramsal ve mantıklı düşünmeye odaklanarak bilgileri sistematik olarak sıraya koyma ve mantıksal ilişkileri kurmayı; sağ yarım kürenin ise imgesel düşünüp sesleri, ritimleri, renkleri, duyguları detaydan çok bir bütün olarak algılamayı, hayal kurmayı ve yaratıcı düşünmeyi sağladığını ortaya koymaktadır (Nakiboğlu, 2003). Bu açıdan etkili öğrenme, sağ ve sol yarım kürelerin işbirliği içinde dengeli kullanımıyla gerçekleşebilmektedir (Nakiboğlu, 2003; Orstein, Sobel, 1987). Ancak, günümüzde geleneksel öğretmen merkezli eğitim anlayışı, daha çok sol yarımkürenin fonksiyonlarını aktif kılacak niteliktedir. Bu öğrenme ortamında öğrenci, öğretmen tarafından aktarılan bilgileri kendi beyinlerine kaydetmekte ve bu durum onları, ezberciliğe yönelterek bilgilerinin zihinlerinde etkin yapılanmasını engellemekte ve kısa sürede unutulmasına yol açmaktadır. Öğretmen merkezli eğitim anlayışı öğrencileri; düşünmeye, tartışmaya, sorgulayama yöneltmeyerek onların çağımızın gereklerini karşılayabilecek özelliklere sahip bireyler olarak yetişmelerini engellemektedir. Dolayısıyla, etkin öğrenmenin gerçekleşebilmesi ve öğrencilerin sosyal birer birey olma özelliklerini kazanabilmeleri amacıyla, beynin çalışma mekanizması da göz önünde bulundurularak yeni öğrenme yöntem, teknik ve stratejilerinin geliştirilerek uygulanması, büyük önem arz etmektedir. Bu da ancak, aktif öğrenme yöntem ve tekniklerinin yaşama geçirilmesiyle mümkündür.

1.1. Problem Durumu

Bireylerin, yaşam boyu gereken bilgi ve becerileri kazanabilmelerinde en önemli rol, eğitim kurumlarına düşmektedir. Akademik anlamda düşünüldüğünde, öğrencilerin; okuma, problem çözme, kritik düşünme gibi yeterlikleri okuldaki eğitim ve öğretim etkinlikleriyle kazanmış olmaları beklenir. Eğitim kurumlarında, bu becerilerle donanımlı yetiştirilen bireylerin, sosyal yaşamlarında da daha başarılı olacakları bir gerçektir (Berberoğlu ve Kalender, 2005). Ancak, özellikle gerek Türkiye’de gerekse tüm Dünya’da fen derslerinin halen öğretmen merkezli ve ezbere dayalı işleniyor olması, öğrencilerin bilişsel düzeylerinin yanı sıra konuları birbiriyle ilişkilendirme, analiz ve yorum yapma becerilerinin gelişimini ve öğrenme başarılarını olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle; son yıllarda ülkeler, uluslar

arası platformdaki yerlerini belirleme ve buna bağılı olarak kendi eğitim sistemlerini gözden geçirme amacıyla Üçüncü Uluslararası Fen ve Matematik Çalışması (TIMSS), Uluslararası Öğrenci Başarısını Değerlendirme Programı (PISA), Okuma Becerilerinde Gelişim (PIRLS) gibi uluslar arası boyuttaki ölçme-değerlendirme projelerine katılmaya özen göstermektedirler. Türkiye de bu çalışmalara katılan ülkeler arasındadır. Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi (EARGED, 2002, 2003, 2004) tarafından yapılan açıklamalara göre bu çalışmaların sonuçları, Türk öğrencilerin; üst düze düşünme, problem çözme, grafik yorumlama, okuduğunu anlama, okulda edindikleri bilgileri ve becerileri günlük hayatta karşılaştıkları durumlarda kullanabilme yeteneklerinin diğere ülkelere kıyasla oldukça düşük düzeylerde olduğunu göstermektedir. Eğitim sistemlerinde, ülke koşulları ve gereksinimlere bağılı olarak yeni düzenlemelerin yapıldığı ülkelerin ise bu konulardaki başarı düzeylerinin oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Dünya çapında gerçekleşen bu eğitim reformları; ezberci eğitimden uzak, yaparak-yaşayarak öğrenen, düşünen, araştıran, sorgulayan ve üreten bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedir (Akınoğlu ve Tandogan, 2007). Tüm dünyada olduğu gibi Türkiye’de de 21. yüzyılda talep edilen; bilimsel ve akılcı düşünme, problem çözme, iletişim kurma becerilerine sahip, öğrenmeyi öğrenmiş, araştırmacı ve sorgulayıcı, teknolojiyi etkin kullanabilen, liderlik özellikleri taşıyan, yaratıcı, üretken, ekip çalışmasına yatkın niteliklerdeki insan profiline ulaşılabilmesi amacıyla, eğitim-öğretim programlarının yeniden gözden geçirilmesi ve geçerlik - güvenilirlikleri belirlenen aktif öğrenme yöntem ve tekniklerinin kullanıldığı yapılandırmacılığa dayalı ders materyallerinin geliştirilerek uygulamaya geçirilmesi büyük önem arz etmektedir.

Bilindiği gibi aktif öğrenme, öğrenciye öğrenme sürecinin sorumluluğunu veren, karar alma ve öz düzenleme yapma fırsatları sunan ve öğrenciyi öğrenme sürecinde beynin her iki yarım küresini de kullanmaya zorlayan bir öğrenme yaklaşımıdır (Açıkgöz, 2003). Geleneksel öğretim, öğrencilere; düşünme, fikir ve çözüm üretme gibi zihni aktif tutacak faaliyetlere yer vermeyerek beynin kapasitelerini yeterli düzeyde kullanamamalarına neden olmaktadır. Aktif öğrenmede ise, öğretmen merkezli yaklaşıma kıyasla, farklı bir ortam yaratılarak gerçekleştirilen

öğretim etkinlikleriyle birçok duyu organın çalışması sağlandığından birey, tüm öğrenme sürecinde aktif rol üstlenir. Her birey, kendine özgü öğrenme stiline sahip olduğundan, öğrenme stillerinin göz önünde bulundurulmadığı ortamlarda başarısızlığın yanı sıra güvensizlik, bıkkınlık, düş kırıklığı gibi duyguların da ortaya çıktığı görülmektedir. Aktif öğrenme, farklı öğrenme yaklaşımları etkin kılarak farklı öğrenme stiline sahip bireylerin, sürece aktif katılımını sağlayarak bu sorunların giderilmesinde oldukça etkilidir (Açıkgöz, 2003).

Araştırma sonuçları, aktif öğrenme yöntem ve tekniklerinin, geleneksel yaklaşıma kıyasla, öğrencilerin öğrendiklerini hatırlama düzeylerini de arttırdığını göstermektedir (Açıkgöz, 2003). Geleneksel yaklaşımda öğretmen, bilgileri düz anlatım tekniğiyle aktarırken öğrenci, bu bilgileri değişen anlama düzeylerinde alır. Oysa yapılan araştırmalar, düz anlatım tekniğiyle işlenen dersin sadece % 5'inin, okumayla % 10'nun, TV-Video-Teyp gibi görsel - işitsel materyalin kullanılmasıyla % 20'sinin, gösteri tarzı uygulamalarla % 30'unun, tartışmayla % 50'sinin, yaparak öğrenmeyle %75'inin, grup içinde öğrendiklerini kullanma ve diğerlerine öğretmeyle % 90'ının hatırlama tutulduğunu göstermektedir (National Science Foundation, 1977; Açıkgöz 2003). Bu durum, öğrencilerin sadece kendine aktarılan bilgileri duymalarının yanı sıra görerek, dokunarak, konuşarak, çözümleyerek ve paylaşarak öğrenmeleri gerekliliğini ortaya koymaktadır. Aktif öğrenmede, öğrencileri araştırmaya dayalı etkinliklerini; düşünerek, sorgulayarak, fikir üretmek ve yorum yaparak gerçekleştirmeleri, onların yüksek öğrenme başarısına ulaşmalarını sağlar (Prostko, 1993).

Aktif öğrenmenin, öğrenme başarısını arttırmasında en önemli faktör, kuramsal temellerinin öğrenciyi, öğrenmenin merkezine alan ve yeni bilgilerin, eski bilgiler üzerine inşa edildiğini savunan yapılandırmacı yaklaşıma dayanıyor olmasıdır (Açıkgöz, 2003; Steffe ve Gale, 1995). Yapılandırmacılığa göre; öğrenci, öğrenme sürecinde, önceki bilgilerini gözden geçirir; konu hakkında neyi bilip neyi bilmediğini belirler; gözlem, deney, uygulama, araştırma ve inceleme gibi öğretim etkinliklerini kullanarak yeni bilgileri zihninde yapılandırır. Yapılandırmacı yaklaşımın temellerini atan Piaget, öğretmen merkezli ve öğrencilerin pasif

dinleyiciler oldukları geleneksel öğretim yöntemlerinin aksine, öğrenmede aktif olan öğrencinin kendisine ulaşan bilgileri zihinsel süzgeçinden geçirerek aldığını ve bu süreçte bireyin sahip olduğu ön bilgilerinin, kişisel özelliklerinin ve öğrenme ortamının son derece önemli olduğunu, bilginin bir kişiden diğerine geçemeyeceğini ve bireyin kendi bilgisini kendi zihninde yapılandırıldığını savunmaktadır (Driscoll, 1994; Duffy ve Cunningham 1996; Özden, 2003). Yapılandırmacılığın en önemli savunucularından biri olan Bodner (1986) da öğrenme ve öğretmenin eş anlamlı kelimeler olmadığını, öğretmenlerin çok iyi öğretici olsalar bile öğrencilerin her zaman öğrenemeyeceklerini, bilginin öğrenenin zihninde yapılandırıldığını ve hiçbir değişikliğe uğramadan bilgi aktarımının pek mümkün olmadığını ifade etmiştir. Dolayısıyla öğrenme, kitaptan veya öğretmenden öğrencinin beynine geçen bilgi transferi değildir. Yapılandırmacılıkta, öğrenciler, var olan bilgilerini kullanarak yeni bilgileri kendi zihinlerinde yapılandırıldıklarından, sahip oldukları ön öğrenmeleri, bilginin doğru yapılandırılmasında büyük önem taşımaktadır (Bodner, 1986; Jonassen, 1991; Resnick, 1983). Bu nedenle öncelikle öğrencilerin, öğrenilecek konuya yönelik ön bilgileri ve varsa bilginin yapı taşı olarak tanımlanan kavramlarla ilgili yanlışları ortaya çıkarılmalıdır. Çoğu zaman, yeni bilgileri öğrenebilmeleri için, öğrencilerin var olan bilgi ağında bazı değişikliklerin olması gerekebilir. Bu süreçte, bilgi, bireyin zihninde bir denge durumundan, daha üst düze yeni bir denge durumuna geçerek gelişir. Yeni edinilen bilgi ve deneyimlerin, öncekilerle çelişmediği durumda, bireyin bu yeni bilgileri anlamlandırarak öğrenmesi başarıyla gerçekleşir. Eğer yeni bilgi ve deneyimler, öncekilerle çelişiyorsa bilginin yapılanması gerçekleşmez. Bu durumda birey: yeni bilgileri öğrenmeye direnebilir; bilgiyi zihninde kendine göre anlamlandırabilir veya var olan bilgilerini, yeni bilginin sağlıklı yapılandırabileceği şekilde yeniden düzenler veya değiştirebilir (Bodner, 1986; Hewson, ve Hewson, 1983; Jonassen, 1991). Bu süreçte, öğrencinde yeni bilginin sağlıklı yapılandırılmaması, öğrenmeyi olumsuz yönde etkileyerek zihinlerinde bilimsel anlamda doğru olmayan kavramların gelişimine neden olur (Garnet, Garnet ve Hackling, 1995; Jonassen, 1991; Resnick, 1983; Sanger ve Greenbowe, 1997). Eğitmciler, kavramlarla ilgili yaşanan bu sorunu; alternatif çerçeveler (Driver ve Easley, 1978), öğrencilerin bilimi (Osborne, Bell ve Gilbert, 1983), alternatif kavramlar (Gilbert ve Swift, 1985), ilk kavramlar (Hashweh 1988),

genel alternatif bilim kavramları (Gonzalez, 1997), kavram yanılgıları (Griffiths ve Preston, 1992; Helm, 1980; Lawson ve Thompson 1988; Nakhleh, 1992; Treagust 1988) gibi çeşitli şekillerde ifade etmişlerdir. Günümüzde ise, bilimsel gerçeklerden farklı olan öğrenci kavramları genel olarak “Kavram Yanılgıları” ifadesiyle tanımlanmaktadır (Andersson, 1986; Ben-Zvi, Eylon, Silberteın, 1986; Özmen, 2004).

Kavram yanılgıları, tüm alanlarda olduğu gibi kimya alanında da bilimsel kavramların öğrenilmesini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle, son 25 yıldır öğrencilerin kimyadaki bilgi düzeylerinin ve kavram yanılgılarının belirlenmesi amacıyla yoğun araştırmalar yapılmaktadır (Acar ve Tarhan, 2007; Boo ve Watson, 2001; Garnett ve Treagust, 1992; Nicoll, 2001; Özmen, Ayas ve Coştu, 2002; Sanger ve Greenbowe, 1997; Ünal, 2003). Nakhleh (1992), bazı öğrencilerin kimyayı anlamak için çaba gösterecekleri de bunda başarılı olamadıklarını, bunun da öğrencilerin kimyadaki temel kavramları zihinlerinde doğru yapılandırmamış olmalarından kaynaklandığını belirtmiştir. Gabel (1999), öğrencilerin doğru kavramlar oluşturmaları için; kimyanın üç boyutu olan makroskobik, mikroskobik ve sembolik boyutlarını tam olarak anlayıp bunlar arasında doğru ilişkiler kurmaları gerektiğini; ancak bu konuda zorlanmaları nedeniyle öğrencilerde kavram yanılgılarının oluştuğunu ifade etmiştir. Sanger ve Greenbowe (1997, 1999) da kavram yanılgılarının nedeni olarak; öğrencilerin ön bilgilerinin yetersiz ve kimya terimlerinin anlaşılmasının zor olmasının yanı sıra bilginin yapılandırılmasında ders kitaplarının yetersizliğini göstermiştir. Diğer araştırmacılar da kavram yanılgılarının; öğrenciler için kimya konu ve kavramlarının anlaşılması zor, soyut ve karmaşık olmasından kaynaklandığını ileri sürmüşlerdir (Garnett ve Treagust, 1992; Özmen, 2004; Sanger ve Greenbowe, 1997; Acar ve Tarhan, 2007).

Kimya eğitimine yönelik ulusal ve uluslar arası çalışmalar, öğrencilerin; *atom ve molekül* (Hesse ve Anderson, 1992; Boo ve Watson, 2001; Ben-Zvi, Eylon, Silberstein, 1987), *kimyasal tepkimeler* (Griffiths ve Preston, 1992; Özmen, 2002), *kimyasal denge* (Hackling ve Garnett, 1985; Bergquist ve Heikkinen, 1990; Voska ve Heikkinen, 2000, Pedrosa ve Dias, 2000; Yıldırım, 2000), *elektrokimya* (Acar ve

Tarhan, 2007; Garnett ve Treagust, 1992; Sanger ve Greenbowe, 1997), *kimyasal bağlar* (Acar ve Tarhan, 2008; Ayar-Kayalı ve Tarhan, 2004; Coll ve Taylor, 2001, 2002; Coll ve Treagust, 2001; Nicoll, 2001; Öztürk-Ürek ve Tarhan, 2005; Ünal, 2003) gibi kimya konularında çeşitli kavram yanlışlarına sahip olduklarını göstermiştir. Mevcut durumda, özellikle kavram yanlışlarının oluşumunun engellenmesine veya var olan kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik araştırmalar, büyük önem arz etmekte olup günümüzde, sınırlı sayıda olan bu tür çalışmalar yönelik ilgi, giderek artmaktadır (Acar ve Tarhan, 2008; Akkus, 2000; Çalık, Ayas, Coll, 2006; Çepni, Bacanak, Demircioğlu, 2003; Gökdere, 2001; Kadayıfçı, 2001; Özmen, 2002; Tarhan, Ayar-Kayalı, Öztürk-Ürek ve Acar, 2008).

1.2. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Son yıllardaki araştırmalar, öğrencilerin öğrenme merkezinde olduğu aktif öğrenme uygulamalarının, öğrenme başarısının yanı sıra derse yönelik ilgi, tutum ve motivasyonlarını arttığı ve sosyal niteliklerinin gelişimine de olumlu katkılar sağladığını göstermektedir (Linder, 1993; Marioni, 1989; Mestre ve Touger, 1989; Tytler, 1998; Wandersee, Mintes ve Novak, 1994). Geleneksel öğrenme yaklaşımının ise öğrencilerin bu nitelikleri kazanmaları için gerekli öğrenme ortamlarını sağlayamadığı bir gerçektir (Guzzetti, 2000; Stavy, 1991). Bu nedenle, mevcut programlarda yaygın uygulanmakta olan geleneksel öğrenme yaklaşımından uzaklaşarak aktif öğrenmeye geçilmesi yönündeki çalışmalar, yoğunluk kazanmıştır (Acar ve Tarhan 2008; Demircioğlu, 2003; Tarhan, Ayar-Kayalı, Öztürk-Ürek, Acar, 2008). Aktif öğrenme uygulamalarının temel hedeflerden biri, öğrencilerde sosyal gelişimin yanı sıra özellikle geleneksel yöntemde sıklıkla rastlanmakta olan kavram yanlışlarının oluşumunun baştan engellenmesidir. Araştırma sonuçları göstermiştir ki, var olan kavram yanlışlarının giderilmesi oldukça güçtür (Bodner, 1986; Hand ve Treagust, 1991; Nakhleh, 1992; Palmer, 2001). Bu nedenle, yeni kavramların doğru öğrenilmesini sağlamada, öğretmen merkezli eğitim sisteminde yaşanan kavram yanlışları göz önünde bulundurularak geliştirilecek yapılandırıcılığa dayalı aktif öğrenme uygulamalarına yönelik rehber materyallere büyük ihtiyaç

vardır. Bu amaçla, tüm dünya ülkeleri, eğitim programlarında aktif öğrenmeye dayalı uygulamalara yönelik arayışlarını sürdürmektedirler.

Ulusal ve uluslar arası düzeyde kimya alanında gerçekleştirilen çalışmalar, kimyanın önemli konularından biri olan ve ileriye yönelik pek çok konuya da temel teşkil eden “*Asitler ve Bazlar*” konusunda öğrencilerin yoğun kavram yanlışlarına sahip oldukları göstermektedir (Bradley ve Mosimege, 1998; Hand ve Treagust, 1991; Nakhleh ve Krajcik, 1994). Bu denli yoğun kavram yanlışının yaşandığı ve diğer konularla da ilişkisi nedeniyle kimya öğretiminde stratejik bir öneme sahip olan “*Asitler ve Bazlar*” konusunda, gerek kavram yanlışlığı oluşumunun engellenmesi, gerekse yanlışların giderilmesine yönelik çalışmalar son derece sınırlıdır (Demircioğlu, 2003; Sisovic ve Bojovic, 2000). Bu nedenle; gerçekleştirilen tez çalışmasında; yapılandırmacılığa dayalı geliştirilerek geçerlik-güvenirliği belirlenmiş olan aktif öğrenme materyalinin, 10. sınıf öğrencilerinin “*Asitler ve Bazlar*” Ünitesini öğrenme başarılarına, kavram yanlışlarının oluşumunun engellenmesine ve ayrıca böyle bir uygulamanın öğrencilerin kimya dersine yönelik tutumlarına etkileri araştırılmıştır. Gerçekleştirilen bu araştırmadan elde edilen sonuçların, Türkiye’de lise kimya ders programı geliştirme çalışmalarına “*Asitler ve Bazlar*” konusu boyutunda önemli katkılar sağlayacağına inanılmaktadır.

1.3. Araştırmanın Problem Cümlesi

Gerçekleştirilen araştırmanın problem cümlesi: “Yapılandırmacılığa dayalı geliştirilen aktif öğrenme materyalinin, 10. sınıf sayısal bölüm öğrencilerinin “*Asitler ve Bazlar*” Ünitesini öğrenme başarılarına, kavram yanlışları oluşumunun engellenmesine, kimya dersine karşı tutumlarına ve ayrıca uygulama sürecinin, öğrencilerin aktif öğrenmeye yönelik düşüncelerindeki değişimlere etkileri nelerdir?” olarak tanımlanabilir.

1.4. Araştırmanın Alt Problemleri

Araştırmanın alt problemleri;

1. 10. sınıf sayısal bölüm öğrencilerinin, “*Asitler ve Bazlar*” Ünitesine temel teşkil eden konu ve kavramlara yönelik bilgi düzeyleri nelerdir?
2. Yapılandırmacılığa dayalı aktif öğrenme materyalinin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretmen merkezli yaklaşımın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin, “*Asitler ve Bazlar*” Ünitesini öğrenme başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Yapılandırmacılığa dayalı aktif öğrenme materyalinin, geleneksel öğretmen merkezli yaklaşıma kıyasla, “*Asitler ve Bazlar*” Ünitesine yönelik kavram yanlışlarının oluşumunu engellemeye etkisi nedir?
4. Yapılandırmacılığa dayalı aktif öğrenme materyalinin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretmen merkezli yaklaşımın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin, kimya dersine karşı tutumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
5. Deney grubu öğrencilerinin, aktif öğrenme uygulamalarına yönelik düşünceleri, sürece bağımlı nasıl bir değişim göstermektedir?

şeklinde tanımlanabilir.

1.5. Araştırmanın Sayıltıları

Gerçekleştirilen tez çalışması kapsamında;

1. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, sosyoekonomik durumlarının ve sınıf dışı çalışma koşullarının eşit düzeyde olduğu,

2. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin veri toplama araçlarına içtenlikle cevap verdikleri,
3. Deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında, yapılan uygulamalar açısından sonuçları etkileyebilecek herhangi bir etkileşimin gerçekleşmediği

kabul edilmektedir.

1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Araştırma, 2006–2007 eğitim-öğretim yılının 2. döneminde İzmir Buca Lisesi 10. sınıfında öğrenim gören 45 sayısal bölüm öğrencisiyle,
2. Aktif öğrenme uygulamasının etkiliği, 10. sınıf kimya dersi “*Asitler ve Bazlar*” Ünitesiyle,
3. Uygulama süreci, dört hafta ve 20 ders saatiyle,
4. Uygulama hazır bulunuşlukları sağlanmış deney ve kontrol gruplarıyla

sınırlandırılmıştır.

1.7. Tanımlar

Yapılandırmacı Yaklaşım: Öğrenmenin merkezine bireyi alan ve yeni öğrenilen bilgilerin, mevcut eski bilgiler üzerine yapılandırıldığını savunan bir öğrenme yaklaşımıdır.

Aktif öğrenme: Öğrenenin öğrenme sürecinin sorumluluğunu taşıdığı, öğrenene öğrenme sürecinin çeşitli yönleri ile ilgili karar alma ve öz düzenleme yapma fırsatlarının verildiği ve karmaşık öğretimsel işlerle öğrenenin öğrenme sırasında zihinsel yeteneklerini kullanmaya zorlandığı bir öğrenme sürecidir.

Geleneksel öğretim: Genel olarak öğretmenin liderliğinde gerçekleştirilen, öğretmenin aktif, öğrencinin pasif olduğu ve alıştıırma gibi etkinliklerin bireysel çalışma ile sürdürüldüğü öğretim sürecidir.

Tutum: Yaşantı ve deneyimler sonucu oluşan, bireyin ilgili olduğu bütün nesne ve durumlara karşı bireyin davranışları üzerinde yönlendirici ya da dinamik bir etkiye sahip ruhsal ve sinirsel bir hazırlık durumudur.

1.8. Kısaltmalar

İÖ	: İşbirlikli Öğrenme
ABHT	: Asitler ve Bazlar Ünitesi İçin Hazır Bulunuşluk Testi
ABBT	: Asitler ve Bazlar Ünitesi İçin Başarı Testi
KDTÖ	: Kimya Dersine Karşı Tutum Ölçeği
AÖDÖ	: Aktif Öğrenme Değerlendirme Ölçeği
TK⁽⁺⁾	: Tamamen Katılıyorum
K⁽⁺⁾	: Katılıyorum
K	: Kısmen Katılıyorum
K⁽⁻⁾	: Katılmıyorum
TK⁽⁻⁾	: Tamamen Katılmıyorum
BL-D	: Buca Lisesi Deney Grubu
BL-K	: Buca Lisesi Kontrol Grubu

BÖLÜM II

İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR

Bu Bölümde, çeşitli aktif öğrenme yöntem ve teknikleri ile “*Asitler ve Bazlar*” Ünitesi’ne yönelik gerçekleştirilmiş ulusal ve uluslararası çalışmalar sunulmaktadır.

2.1. Aktif Öğrenme ve Yapılandırmacı Yaklaşım

Aktif öğrenmenin kuramsal temelleri, yapılandırmacılığa ve onun öğrenme alanındaki versiyonu olan bilişselliğe dayanmaktadır (Açıkgöz, 2003). Yapılandırmacı yaklaşım, bilginin yapısının yanında edinimi ve oluşturulması ile de ilgilenmekte ve kavram gelişimine yeni bir bakış açısı getirmektedir. Bu yaklaşım, öğrenmenin merkezine bireyi alan ve yeni öğrenilenlerin eski öğrenilenler üzerine yapılandırıldığını savunan bir yaklaşımdır (Steffe ve Gale, 1995). Bireyin, çevresindeki olay ve objelerle etkileşimi sonucunda elde ettiği bilgileri, kendisinde var olan eski bilgilerle ilişkilendirerek öğrenmesi olarak tanımlanan yapılandırıcı yaklaşım, temelde Piaget’in zihinsel psikoloji, Ausubel’in anlamlı öğrenme, Bruner’in araştırma, Posner’in kavramsal değişim ve Johnson ve Johnson’un sosyal etkileşim teorilerine dayanmaktadır (Hand ve Treagust, 1991). Bu yönden, aktif öğrenmenin gerçek anlamda uygulanabilmesi, büyük ölçüde yapılandırmacılığa dayalı uygun öğretim yöntem, teknik ve stratejilerinin uygulamaya geçilmesine bağlıdır. Bu nedenle, kullanılacak olan aktif öğrenme yöntem ve tekniklerinin özellikleri iyi bilinmeli ve buna göre uygun öğretim stratejisi seçilmelidir. Öğrencilerin yeni bilgilerini, doğru yapılanmasını sağlama amacıyla araştırmacılar, bilgilerin öğrencilerin hazır bulunuşluğuna uygun ve birbirinin önkoşulu olacak

şekilde sıralanmasını temel alan 4 aşamalı, 5E ve 7E modellerini geliştirmişlerdir (Çepni, Şan, Gökdere ve Küçük, 2001; Demircioğlu, Özmen ve Demircioğlu, 2004; Smerdan ve Burkam, 1999; Turgut, Baker, Cunningham ve Piburn, 1997).

2.1.1 Yapılandırmacı Yaklaşımın Dört Aşamalı Modeli

Bu model okul ortamında dört aşamalı olarak uygulanmaktadır. Modelin aşamaları aşağıda verilmektedir (Ayas, 1995; Osborne ve Wittrock, 1983):

Birinci aşama (giriş aşaması): Bu aşamada, öğrencilerin dikkatleri kavram üzerine çekilir. Öğrenciler sınıflara daha önceden edindikleri deneyimleri, fikirleri ve yanlış kavramaları ile gelirler. Öğretmenin görevi öğrencilerin ön bilgilerini, kavrama düzeylerini ve varsa yanlış kavramalarını ortaya çıkarmaktır. Böylece öğretim etkinliklerini öğrencilerin düzeyine göre hazırlaması olanaklı hale gelir.

İkinci aşama (odaklama aşaması): Bu aşamada öğretilmek istenen kavramla ilgili olarak öğrencilerin zengin öğrenme yaşantıları geçirmeleri için çaba gösterilir. Bu aşamada öğretmen öğrencilerin aktif olduğu (grup çalışması, beyin fırtınası, sınıf tartışması, yeni araç-gereçlerle deneyim kazanma vb.) veya öğrencilerin dikkatini çekip onları konuya odaklayacak (film izletme, data show kullanma, modeller kullandırma vb.) değişik öğretim yöntemlerinden yararlanır.

Üçüncü aşama (mücadele aşaması): Bu aşama öğrencilerin kavramlarla ilgili yeni öğrendiklerini ön bilgileriyle karşılaştırdıkları, sorguladıkları ve değiştirdikleri aşamadır. Öğretmen bu aşamada biraz daha aktif hale gelir ve verilmek istenen kavram veya konu öğretmenin belirleyeceği yöntem kullanılarak verilir. Öğretmen sınıfın düzeyine göre açıklamalar yapar, öğrencilerin konuyla ilgili sorular sormalarına olanak sağlayarak konunun öğrencilerce tamamen anlaşılmasına yardımcı olur.

Dördüncü aşama (uygulama aşaması): Bu aşama öğrencilerin yeni kazandıkları bilgileri farklı durumlara uyguladıkları aşamadır. Bunun sağlanması için

öğrenme-öğretme sürecinde öğrencilerin öğrenilen kavramlarla ilgili değişik uygulamalar yapmalarına olanak sağlayacak problem çözme, kompozisyon yazma, günlük hayattaki olaylarla bağlantı kurma gibi etkinlikler gerçekleştirilir. Ayrıca öğrencilere ilk aşamadaki yanlış kavramaları hatırlatılarak neler öğrendiklerinin farkına varmaları sağlanır. Bu aşamanın en önemli özelliği yeni kazanılan kavramların farklı uygulamalarla pekiştirilmesinin amaçlanmasıdır.

2.1.2 Yapılandırmacı Yaklaşımın 5E Modeli

Fen eğitiminde en yaygın kullanılan yapılandırmacı yaklaşım modeli olan 5E Modeli, öğrencilerin araştırma merakını artırıp, beklentilerini tatmin eden, bilgiye ulaşma ve anlamaları için aktif bir araştırmaya odaklandırıan beceri ve aktiviteleri içeren bir öğretim modelidir. 5E Modeli, her aşamasında öğrencilerin aktif katılımını sağlayarak onları, öğrenmeye teşvik etmektedir (Martin, 2000). Ulusal Fen Eğitim Standartları araştırma sonuçlarına dayalı olarak geliştirilen 5E Modeli, daha çok araştırma esaslı yapılandırmacı öğrenme teorisi ve deneysel aktivitelere dayandırılmış bir fen dersi öğretim metodudur (Trowbridge, Bybee ve Powell, 1990) Bu model; Giriş-Katılım (Enter/Engage), Keşfetme (Explore), Açıklama (Explain), Derinleştirme (Elaborate) ve Değerlendirme (Evaluate) olmak üzere toplam beş aşamadan oluşmaktadır (Carin, Bass ve Contant, 2005; Smerdan & Burkam, 1999; Turgut ve diğer., 1997).

Giriş - Katılım (enter/engage) aşaması: Yeni bilgileri öğrenmeye başlamadan önce, insanların eski bilgilerinin farkında olmaları gerekir. Bu nedenle, sınıf ortamında öğretmenin öncelikle yapması gereken, öğrencilerin konu hakkında bildiklerini tanımlamalarına yardımcı olmaktır. Öğretmen, öğrencilere konuyu anlatmaz, tanımları vermez, kavramları açıklamaz. Öğrencilere konuyla ilgili merak uyandırıcı, eğlendirici çeşitli sorular sorularak tartışma ortamı yaratılır. Önemli olan, öğrencilerin doğru cevabı bulmaları değil, değişik fikirler ileri sürmelerini, soru sormalarını teşvik etmektir.

Keşfetme (explore) aşaması: Bu aşamada, öğrenciler birlikte çalışarak, deneyler yaparak, öğretmenin yönlendirebileceği bilgisayar, video sunumlarını seyrederek veya da kütüphaneye giderek birinci aşamadaki sorunu çözmek için veya olayı açıklamak için çalışırlar. Bu düşünceler öğretmenin süzgecinden geçtikten sonra olayı çözmek için beceriler ve çözüm yollarına dönüştürülür. Bu aşama, öğrenci faaliyetinin en fazla olduğu aşamadır.

Açıklama (explain) aşaması: Öğrenciler, çoğu zaman öğretmenin yardımı olmadan yeni düşünme yollarını bulmada başarılı olamazlar. Bu nedenle, öğretmenin öğrencilerin yetersiz olan eski bilgilerini, aktive etmesi ve yanlış bilgilerini gidermesi gerekmektedir. 5E Modelinin bu aşamasında, öğretmen düz anlatım veya film, video, bilgisayar sunumu gibi teknikleri kullanarak öğrencilerin, var olan yanlış ve/veya eksik bilgilerini ortadan kaldırır. Öğretmen, formal olarak tanımlar veya bilimsel açıklamaları yapabilir. Gerektiğinde, öğrencilerin bilgilerini ilişkilendirmeleri, sonuçlarını yorumlamaları, yeni kavramları öğrenmeleri süreçlerinde temel bilgi düzeyinde açıklamalarda bulunarak öğrencilere yardımcı olabilir.

Derinleşme (elaborate) aşaması: Bu aşamada, öğrenciler çalışmalarını sonucu ulaştıkları bilgileri, yeni olay ve problemlere uygularlar. Böylece, yeni bilgiyi kendi zihinlerindeki bilgi ağı içerisine uygun düzende yerleştirirler. Öğrenme, öğrencilerin bilgilerini yapılandırdıkları bu süreçte, onları bilgi, terim ve kavramları doğru kullanmaya yöneltir.

Değerlendirme (evaluate) aşaması: Bu aşama, öğrencilerin öğrendiklerini sergilemelerinin istendiği aşamadır. Çoğu zaman, öğretmen problem çözerken öğrencileri izler ve onlara açık uçlu sorular sorar. Öğrenciler, yeni edindikleri bilgilerini ve becerileri değerlendirerek bir sonuca ulaşırlar. Yapılandırmacı yaklaşım süreci içerisinde sürekli tekrarlanır.

2.1.3 Yapılandırmacı Yaklaşımın 7E Modeli

Yapılandırmacı yaklaşımda 4 aşamalı ve 5E modelinin yanı sıra yaygın kullanıma sahip olan diğer bir modeli 7E Modelidir. Bu model, 5E modelinin daha gelişmiş bir üst modeli niteliğindedir. Teşvik etme (excite), keşfetme (explore), açıklama (explain), genişletme (expand), kapsamına alma (extent), değiştirme (exchange) ve inceleme (examine) şeklinde yedi aşamadan oluşmaktadır (Çepni ve diğer., 2001).

Teşvik etme (excite) aşaması: Bu basamakta öğretmen, öğrencinin derse ilgisini çekmek için çeşitli sorular sorar ve öğrencilerin yeni öğretilecek kavram hakkında ne bildiklerini, hangi ön bilgilere sahip olduklarını ve ne düşündüklerini ortaya çıkarmak için değerlendirme yapar. Öğrenciler yeni anlatılacak konuyla ilgili düşünmeye sevk edilir.

Keşfetme (explore) aşaması: Bu basamakta öğrenciler, yeni karşılaştıkları olayı keşfetmek ve gözden geçirmek için sorgulama yöntemini kullanırlar. Ayrıca yapacakları etkinliğin sınırları içerisinde kalmak şartıyla hipotezler kurarlar, çözüme yönelik alternatif deneyler yaparlar ve bunların sonuçları üzerinde tartışırlar. Öğretmen, bu aşamada pasif bir rol üstlenir, öğrencilerin birlikte çalışmasını teşvik eder, onları gözlemler ve dinler. Bunun yanı sıra yaptıkları incelemeleri tekrarlamaları için öğrencilere geniş kapsamlı sorular sorar ve onları düşünmeye, yorum yapmaya yöneltir.

Açıklama (explain) aşaması: Öğretmenin rehberliğinde öğrenciler, farklı bilgi kaynakları kullanarak grup çalışmalarını gerçekleştirirler ve ayrıca seçilen kavramların açıklamalarını ve tanımlamalarını yapmaya çalışırlar. Öğretmen, sorduğu sorularla onlardan daha derin açıklamalar yapmalarını ister. Ayrıca, öğrencilerin daha önceki deneyimlerini temel alarak tanımlamalar ve açıklamalar yapar ve bu yolla yeni kavramlar ortaya atar. Öğrenciler ise öğretmenin önerilerini dinleyerek yorumlamaya çalışırlar. Açıklamalarında ise daha önce yaptıkları etkinliklerdeki kaydedilmiş gözlemleri kullanırlar.

Genişletme (expand) aşaması: Öğretmen, öğrencilerin formal kavramları, tanımlamaları ve açıklamaları araştırmalarını ve bunları kullanmalarını ister. Öğrenciler ise önceki bilgilerinin yardımıyla yeni sorular sorarlar, çözüm yolları önerirler, kararlar alırlar ve deneyler tasarlarlar. Öğrencilerin bu çalışmalarını süresince, öğretmenin teşvik edici rol üstelenir.

Kapsamına alma (extend) aşaması: Öğretmen, mevcut kavramların diğer alanlardaki anlamlarını hatırlatır, karşılaştırır ve bu yolla yeni kavramlar oluşturur. Öğrencilerin bu ilişkiyi anlamalarına yardım etmek için öğrencilere sorular yöneltir. Öğrenciler ise kavramların diğer alanlardaki anlamları ile kendilerine öğretilen anlamları arasındaki ilişkileri görmeye ve orijinal kavramların anlamını genişletip dünya gerçekleri ile kavramların arasında ilişki kurmaya çalışırlar.

Değiştirme (exchange) aşaması: Öğretmen, öğrencilere grup tartışması yoluyla kavramlar hakkında bilgi paylaşımı yaptırır. Öğrenciler ise ilgi alanlarına dayalı etkinlikler ile ilgili diğer gruplar veya kendi grubundaki arkadaşları ile işbirliği içerisinde çalışırlar. Bu tartışmalarla öğrencilerin fikirleri değişebilir. Bu yolla öğrenciler yeni bir plan yaparak değişen fikirleri doğrultusunda yeni deneyler yaparlar.

İnceleme / sınama (examine) aşaması: Bu modelin son basamağında öğretmen, yeni edindiği kavram ve becerilerini uygulamaya geçiren öğrencileri değerlendirir, bilgi ve becerilerini ölçerek davranış değişikliklerinin sebeplerini açıklamaya çalışır. Öğretmen grup çalışmalarını teşvik ederek öğrencilere, *neden bu şekilde düşündün?*, *bunun için delilin nedir?*, *...hakkında ne biliyorsun?*, *...nasıl açıklarsın?* şeklinde açık uçlu sorular yöneltir.

2.2. Aktif Öğrenme ve Öğretmen

Aktif öğrenme yöntemlerinin uygulandığı sınıflarda öğretmenin rolü, geleneksel öğretimin uygulandığı sınıflardaki gibi “öğrenciye bilgiyi aktaran kişi”

değildir. Aktif öğrenme yöntemini uygulayan öğretmenin sınıftaki görevi ise “öğrencilerin bilgiyi edinmelerinde, yapılandırmalarında onlara rehberlik etmek” tir.

Aktif öğrenmede öğretmen, rehber kişi görevini üstlenirken, kendisini de geliştirmeli, işlenen konular ve öğrenme yöntemleri ile ilgili yeni bilgilere ulaşmalıdır. Bunun yanında öğretmen gözlem yapma, hipotez geliştirme, veri toplama ve çözümlenme, sonuçları yorumlama gibi becerilere de sahip olmalı, yani bir bilim adamı gibi çalışmalıdır (Klein, 1991).

Aktif öğrenmede, yapılandırmacı yaklaşımı benimseyen bir öğretmen açık fikirli, çağdaş, kendini yenileyebilen, bireysel farklılıkları dikkate alan ve alana da çok iyi olmanın yanında, bilgiyi aktaran değil uygun öğrenme yaşantılarını sağlayan ve öğrenenlerle birlikte öğrenen olmalıdır (Selley, 1999). Öğretmen; bireye uygun etkinlikler yaratma, öğrenenleri hem birbirleri ile hem de kendisi ile iletişim kurmaya cesaretlendirme, işbirliğini teşvik etme, öğrenenlerin fikir ve sorularını açıkça ifade edecekleri ortamları oluşturma gibi rolleri yerine getirmek durumundadır (Brooks ve Brooks, 1999). Öğrenenlerin bireysel farklılıklarına uygun seçenekler sunar, yönergeler verir, her öğrenenin kendi kararını kendisinin oluşturmasına yardımcı olur. Bu noktada öğretmen- yol gösterici ve rehberdir. Öğretmenler, problemi öğrenenler için çözmek yerine öğrencinin çözümlenmesi için ortam hazırlarlar (Brooks ve Brooks, 1993). Öğretmen düşündürücü sorular sorarak öğrenenleri araştırmaya ve problem çözmeye teşvik eder, öğrenciyi öğrenme hedeflerine ulaşması için yönlendirir (Brooks ve Brooks, 1999; Driver, 1981).

Açıkgöz (2003) aktif öğrenmeyi uygulayan öğretmeni “Aktif sınıflarda etkili öğretmen iyi konuşan, iyi anlatan değil, öğrencilerin iyi konuşan iyi anlatan olmasına yardım eden, onlara fırsat veren öğretmendir” şeklinde tanımlamıştır.

Bu bilgiler ışığında aktif öğrenmedeki öğretmen;

- Çalışma grupları oluşturarak, grup üyelerinin sorumluluklarının belirlenmesine yardımcı olur,
- Gruplar içi veya gruplar arası işbirliğini ve etkileşimi kolaylaştırır,

- Öğrencinin öğrenmesi ile ilgili karar alması için seçenekler sunar,
- Sorular sorarak öğrencileri düşünmeye ve araştırmaya yönlendirir,
- Amaçların dışına çıkmadığında önlemler alır,
- Öğrencilerin tılandıkları yerlerde açıklama yapar,
- Öğrencilere öğrenme süreci ile ilgili fikir verir,
- Öğrencilerin dikkatini önemli noktalara ve inceliklere çeker,
- Öğrencilerin bireysel farklılıklarına uygun seçenekler sunar,
- Öğrenmek için ne yapması, nelere dikkat etmesi gerektiğini öğrencilere öğretir,
- Yapılan çalışmaların sergilenmesine ve sunulmasına yardımcı olur,
- Yaşam boyu öğrenen öğrenci yetiştirebilmek için, araştırarak, kendini geliştirerek örnek olur.

2.3. Aktif Öğrenme ve Öğrenci

Aktif öğrenme yaklaşımı, öğrencileri pasif alıcılar değil, öğrenerek kendi yaşamlarını şekillendiren, aktif bireyler olarak görmektedir. Açıköz (2003) aktif öğrenmedeki öğrenciyi “Aktif öğrenmede öğrenci, gelenekselde olduğu gibi kendisine aktarılanları alan ve sonra onları tekrarlayan “boş bir kap” ya da “edilgin alıcı” değildir” şeklinde tanımlamaktadır. Öğrenciler, bilgiyi ezberlemez; bilgiyi çeşitli etkinlikler kapsamında araştırır, tartışır, yapılandırır, ilişkilendirirler. Öğrencilerin derse etkin olarak katılmaları öğretmeni dinlemek, söylenenleri yapmak veya tekrar etmekten farklıdır. Ayrıca aktif öğrenmede öğrenen, gelenekselde olduğu gibi yalnızca konuyu tekrar ederek öğrenmez, o konuyu nerede kullanabileceğini tasarlar, niçin öğrendiğini bilir, kendi öğrenmesini inceler ve değerlendirir. Aktif olmak, öğrencilerin yazması, okuması, düşünmesi, sorular sorması, örnekler vermesi, kaynaklara ulaşması deney yapması vb. demektir.

Brooks ve Brooks (1993), öğrencinin, önceki yaşantılarından yola çıkarak yeni kavramları öğrenmede kendi kararlarını almakla yükümlü olduklarını savunmaktadır. Birey, zihinsel özerkliğini kullanarak öğrenme sürecinde etkili rol almak için eleştirel ve yapıcı sorular sorar, diğer öğrenenlerle ve öğretmenle iletişim

kurar, fikirleri tartışır. Öğrenen, öğrenme ortamlarındaki öğretici sorularıyla diğer bireylerin gelişimine de katkıda bulunur (Lin ve diğer., 1996). Aktif öğrenme sürecinde birey, zihninde bilgiyle ilgili anlam oluşturmaya ve oluşturduğu anlamı kendisine mal etmeye çalışır. Bir başka deyişle, bireyler öğrenmeyi kendilerine sunulan biçimiyle değil, zihinlerinde yapılandıkları biçimiyle oluştururlar (Yaşar, 1998).

Aktif öğrenmede öğrenciler; birbirleriyle etkileşimde bulunur, sorunlarını ve bilgilerini birbirleriyle paylaşır, bir öğrenmeyi gerçekleştirebilmek için araştırır, düşünür ve keşfederler (Açıkgöz, 2003). Öğrencilerin; girişimci olma, kendini ifade etme, iletişim kurma, eleştirel gözle bakma, plan yapma, öğrendiklerini yaşamda kullanma gibi özelliklere sahip olması beklenir (Marlowe ve Page, 1998).

Bu bilgiler ışığında aktif öğrenmede öğrenci;

- Geleneksel öğretim ortamındaki gibi edilgin alıcı durumda değil, tersine etkindir,
- Öğrenmeyi kendilerine sunulan biçimiyle değil, zihinlerinde yapılandıkları sekliyle oluşturur,
- Grup çalışmalarına istekli olarak katılır, öğrenme sürecinin sorumluluklarını taşır,
- İşbirliğine ve iletişime açıktır,
- Grup içinde grup dinamiğinin sağlanabilmesi için kendi paylarına düşen sorumlulukları etkili biçimde yerine getirmeye özen gösterir,
- Kendi öğrenme stratejilerini belirler,
- Araştırmacı ve üretkendir,
- Mücadeleci, meraklı, girişimci ve sabırlıdır.
- Bilgiye ulaşmasını ve paylaşmasını bilir, kendi kararlarını kendisi alır,
- Bilgiyi yeniden yapılandırır ve öğrenmek için çaba harcar,
- Öğrenme sürecinde etkili bir rol almak için sürekli iletişimde bulunur, tartışır, eleştirir ve yapıcı sorular sorar,

- Birlikte çalıştıkları grubun üyelerini ve kendilerini nesnel olarak değerlendirir,
- Grupta kendilerine yönelik her türlü eleştiriyi hoşgörülü bir biçimde karşılar,
- Sınıfta etkili bir öğrenci-öğretmen etkileşiminin yanı sıra, dostluk ve içtenliğin egemen olduğu bir öğrenci-öğrenci etkileşiminin kurulmasına yönelik çaba sarf eder.
- Başkalarının düşüncelerine saygı duyar, empati kurar,
- Öğrenme ortamında girişimcidir, kendini ifade eder, eleştirel gözle bakar, plan yapar ve öğrendiklerini yaşamda kullanır.

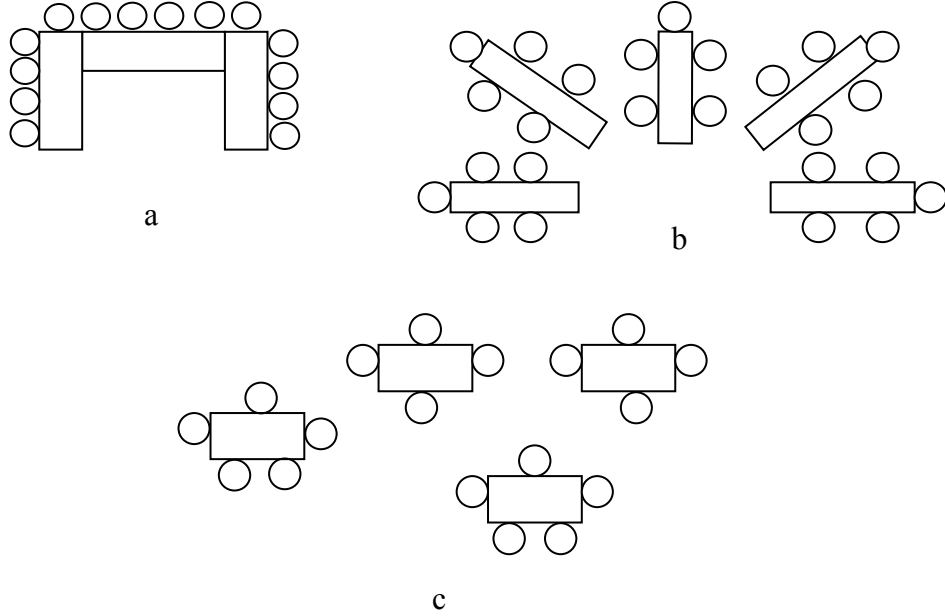
2.4. Aktif Öğrenme Ortamları

Öğrenmenin gerçekleştiği sınıf ortamının düzeni, öğrencilerin öğrenme başarısında oldukça önemli bir yere sahiptir. Öğrenciyi merkeze alan aktif öğrenmenin uygulandığı sınıfların düzeni, geleneksel yaklaşıma kıyasla oldukça farklıdır. Geleneksel anlayışta öğrenciler arka arkaya otururlar ve öğretmen genellikle tahta önünde ve sıraların arasında gezerek dersi anlatır. Aktif öğrenmede ise sınıflar, öğrencilerin grup çalışması yapabileceği ve grupların etkileşimde bulunabileceği bir şekilde düzenlenmelidir.

Bir sınıfın yerleşim düzeni, öğrencilerin o sınıfta edilgen ya da etkin bir role sahip olup olmadıklarının belirleyicisidir (Saban, 2002). Sınıf ortamında öğrencilerin etkin olabilmesi sınıfın esnek yapılanmaya olanak vermesiyle sağlanabilir. Bunun için gerektiğinde sınıfta farklı yerleşim düzenleri yapılabilmelidir. Öğrenciler, öğretmenin açıklamalarını dinlerken sıralar halinde, karşılıklı öğretim yapılırken U veya O şeklinde, grup çalışmaları yapılırken sınıfın farklı alanlarına dağılmış gruplar halinde oturma planı düzenlenebilir. Dolayısıyla, sınıf ortamında yapılacak öğretimsel iş veya modele göre sıralar ayarlanabilmektedir. Örneğin öğrencilerin hepsinin birbirini görmesi ve yüz yüze etkileşimleri açısından sıraların U şeklinde veya yarım daire şeklinde dizilmesi öğrenci sayısı az olan sınıflar için uygun bir öğrenme ortamı sağlar (Şekil 2.1 (a), (b), (c)). Bu düzenleme öğrencilerin birbirleriyle yüz yüze

iletişim içerisinde olmalarının yanı sıra sınıf ortamında gerçekleştirilen tüm etkinliklere de aktif katılımlarını sağlar. Öğretmen, U içerisinde olan öğretmen, tüm öğrencilere eşit mesafede durarak onların, öğrenme sürecine katılımlarını sağlar.

Şekil 2.1
Aktif Öğrenmede Oturma Düzeni



Eğer sınıf yeterince büyük ve uygunsuzsa masa ve sandalyeler küçük grup çalışmaları Şekil 2.1 (c)'de görülen ayrı küçük kümeler oluşturulabilir için düzenlenebilir. Gruplar olabildiğince birbirinden uzak biçimde oluşturulur ve böylece ekipler birbirini rahatsız etmeden, birbirlerinden iletişimlerini kesilmeyecek şekilde ve birbirlerini rahatsız etmeyecek şekilde oluşturulmalıdır.

Yapılandırıcı yaklaşıma dayalı aktif öğrenmenin uygulandığı bir sınıfta öğrenme;

1. Yapılandırılmıştır: Öğrenciler, bilgilerin üzerlerine yapıştırıldığı boş tabakalar değildir. Onlar öğrenme ortamına zaten var olan bilgileri, algıları ve fikirleriyle gelirler. Bu önceki bilgiler, yeni oluşturulacak bilgiler için ham malzemeyi oluşturur.

2. Aktiftir: Öğrenci kendi için yeni anlamlar yaratan kişidir. Öğretmen yönlendiren, rehber olan, teşvik eden ve öğrencilerin denemelerine, soru sormalarına deneyim kazanmalarına olanak sağlayan kişidir. Öğrenme sürecinin en önemli parçası öğrencilerin kendi aktiviteleri üzerinde konuşması ve bu aktiviteleri değerlendirmesidir. Ayrıca öğrenciler kendi hedeflerini ve değerlendirmelerini de ortaya koyarlar.

3. Etkileşimlidir: Öğrenciler kendi öğrenme süreçlerini kontrol ederler ve kendi deneyimlerinden yola çıkarak bir yol çizerler. Bu süreç onların kendi öğrenmelerinde bir uzman olmalarını sağlar. Öğretmen, öğrencilerin rahatlıkla soru sorabileceği ve öğrenme süreçlerini takip edebilecekleri, grup tartışmaları yapabilecekleri güvenli ortamlar yaratılmasına yardımcı olur. Ayrıca öğretmen, öğrencilerin önceki bilgi ve deneyimlerini yansıtabilecekleri aktivitelerin yaratılmasına da imkân sağlar.

4. İşbirliklidir: Yapılandırmacılık, sınıfta öğrenciler arasındaki işbirliğine önem verir. Öğrenciler işbirlikli öğrenme sürecinde arkadaşlarıyla birlikte öğrenirler. Öğrenme süreçlerini arkadaşlarıyla birlikte düzenlerken, beraber strateji oluştururlar.

5. Araştırmaya dayalıdır: Yapılandırmacı sınıfta en önemli aktivite problem çözmedir. Öğrenciler çözüm ve cevaplar bulabilmek için soru sormak, inceleme yapmak ve çeşitli kaynaklardan yararlanmak zorundadırlar.

6. Gelişim içindedir: Öğrenciler deneyimleri sonrasında eksik, yanlış, geçersiz olduğunu gördükleri bazı fikirlere sahip olabilirler. Bu tür fikirler bilginin oluşması sırasında her basamakta yer alabilir ve yeni deneyimlerle değişir. Örneğin bir çocuk her zaman yemyeşil olan bir orman görene kadar bütün ağaçların sonbaharda yapraklarını döktüğüne inanabilir. Yapılandırmacılık ise öğrencinin o an var olan bilgisini dikkate alır ve bunlardan yeni bilgiler inşa eder.

Aktif öğrenmede ortamındaki öğrenme sürecinde dikkat edilmesi gereken bazı önemli noktalar Silberman (1996) tarafından özetlenmektedir.

- Aktif öğrenmede etkinlikler, geleneksel yaklaşıma kıyasla daha çok zaman aldığından zamandan tasarruf etmek amacıyla;
 1. Derse zamanında başlanmalıdır.
 2. Yönergeler, etkinlik öncesinde net olarak verilmelidir.
 3. Zaman kazanmak için görsel bilgiler hazırlanmalıdır.
 4. Çalışma kağıtları hızlıca dağıtılmalıdır.
 5. Alt grupların rapor vermeleri hızlandırılmalıdır.
 6. Tartışmaların uzun sürmesine izin verilmemelidir.
 7. Gönüllüler hızlıca belirlenmelidir.
 8. Yoğun ve yavaş gruplar için hazır olunmalıdır.
 9. Zaman zaman etkinlikler daha hızlı yapılmalıdır.
 10. Sınıfın dikkati zamanında çekilmelidir.

- Öğrencilerin etkinliklerde sınıf düzenini bozmaları durumunda;
 1. Sözel olmayan uyarıda bulunulmalıdır.
 2. Etkin olarak dinleme.
 3. Öğrencilere sırayla söz verilmelidir.
 4. Katılım kuralları belirtilmelidir.
 - Rol yapma süresince gülünmemelidir.
 - Konuşmamış öğrenciler katılabilmelidir.
 - Başkaları için değil, kendileri için konuşmalıdırlar.
 - Her birinin düşünceleri geliştirmelidir.
 5. Doğal davranmalıdır.
 6. Kişisel düzeyde ilişkilendirmelidir.
 7. Katılım yöntemini değiştirmelidir.
 8. Olumsuz davranışları sakince görmezlikten gelmelidir.
 9. En olumsuz davranışların tartışılmasına öncelik verilmelidir.
 10. Karşılaşılan güçlükleri kişisel olara üstlenilmemelidir.

2.5. İşbirlikli Öğrenme

Öğrenme verimliliğinin arttırmaya yönelik yoğun araştırmaları olan Slavin (1994 ve 1996), öğrencilerin; derslerde aktif katılımcı olduğu, bilgiye araştırarak, tartışarak ulaştıkları ve içselleştirdikleri, yeni bilgilerle eski bilgiler arasında bağlantıyı kurabildikleri, sentez ve yorum yapabilecekleri ortamlarda üst düzey verimliliğe ulaşabileceklerini belirtmektedir. Doymuş, Şimşek ve Şimşek (2005), öğrencilerin konuyla ilgili bireysel düşüncelerini rahatlıkla açıklayabilecekleri, birbirlerinin fikirlerini saygı duyarak dinleyebilecekleri ve tartışabilecekleri ortamların, öğretme-öğrenme etkinliklerinin daha etkili ve verimli olduğunu belirtmişlerdir. Bu amaçla geliştirilmiş olan ve özellikle son 20 yılda üzerinde yoğun araştırmaların yapıldığı İşbirlikli Öğrenme (Cooperative Learning) ön plana çıkmıştır.

Açıkgöz (2003), işbirlikli öğrenmeyi, öğrencilerin ortak bir hedef doğrultusunda küçük gruplar halinde birbirinin öğrenmesine yardım ederek çalışmalarını olarak tanımlamaktadır. Johnson, Johnson ve Stanne (2000), işbirlikli öğrenmeyi öğrencilerin üç-dört kişilik heterojen gruplarda ortak bir amaç doğrultusundaki görevler için birlikte çalıştıkları sınıftaki öğrenme çevresi olarak tanımlamaktadır. İşbirlikli öğrenme; öğrencilerin küçük, heterojen gruplarda ortak bir amaca ulaşmak için çalıştıkları, grup üyelerinin birbirlerinin öğrenmelerinden sorumlu oldukları ve birbirlerine yardım ederek tüm grup üyelerinin başarısı için çaba gösterdikleri bir yöntemdir (Mallinger, 1998; Slavin, 1990).

İşbirlikli öğrenme, aktif öğrenme yöntemlerinin temelindeki; konuşma, dinleme, yazma ve yansımının kullanıldığı, bilişsel ve duyuşsal öğrenme ürünleri üzerinde olumlu etkileri kanıtlanmış, işbirliği becerilerinin ön plana çıktığı, temelinde sosyal etkileşim olan, öğrencilerin ihtiyaçlarına cevap verebilen, zihinsel yeteneklerini kullanmasını sağlayan bir öğretim yöntemidir. Ayrıca öğrencinin kendi öğrenmesi ile ilgili kararlar almasına olanak verir (Yıldız 1999).

Klasik küme çalışmasına benzese de her grup çalışması işbirlikli öğrenme değildir. Bir grup çalışmasının işbirlikli öğrenme olabilmesi için gruptaki öğrencilerden beklenen, hem kendilerinin hem de diğerlerinin öğrenmesini en üst düzeye çıkarmaya çalışmalarıdır. İşbirliğine dayalı öğrenme ortamında; öğrencilerin öğrenme amaçları ortak olup, bireysel değil grup başarısı söz konusudur. Grup üyelerinden birinin öğrenmedeki amacına ulaşmaması, tüm grubun amacına ulaşmaması anlamına gelmektedir. Dolayısıyla; işbirlikli öğrenmede, grup içinde amacın gerçekleşmesi için bireyler arasında birbirlerini destekleyen, pozitif bir dayanışma vardır. Bu pozitif dayanışma gruplar arası işbirliğine de yansır. Sonuçta elde edilen başarı tek tek bireylerin katkısıyla elde edilmiş grup başarısıdır. Bu nedenle, işbirlikli öğrenme takım ruhu ve takım çalışmasına yatkınlığı geliştirme konusunda çok önemli bir öğrenme kuramı kabul edilmektedir.

İşbirlikli öğrenme, özellikle meslek yaşamında ihtiyaç olan grup halinde çalışma becerilerini geliştirmeyi sağlar. İşbirlikli öğrenmenin uygulandığı gruplarda öğrenciler, diğer grupları rahatsız etmeyecek tonda yüksek sesle konuşurlar, bu arada örneğin problem çözme becerisi yüksek olan bir kişinin çözüm sürecindeki yaklaşımlarında nasıl düşündüğüne tanık olur. Grup içersinde bulunan öğrencilerin, heterojen nitelikler taşıyor olması birbirlerinin taşıdıkları farklılıkları daha iyi anlamalarına, dolayısıyla daha sosyal özellik kazanmalarına imkan sağlar. İşbirlikli öğrenme küçük gruplarda uygulanan başarılı bir öğrenme yöntemidir. İşbirlikli öğrenme grubunda bulunan her bir öğrenci, yalnızca bireysel öğrenmeden değil grup arkadaşlarının tümünün öğrenmelerinden sorumludur. Bu durum işbirlikli öğrenme grubunda; yaratıcı bir atmosferi ortaya çıkarır. Öğrenciler, tüm grup üyelerinin öğrenme sürecini başarılı bir şekilde tamamlayıncaya kadar çalışmalarına devam ederler. Bu sebeple ***işbirlikli öğrenme grubu*** üyeleri;

- Ortak bir amacı paylaştıklarını kabul ederler. Üyeler ya birlikte başaracaklarını veya birlikte batacaklarına ve birinin başarısızlığının tümünün başarısızlığı olacağına inanırlar.

- Kendilerinin ve diğer öğrencilerin ortak hedeflerini başarmak için yüksek kalitede iş yapma sorumlulukları olduğunun farkındadırlar. Birbirlerine karşı sorumlu ve bağımlıdırlar.
- Amaca ulaşmak için problemi anlamada fikir alışverişinde bulunurlar, birbirlerine destek olurlar ve birbirlerinin başarısına yardımcı olurlar.
- Kişisel eleştirilerden kaçınarak birbirlerinin sorularını, önerilerini anlamaya çalışır, çözüm üretirler.
- Ödevin paylaşımı için sorumluluk alır ve ürettiklerini zamanında teslim ederler.
- Çalışma sonucunda üretilenlerin, grubun ortak ürünü olarak kabul ederler.
- Gruptaki her öğrencinin başarısının grup içinde karşılıklı etkileşim sonucunda oluştuğunun bilincindedirler.
- Grup üyeleri sosyal becerilerinin gelişeceği inancındadır. Her bir öğrenci, bu kazanımlarını, hedeflerine ulaşma sürecinde sergilerler. Bu durum; grup çalışma becerileri olarak belirtilir ve her bir grup üyesi liderlik görevini üstlenmeye hazırdır.

İşbirlikli öğrenme grupları ile geleneksel öğrenme grupları arasında önemli farklılıklar vardır. Geleneksel Gruplar; öğrencilerin istekleri göz önünde bulundurularak oluşturulurlar ve çalışma sonucunda bireysel olarak değerlendirilirler. Böyle bir grupta, bireyler birbirlerinin bilgilerini araştırırlar; ancak bildiklerini grup arkadaşlarına öğretmekten sorumlu değillerdir. Bazı üyeler kendilerine düşen görevleri yerine getirmeksizin, diğer grup arkadaşlarının gerçekleştirdikleri çalışmalardan emek vermeksizin yararlanmaya çalışırlar (Tablo 2.1).

Tablo 2.1
Geleneksel ve İşbirlikli Öğrenme Gruplarının Kıyaslanması

	İşbirlikli Öğrenme Grupları	Geleneksel Öğrenme Grupları
Grup Özelliği	Öğrencilerin kişisel özellikleri birbirinden farklıdır.	Gruplar; genelde özellikleri birbirine benzeyen öğrencilerden oluşur.
Amaçlar	Öğrenciler; kendi yeterlilikleri dışında, diğer grup üyelerinin yeterlilikleriyle de ilgilenerek amaç doğrultusunda bilgiye ulaşır, yararlanır yani öğrenmeyi öğrenirler.	Öğrenciler; birbirlerinin yetenekleriyle pek fazla ilgilenmeksizin öğrenme sürecinde konu içeriğine bağımlı kalırlar.
Grup İçi Sorumluluk	Öğrenciler, bireysel ve grup içi birbirinin öğrenmelerinden sorumludurlar. Öğrenciler, gelişim düzeyleriyle ilgili birbirlerine dönüt verirler.	Öğrenciler, bireysel sorumluluk taşırlar, diğerlerinin öğrenmelerine karşı nadiren sorumluluk duyarlar. Bazı öğrenciler bir şey yapmadan diğerlerinin çalışmalarının bir kısmını veya tamamını kopya ederler.
Liderlik	Grup üyeleri arasında paylaşılır.	Paylaşım yoktur, bir kişi üstlenir.
Öğrenme Süreci	Her öğrencinin en üst düzeyde öğrenebilmesi ve öğrenciler arasındaki iyi çalışma ilişkilerinin yapılandırılması amaçlanır.	Öğrenciler, genellikle bireysel olarak çalışırlar.
Öğrenme Ortamı	Sınıf dışında da gerçekleştirilir.	Sınıf içinde gerçekleştirilir.
Öğretmenin Rolü	Grupların daha etkili çalışmaları için çalışma süreci boyunca gerekli aşamaları yapılandırır. Grupları gözler, rehberlik eder ve başarı düzeyini arttırmak amacıyla her gruba dönüt verir. Öğrenme sürecinde diğer konu ve alanlarla bağlantı kurulmasına, yorum yapılmasına destek sağlar	Öğrenme düzeyini arttırmaya yönelik daha etkili çalışmaları için herhangi bir işlem yapmaz. Öğretici ve kararları vericidir, rehberlik rolünü üstlenmez. Öğrenme süreci yalnızca mevcut konuyla sınırlıdır.
Sosyal Kazanım	Birlikte çalışmak için gerekli olan toplumsal beceriler doğrudan öğretilir.	Bireyler arası ilişkiler ve küçük grup becerileri genellikle yanlış biçimlendirilir ve öğrenme amaçlı değildir.

İşbirlikli öğrenme;

- Basit küme çalışması değildir,
- Öğrenci ya da grupların yarışı değildir,
- Grupta birinin anlatıp diğerlerinin dinlemesi değildir,
- Birilerinin çaba gösterip diğerlerinin bundan yararlanması değildir,
- Bir sihirli değnek veya tek öğretim yöntemi değildir,

- Basit küme çalışmalarında olduğu gibi öğrencilerin konuları paylaşıp, her öğrencinin kendi payından sorumlu olduğu bir çalışma değildir,
- Her bir öğrencinin sadece kendisinin başarısını geliştirmeye çalıştığı bir çalışma değildir.

2.5.1 İşbirlikli Öğrenmenin Kriterleri

İşbirliğine dayalı öğrenme, öğrencilerin küçük gruplar halinde birlikte çalışmasını gerektiren bir grup aktivitesi olmakla birlikte, çalışma grupları, proje grupları, laboratuvar grupları ve okuma grupları gibi diğer grup tekniklerinden farklıdır. Sadece öğrencilerin grup halinde birlikte çalıştıkları, öğrenme de birbirine yardımcı oldukları, öğrenme materyallerini paylaştıkları bir grup etkinliği olmanın ötesinde, işbirliğine dayalı öğrenme metodunun başarısı; pozitif (olumlu) dayanışma, bireysel sorumluluk, yüz yüze etkileşim, sosyal becerilerin kullanılması, grubun kendi kendisini değerlendirerek geliştirmesi ve grup ödülü gibi kriterlere sahip oluş derecesine bağlıdır (Johnson ve Johnson, 1999). Bu kriterler;

Pozitif Dayanışma; İşbirliğine dayalı öğrenmenin özünü oluşturan bu ilk kriter, grup üyelerinin her birinin, gruptaki diğerlerinin de öğrenmesinden sorumlu oldukları bilincine sahip oluşunu ifade eder. Gruptaki her öğrenci kendi çalışmasının, gruptaki herkese ve gruptaki diğer bireylerin çalışmalarının da kendisine yararlı olduğu bilincindedir. Grubun başarısı, grup üyelerinin her birinin öğrenme amaçlarını gerçekleştirmesine bağlıdır (Johnson ve Johnson, 1994).

Grup üyeleri, grup üyelerinden birinin dahi başarısız olması durumunda tüm grubun başarısız sayılacağına bilincindedir. Böyle bir olumlu dayanışmanın grup üyelerinin tamamını, yapabileceklerinin en iyisini yapmaya maksimum düzeyde motive edeceği açıktır. Olumlu bağımlılık kriteri, öğrencilerin çalışmaya katkı sağlamalarının yanı sıra bireysel sorumluluk, birbirlerini destekleme ve rehberlik yönlerinin açığa çıkmasına neden olabilir. Böylece, sorumluluktan kaçma ve yardım etmek istememe gibi davranışlar önlenir.

Bireysel Sorumluluk; İşbirliğine dayalı öğrenme gruplarının en önemli amacı, her üyesinin bilgi, beceri ve davranış bakımından güçlü bireyler olmasını ve potansiyeli ölçüsünde grubun amaçlarının gerçekleştirilmesine katkıda bulunmasını sağlamaktır. Çalışma süresinde; grubun amacı, açık olarak bilmesi başarıyı olumlu yönde etkileyecektir. Bu amacın gerçekleştirilebilmesi için grup üyelerinin her biri, kendisine düşen görevi en iyi şekilde yerine getirmek sorumluluğu ile yükümlüdür. Her üye, hiçbir şey yapmaksızın gruptaki diğerlerinin başarısına ortak olamayacağını bilincinde olmalıdır. Öğretmen ise bireysel sorumluluğu kazandırmak için öğrencilerin her birinin performansını belirli bir standarda bağımlı olarak ayrı ayrı değerlendirip, sonucu birey ve tüm grupla paylaşmalıdır. Bu sonuçlar doğrultusunda hangi öğrencinin daha fazla yardıma, desteğe veya teşvike ihtiyacı olduğu belirlenmelidir. Öğretmen ayrıca, grupları çalışma halindeyken gözlemleyip her üyenin katkılarını kaydederek, rasgele seçtiği üyelere sorular sorarak, grubun ya da kendisinin çalışmasını özetlemesini ve öğrendiklerini tüm sınıfla paylaşmasını isteyerek öğrencilerin bireysel sorumluluklarının gelişmesine katkıda bulunmalıdır (Johnson ve Johnson, 1994).

Yüz yüze etkileşim; Bu kriter, öğrenmenin daha etkili ve verimli gerçekleşmesi için grup üyelerinin birbirini cesaretlendirmesi, desteklemesi ve yardım etmesini ifade eder. Grup üyeleri karşılaştıkları problemleri nasıl çözdüklerini birbirlerine açıklamalı, edindikleri fikirleri grup arkadaşlarıyla tartışmalı ve bu hususlarda birbirlerini cesaretlendirmeli, desteklemeli ve yardım etmelidirler (Slavin 1995). Böylece üyeler, birbirlerinin başarılarının yükselmesine katkıda bulunmuş olurlar. Grup üyeleri arasında yüz yüze etkileşimin artması, üyelerin birbirine karşı sorumluluk duygusunun, akıl yürütme ve sonuç çıkarma yetilerinin gelişmesini ve sosyal dayanışmanın artmasını da beraberinde getirir (Johnson ve Johnson ve Smith, 1998). Yüz yüze etkileşim sayesinde, sözlü olmayan iletişimin yararları da öğrenme ortamına taşınmış olur. Yüz yüze etkileşimin istenilen etkiyi sağlayabilmesi için işbirliğine dayalı öğrenme gruplarının üye sayısı mümkün olduğunca küçük olmalıdır. Johnson ve diğer (1998), işbirliğine dayalı öğrenme gruplarındaki üye sayısının 2 ile 4 arasında olmasının ideal olduğunu, dörtten fazla

öğrencinin bir grupta toplanmaması gerektiğini belirtmektedirler. Ayrıca oturma düzeni ise, öğrencilerin birbirini görebileceği şekilde düzenlenmelidir.

Sosyal Beceriler; İş birliğine dayalı öğrenme çalışmalarının etkili ve verimli olması, kişiler arası iletişim becerilerin yanında diğer sosyal becerilerin de kullanılmasını gerektirir. Eğer grup üyeleri birbirini yeterince tanımıyor, birbirine güvenmiyor, birbiriyle etkili iletişim kuramıyor ve birbirine yeterince destek olamıyorsa işbirliğine dayalı öğrenme çabalarından alınacak verim düşer. Bu nedenle öğretmen, sadece ders konularının öğretilmesinde değil liderlik, başkalarına güven, empatik yaklaşım, uzlaşma ve etkili iletişim becerilerini kazandırmakla da kendisini sorumlu hissetmelidir. Grup üyelerinin her biri, etkili bir liderin karar verme yetisine sahip, güvenilir, iletişimi güçlü, mücadeleci ve yönetme yeteneğine sahip olması gerektiğini bilmelidirler.

Grubun Kendini Değerlendirmesi; İşbirliğine dayalı öğrenmenin bu kriteri, bizzat grup üyelerinin, bireysel ve grup amaçlarını ne düzeyde gerçekleştirip gerçekleştiremediklerinin değerlendirilmesi ve birlikte çalışma becerilerinin geliştirilerek devam ettirilmesini ifade eder. Grup üyeleri; hangi etkinliğin faydalı ve hangilerinin gereksiz olduğuna, hangi etkinliklere devam edilmesi, hangilerinin değiştirilmesi gerektiğine tartışarak karar vermelidir. Grup çalışmasının hedeflenen başarıya ulaşması için gerekli değerlendirme stratejilerine de zaman ayrılmalıdır. Böyle bir değerlendirme, grup üyelerinin öğrenme etkinliğinden maksimum verimi elde etmelerini sağlayacağı gibi, grup bilincini ve birlikte çalışma alışkanlığını da kazandıracaktır. Bu kriterde gruptaki öğrenciler; hedefe ulaşma, çalışmayı tamamlama, birbirleri arasındaki ilişkiyi geliştirme yollarını ve her bir bireyin çalışmaya ne düzeyde katkı sağlayabileceğini tartışırlar. Aynı zamanda; hangi davranışların devam edeceğini veya değişeceğini de karar verirler. Öğretmen de, verilen ödevi tamamlamak için, öğrencilerin gerçekleştirdiği çalışmaları ve sosyal davranış stillerini değerlendirebilir.

Grup Ödülü; İşbirlikli öğrenme ile grup çalışmasında elde edilen ortak sonuç ödüllendirildiğinden, grup üyelerinin bireysel sorumlulukları grup başarısını

etkilemektedir. Grup üyelerinin başarılı olabilmesi için, önce grubun başarılı olması gerekmektedir. Grubun başarısı, tüm grup üyelerinin öğrenme performansına bağlı olduğundan birbirlerini cesaretlendirerek grubun başarı düzeyini arttırmaya çalışırlar. Bu durum, işbirlikli ödül yapısı ve işbirlikli iş yapısı ile gerçekleştirilebilir (Slavin, 1990). İşbirlikli ödül yapısında grup üyeleri çalışma sonucunda başarıya ulaştıklarında grup olarak ödüllendirilmesine rağmen, işbirlikli iş yapısında grup üyeleri bireysel olarak ödüllendirilirler. Grup üyelerinin bireysel puanlarının toplamı ise, grup başarısını ortaya çıkarmaktadır.

İşbirliğine dayalı öğrenme metodunun etkili ve verimliliği yukarıda açıklanan 6 kriterin tam ve uygun kullanımına bağlıdır. Öğretmenler bu öğrenme-öğretme stratejisini kullandıkça deneyim kazanacaklar, zamanla bu stratejilerin her düzeyde, her derste ve her konu alanının öğretiminde kullanılabileceğini görecektir.

İşbirlikli öğrenmenin gerçekleşeceği bir ortamda;

- Öğrenciler, kendilerini güvende hissetmeli, aktif katılımları sağlanmalı,
- 2-7 kişiden oluşan küçük gruplar halinde çalışmalar gerçekleştirilmeli
- Gerçekleştirilecek aktiviteler için gerekli malzeme ve sistemler sağlanmalı,
- Etkinlikte amaçlar açık bir şekilde belirtilmeli
- Öğrencilere geçmişteki bilgilerini gözden geçirme fırsatı sağlanmalı,
- Koşullara göre, öğretmen öğrenci; öğrenci ise öğretici rolünü üstlenebilmelidir.
- Farklılıkları görmelerini sağlayarak çok yönlü düşünebilme becerilerini geliştirir,
- Sadece akranlarına değil, konu uzmanlarına ulaşımını da sağlar,
- Yaratıcı güçlerinin gelişmesine katkıda bulunur,
- Liderlik vasıflarını fark etmelerini sağlar,
- İşbölümü ve işgücü paylaşımı ile daha kısa zamanda daha çok işi başarabilme becerilerini geliştirir,

- Topluluk kurma ve bir topluluğun bireyi olma duygusunu güçlendirir,
- “Bir elin nesi var, iki elin sesi var” ilkesi doğrultusunda, işbirliğinin gücünden yararlanma olanağını sağlar.

2.5.2 İşbirlikli Öğrenme Teknikleri

İşbirlikli öğrenme tek bir öğretim yöntemi olmayıp, birçok uygulama biçimi vardır: Birlikte Öğrenme, Öğrenci Takımları, Grup Araştırması, Birleştirme, Birlikte Sorulım Birlikte Öğrenelim gibi. Bu tekniklerin aralarındaki farklılık genelde işbirlikli öğrenme ilkelerinin uygulanma biçimidir.

Birlikte Öğrenme

Johnson ve Johnson (1994) tarafından geliştirilen bu tekniğin ilk şekliyle en önemli özellikleri; grup amacının olması, düşünce ve malzemelerin paylaşılması, iş bölümü ve grup ödülüdür. İlk uygulamaları sırasında öğrencilerin bir tek ürün ortaya koymak için grup halinde çalışması; düşüncelerini malzemelerini paylaşmaları, soruları öğretmenden önce birbirine sormaları; grup ediminin ödüllendirilmesi sağlanmıştır.

Johnson ve Johnson (1994) bu tekniğin uygulanması sırasında yapılması gereken işlemleri ise aşağıdaki gibi belirtmişlerdir:

- Akademik ve işbirliği hedefleri olmak üzere iki grupta öğretimsel hedefler belirlenmelidir,
- Zaman, malzeme sayısı gibi etkenler göz önünde bulundurularak grup büyüklüğüne karar verilmelidir (genelde 2-6 kişi)
- Öğrenciler yetenek, cinsiyet, sosyo-ekonomik durum gibi özellikler bakımından heterojen gruplara ayrılmalıdır,
- Sınıf içinde grupların bir diğer grubu rahatsız etmesini önlemek için sınıf yerleşimi en uygun biçimde düzenlenmelidir,
- Öğretim malzemeleri bağımlılık yaratacak biçimde düzenlenmelidir,

- Bağımlılığı sağlamak amacıyla grup üyelerine roller verilmelidir,
- Öğrencilere ne yapmaları gerektiği bildirilmeli ve o işi nasıl yapmaları gerektiği açıklanmalıdır,
- Olumlu amaç bağımlılığı yaratılmalıdır,
- Bütün grup üyelerinin katılımını sağlamak amacıyla bireysel değerlendirme yapılmalıdır,
- Gruplar arasında işbirliği sağlanmalıdır,
- Başarı için gerekli ölçütler açıklanmalıdır,
- İstendik davranışlar açıklanmalıdır,
- Öğrenci davranışları yönlendirilmelidir,
- Öğretmen grup çalışmasına gerektiğinde yardımcı olmalıdır,
- Öğretmen işbirliği becerilerini geliştirmeleri konusunda gruplarla veya bireylerle etkileşime girmelidir,
- Dersin sonunda öğrenciler ne öğrendiklerini özetleyebilmeli ve bu bilgiyi nerede kullanabileceğini açıklayabilmelidir,
- Öğrenci öğrenmesi nitel ve nicel olarak değerlendirilmelidir,
- Grubun ne kadar iyi çalışıp çalışmadığı değerlendirilmelidir,
- Öğrencilerin grupta katılımlarını ve güdülerini artırmak için akademik çelişki oluşturulabilir.

Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri

Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri tekniği, Robert Slavin ve arkadaşları tarafından Johns Hopkins Üniversitesinde geliştirilmiştir (Açıkgöz, 2003). Bu gruptaki tekniklerin en önemli özelliği öğretimsel hedeflere bütün takım üyelerinin ulaşması koşuluyla elde edilebilecek takım amacı ve takım başarısını vurgulamasıdır. Bir başka deyişle; öğrencilerden beklenen takım halinde bir şey yapmak değil, takım halinde öğrenmektir. Öğrenci Takımları-Başarı Bölümleri tekniğinde, İlk olarak öğretmen tarafından dolaysız veya düz anlatım ile ders sunumu yapılır. Ardından öğrencilerden 4 kişilik heterojen gruplar oluşturulur ve takımlara çalışma yaprakları verilir. Bu aşamada genellikle, öğrencilerin problemleri tartışması, yanıtları karşılaştırması ve grup arkadaşlarının yanlışlarını düzeltmesi gibi etkinlikler yer alır.

Burada, takımın ana işlevi ise grup üyelerini sınavlarda başarılı olacak şekilde yetiştirmektir. Ayrıca öğrenciler birkaç oturumda bir bireysel sınava girer ve öğrenci bir öncekine göre daha iyi bir başarı gösterirse puan alır. Bu puanlar takım puanına katkıda bulunur.

Grup Araştırması

Bu yöntemin temelleri John Dewey tarafından atılmıştır. Grup araştırması yöntemi bireyler arası diyaloga dayanır. Sınıftaki öğrenmenin duyuşsal ve sosyal yönlerine önem verilir. Grup araştırmasında, öğrenme etkinliklerinin öğrenciler tarafından yönlendirilmesi vurgulanmaktadır. Öğrenciler bir konuyu planlayarak, o planı uygulayarak, bilgi toplayarak ve o bilgileri çok yönlü bir problemin çözümünde kullanarak, sentezleyerek ve çalışmalarını birleştirerek araştırma yaparlar. Daha sonra grup halinde rapor hazırlayarak, sınıfa bu raporu sunarlar. Sınav soruları da bu raporlardaki sorular temel alınarak hazırlanır.

Birleştirme

Aronson ve meslektaşları tarafından geliştirilmiş bir tekniktir. Uygulama aşamasında öncelikle 3-7 kişilik heterojen gruplar oluşturulur ve araştırılması istenen konu grup içindeki üyelere parçalanarak dağıtılır. Herkes kendi konusu üzerinde çalışarak uzmanlaşır. Ardından, her öğrenci kendi grubundan ayrılarak aynı konuyu hazırlayan diğer gruplardaki öğrencilerle çalışmaya başlarlar. Bu çalışma sırasında konuyu diğer arkadaşlarına nasıl öğreteceklerini planlarlar. Sonra tekrar gruplarına geri dönerek her öğrenci hazırladığı konuyu diğerlerine öğretir. Etkinlik sonunda da öğrenciler tüm konudan bireysel sınava alınır.

Birlikte Soralım Birlikte Öğrenelim

Bu teknik Açıköz (2003) tarafından geliştirilmiştir. Bu teknikte, hazıra konma etkisini ortadan kaldırmaya, yani olumlu bağımlılık, bireysel değerlendirilebilirlik, grup ürünü ve ödülü ile yüz yüze etkileşim özelliklerine özel

bir önem verilmiştir. Oluşturulan heterojen gruplarda her öğrenci, konuyla ilgili parçayı ya da bölümü tek başına sessizce okur ve okudukları kısım ile ilgili bireysel sorular hazırlarlar. Ardından bu sorulardan grup sorusu oluşturulur, oluşturulan grup sorusu bir karta yazılarak postacı rolündeki öğrenci aracılığıyla diğer gruplara ulaştırılır. Her grup işbirliği ile bu soruları yanıtlar ve grup sözcüleri bu cevapları sınıfa sunar. Bu sunumlardaki grup süreci, öğretmen rehberliğinde öğrenciler tarafından değerlendirilir. Sunumlar tamamlandıktan sonra öğretmen konuyu özetleyerek genel bir tartışma başlatır. Bu tartışma sırasında, üstünde durulmayan ya da tam anlamıyla anlaşılmayan noktalar açıklığa kavuşturulur. Son olarak; öğrenciler bireysel sınava alınır. Sınavdan alınan puanlar ile sunum puanları toplanarak grup puanı oluşturulur ve grup ödülleri verilir.

2.5.3 İşbirlikli Öğrenmenin Uygulanması

Teknik Seçimi: Öğrencilerin öğrenme düzeyine, yeteneklerine, ayrıca dersin amacına ve konuya göre eldeki olanaklar da değerlendirilerek bir teknik seçilir.

Sınıf Düzeni: İşbirlikli öğrenmenin uygulanabilmesi için öğrenciler dizi dizi sıralarda değil, birbirini görebilecek ve rahatça iletişim kurabilecek biçimde gruplar halinde oturmalıdır. Bu nedenle sıralar grup üyelerinin bir arada oturabileceği şekilde düzenlenmeli ve gruplar arasında belli bir mesafe bırakılmalıdır.

Planlama: Her öğretim etkinliğinde olduğu gibi işbirlikli öğrenmenin uygulamalarında da planlama gereklidir. Planlama sırasında her şeyden önce işbirlikli öğrenmenin, dersin hangi aşamasında ne kadar süre ile kullanılacağı saptanır. Bu dersin amacına, konusuna, öğrencilerin düzeyine bakılarak yapılır.

Grupların Oluşturulması: Kullanılacak tekniğe de bağlı olmasına rağmen genelde grup büyüklüğü 2-6 arasında olmaktadır ve grupların yetenek, cinsiyet, başarı durumu, etnik köken vb. özellikler açısından heterojen olmasına özen gösterilmelidir.

Grup İçinde Rollerin Dağıtılması: Seçilen tekniğe göre malzeme getirici, yazıcı, okuyucu, sözcü, kontrol edici, özetleyici gibi rollerin grup içindeki öğrencilere dönüşümlü olarak dağıtılmasına özen gösterilmelidir.

Ses Tonu: Öğrenciler, ses tonunu kendi arkadaşlarının duyabileceği kadar yüksek, diğer grupların rahatsız olmayacağı kadar da alçak tutmalıdır. Bu konu da öğrenciler uyarılmalıdır.

Öğretmenin Rolü: İşbirlikli öğrenme yöntemini uygulayan öğretmenlerin öğrenme etkinliklerini seçmek ve uygulamak, sınıfı yönetmek, kurallar koymak, model olmak gibi birçok rolünde bir değişiklik olmaz. Öğretmen yine öğrencilerin çevresini düzenleyen öğrencilerin öğrenmesinden sorumlu olan kişidir. Farklı olan öğretmenin bu işlevini öğrencilerle paylaşarak yerine getirmesidir. Örneğin, öğrencilere söylediklerinin aynen yapılıp yapılmadığını kontrol etme, öğrencinin yaptığı her yanlışı düzeltme ve sorduğu her soruyu yanıtlama gibi ağır bir yükü tek başına taşımaz. Çünkü işbirlikli öğrenmede bu sorumluluklar gruba aittir. Grupta hiç kimsenin bilmediği sorular öğretmene sorulur. Öğrencilere işbirliği becerilerini öğretmiş, gruplarını oluşturmuş ve yapacaklarını açıklamış öğretmenin işinin, geleneksel sınıftakine göre daha kolay olduğu söylenebilir.

Öğretmen dersin amaçlarını saptayıp malzemeleri saptadıktan sonra ne yapılacağını açıklar ve öğrenciler çalışmaya başlar. Ancak bu açıklamalara bakarak öğretmenin öğrencileri tümüyle serbest bırakabileceği onlar çalışırken başka işler yapabileceği düşünülmemelidir. Öğretmenin yapması gereken, çalışmakta olan gruplar arasında dolaşarak öğrencilerin verilen işi işbirliği içerisinde yapıp yapmadıklarını izlemek, durgun olan grupları sorular sorarak hareketlendirmek, izledikleri hakkında öğrencilere dönüt vermek, öğrencilerin takıldıkları noktalarda bilgi vererek, soru sorarak yardımcı olmak işlerin yürümediğini fark ettiği an oraya giderek işlerin yürümesini sağlamak, öğrenciler arasında kaçınılmaz olarak ortaya çıkan çatışmaların barış içinde çözümünde yardımcı olmaktır.

Öğretmenin Yaratıcılığı: Genel olarak öğretimde son derece önemli olan öğretmenin yaratıcılığı, yani öğretimin amaçlarına ulaşmayı kolaylaştıracak özgün yöntemler, çözümler geliştirebilmesi işbirlikli öğrenme için de önemlidir. Her öğretmen, bu önerilen yöntem, teknik ve ilkelere yenilerini ekleyebilir, işbirlikli öğrenmenin özünü değiştirmeden bazı küçük değişiklikler ve uyarlamalar yapabilir. Örneğin, bazı tekniklerde önerilen çalışma yaprakları yerine alıştırma kitapları kullanılabilir. Önemli olan işbirlikli öğrenmenin temel ilkelerinin uygulanmasıdır.

Öğrencinin Rolü: İşbirlikli öğrenmede, öğretmenin rolünün yanı sıra öğrencinin de rolü değişir. Öğrenci geleneksel sınıfta olduğu gibi, öğretmenin sunduklarını edilgin bir biçimde alan, arkadaşlarını geçmeye çalışan öğrenci değildir. Tersine kendinin ve arkadaşlarının öğrenmesinin sorumluluğunu taşıyan, öğrenme etkinlikleri sırasında bazen öğrenci, bazen öğretici olan, araştıran, soru soran, yanıt veren, karar alan, konuşan, kısacası etkin bir öğrencidir. İşbirlikli öğrenmenin en güzel yanı, bu öğrenci davranışlarının birkaç öğrenciden değil, bütün öğrencilerden beklenmesidir.

2.5.4 İşbirlikli Öğrenmeyi Engelleyen Durumlar

Hazıra Konma Etkisi: Genellikle gruba verilen sorumluluk bir ya da birkaç kişi tarafından üstlenilir. Yani her bir grup üyesi kendine düşen görevi yapmaz ya da grup ürününe eşit katkıda bulunmaz. Buna karşılık hak etmediği bundan da önemlisi öğrenmediği halde grup başarısına ortak olur.

Sömürülme Etkisi: Hazıra konma etkisine bağlı olarak, gruptaki bazı üyelerin hazıra konacağını fark eden üye bunu önlemek için çabalarını azaltabilir.

Zengin Daha da Zenginleşmesi: Başarı düzeyi yüksek olan öğrencilerin daha fazla iş yapmaları dolayısıyla grup çalışmasından daha fazla yararlanmalarıdır. İyi bilen daha iyi öğrenirken, başarı düzeyi düşük olan öğrencilerin durumu daha kötüye gider.

Sorumluluğun Karışması: Başarı düzeyi yüksek olan grup üyelerinin, başarı düzeyi düşük olan grup üyelerinin açıklamalarına veya önerilerine değer vermemesi, onları görmezden gelmesidir (Açıkgöz, 2003).

2.5.5 İşbirlikli Öğrenmeye Yönelik Gerçekleştirilen Çalışmalar

İşbirlikli Öğrenme'ye yönelik gerçekleştirilen çalışmalar, aktif katılımı gerçekleştiren İşbirlikli Öğrenme uygulamalarının, öğrencilerin sosyal ve akademik davranışları üzerinde olumlu etkileri olduğunu göstermektedir (Acar ve Tarhan, 2007; Doymuş, Şimşek ve Bayrakçeken, 2004; Gömleksiz ve Tümkaya, 1997; Slavin, 1996; Yıldız, 1999).

Johnson ve Johnson (1998), işbirlikli öğrenmenin sürekli kullanımıyla öğrencilerin, öğrenme isteklerinde artışların olduğunu, kendilerini bilim adamı gibi hissetmeye başladıklarını ve farklı özelliklere sahip arkadaşlarıyla ilişkilerinin önemli düzeyde geliştiğine dikkat çekmektedir.

Basili ve Sanford (1991), üniversite kimya öğrencileri üzerinde kavramsal değişimi sınamak için yaptığı çalışmasında, deney grubu, kimya alanında var olan kavram yanlışlarını ortaya çıkarmayı amaçlayan işler üzerinde küçük işbirlikli gruplar halinde çalışarak kendilerine öğretilen bilimsel kavramlara aykırı olan kavram yanlışlarını tartışmıştır. Deney grubu hedeflenen beş kavramın dördünde önemli derecede düşük sayıda kavram yanlışlığı göstermiştir.

Açıkgöz (2003), 1981- 1990 yılları arasında, Türkiye, ABD ve Nijerya'da işbirlikli öğrenme tekniklerinin öğrenci başarılarına etkisini araştıran yaklaşık 20 araştırmanın sonuçlarını karşılaştırdığı çalışmasında, işbirlikli öğrenme tekniklerinden olan birlikte öğrenmenin hem tek başına hem de diğer tekniklerle birlikte kullanıldığında öğrenci başarısını olumlu yönde artırdığını göstermiştir.

Gömleksiz ve Tümkaya (1997) in işbirlikli öğrenme olarak adlandırdıkları işbirlikli öğrenme yönteminin geleneksel öğrenmeye kıyasla öğrencilerin başarıya,

sınıftaki demokratik tutumları ve benlik saygıları üzerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında, işbirlikli öğrenme lehine anlamlı farkların oluştuğunu saptamışlardır.

Lazarowitz, Hertz-Lazarowitz ve Baird (1994); 110 lise öğrencisi ile gerçekleştirdikleri işbirlikli öğrenmenin, fen başarısına ve duyuşsal davranışlar üzerine etkisini araştırmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre; işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin başarı düzeylerini ve araştırma becerilerini artırdığı, ayrıca benlik saygısını, arkadaşlık ilişkilerini, derse karşı ilgilerini geliştirdiği belirtilmektedir.

İşbirlikli öğrenme yöntemi ile geleneksel yöntemin, öğrencilerin fen ve laboratuvar çalışmalarına yönelik tutumlarına olan etkileri Cooper ve Hixson (1994) tarafından araştırılmıştır. Bu araştırmayı; kimya eğitimi alan 1300 üniversite öğrencisi üzerinde uygulamışlardır. Araştırma sonucunda, heterojen gruplarda işbirlikli öğrenme yöntemi ile çalışan öğrencilerin, fen ve laboratuvar çalışmalarına yönelik tutumlarının, geleneksel yöntemlerle çalışanlara kıyasla daha pozitif etkilendiği saptanmıştır.

Akın (1996) ilkokul dördüncü sınıf öğrencileri üzerinde yaptığı çalışmada, fen bilgisi dersinde uygulanan işbirlikli öğrenme yönteminin, geleneksel öğrenmeye göre öğrenci başarısında daha etkili olduğunu saptamıştır. Derste pasif olan öğrencilerin, işbirlikli öğrenme yönteminin uygulandığı süreçte çalıştıklarında derse aktif olarak katıldıkları ve çekingen, sıkılgan hallerinden uzaklaştıkları gözlenmiştir. Ayrıca, öğrenciler işbirlikli öğrenme yöntemine karşı olumlu tutumlarını, bu yöntemin diğer derslerde de uygulanmasını istediklerini ifade ederek belirtmişlerdir.

İşbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin sosyal iletişim becerilerini geliştirmedeki etkileri Rutherford, Robert, Mathur ve Quinn (1998) tarafından araştırılmıştır. Araştırmayı herhangi bir suça karışmış, ayrıca öğrenme güçlüğü çeken 17 kız öğrenci üzerinde uygulamışlardır. Araştırmalarında, kız öğrencilerin konuşma, dinleme, soru sorma, cevap verme ve diğer arkadaşlarına karşı kırıncı olmadan kendi

görüşlerini açıklama gibi sosyal becerilerinde olumlu yönde gelişme olduğunu ortaya koymuşlardır.

Aktif öğrenmenin en temel yöntemlerinden olan işbirlikli öğrenmede etkinliklerinin uygulandığı süreçlerde, grupların homojen olup olmamasının öğrencinin akademik başarısına ve öz benliğine etkisi Melsner (1999) tarafından araştırılmıştır. Çalışmaya Midwestern bölgesinde 4. sınıfta öğrenim gören altı sınıfın öğrencileri katılmıştır. Araştırmanın sonuçları, işbirlikli öğrenmenin homojen ve heterojen grupların tümünde öğrencilerin başarılarını geliştirdiğini; ancak, heterojen gruptaki öğrencilerin öz benlik puanlarında artış gözlenirken homojen gruptaki öğrencilerin öz benlik puanlarında azalma olduğunu saptamışlardır. Araştırmada, işbirlikli öğrenme etkinliklerinde grup oluşturmanın önemi vurgulanmaktadır.

Johnson, Johnson ve Stanne (2000) işbirlikli öğrenme yöntemi ile ilgili yapılmış 164 araştırmanın sonuçlarını karşılaştırmışlardır. Araştırmacılar; işbirlikli öğrenmede uygulanan tüm tekniklerin öğrenci başarısını artırdığını sonucunu vurgulamaktadırlar. Ayrıca, bu çalışmaları rekabete dayanan öğrenme ortamında yapılan çalışmalar ile karşılaştırdıklarında da birlikte öğrenme tekniğinin öğrenci başarısını artırmada en etkili yöntem olduğu sonucuna varmışlardır.

Sisovic ve Bojovic (2000) Yugoslavya'daki lise 1 öğrencilerine asit ve bazlar konusunu, işbirlikli öğrenme yöntemini kullanarak anlatmışlardır. Çalışmada deneme-kontrol gruplu bir model kullanılmıştır. İlk test ile her iki gruptaki öğrencilerin aynı seviyede oldukları belirlenmiş ve yöntemin uygulanmasından sonra ikinci testi her iki gruba uygulayarak öğrenci başarılarını kıyaslamışlardır. Çalışma sonunda, deneme grubunun kontrol grubuna kıyasla; tekrarlama % 16, anlama düzeyinde % 22 ve uygulama düzeyinde % 14 oranında daha başarılı olduğu belirlenmiştir.

Sokolove ve Marbach-Ad (2000) yaptıkları çalışma ile işbirlikli öğrenmenin öğrencileri aktif hale getiren, fikirlerini rahatça ve özgürce açıklamalarına olanak

sağlayan, problem çözme, fikir üretme ve soru sorma yeteneklerini geliştiren uygun bir grup çalışma yöntemi olduğunu belirtmişlerdir.

Altıparmak (2001) biyoloji eğitiminde işbirlikli öğrenme yönteminin, öğrencilerin laboratuvara yönelik tutumlarına ve laboratuvar derslerindeki öğrenci başarısına etkisini incelemiştir. Biyoloji Öğretmenliği 1. ve 2. sınıf öğrencileri üzerinde yürütülen araştırmanın sonucunda Mikrobiyoloji Laboratuvarında öğrenci başarısının deney grubunda daha yüksek olduğunu, fakat Tohumlu Bitkiler Laboratuvarında deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark olmadığını saptamıştır. Ayrıca öğrencilerin laboratuvara yönelik tutumlarının, her iki laboratuvarda da deney grupları lehine anlamlı bir farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

Erdem ve Morgil (2002) tarafından yapılan çalışmanın amacı, kimya derslerinde ortaklaşa ve işbirliği yapılarak oluşturulan küçük grupta öğrenme ortamlarına katılan kimya öğretmenliği öğrencilerinin görüşlerini ve bu grupların öğrencileri ne anlamda etkilediğini belirlemek ve bu etkinliklerin nasıl daha iyi duruma getirilebileceğini belirlemektir. Çalışmanın sonucunda, öğrencilerde grup bilincinin oluştuğu, grup içi iletişim, güven, sorumluluk ve sorunlarla uğraşma becerilerinin geliştiği gözlenmiş, öğrenciler arasında bu uygulamaya yönelik farklı görüşlerin oluştuğu belirlenmiştir. Çalışmada ayrıca, küçük grupta öğrenme etkinliklerinin öğretmen denetiminde yapıldığında daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Pratt (2003) çalışmasında, keşfetmeye yönelik etkinliklerin kullanıldığı kimya laboratuvarında işbirlikli öğrenme yöntemini uygulamış ve bu yöntemin bir öğretmen olarak başarısını arttıran en iyi etken olduğunu görmüştür. Pratt, bu yöntemle bağlanmasını üç nedenle açıklamıştır bunlar; öğrencilerinin disiplin problemlerinin yok olmaya başlaması, öğrenciler arasında kusursuz bir olumlu bağımlılığın oluştuğunu görmesi ve eşzamanlı öğrenme kavramının onu çok şaşırtmasıdır. Çalışmada, işbirlikli öğrenme çalışmalarının öğretmenlerin etkinliklere katılmaya istekli olduğu sınıflarda iyi işleyeceği, öğrencilerin arkadaşlarıyla çalışmasını öğrenmeleri gerektiği; fakat olumlu bağımlılığın gelişmesi için süreç

gereksinim olduğu, öğrencilerin birlikte öğrenmeleri gerektiği fakat, bireysel değerlendirilmenin gereği nedenleriyle, işbirlikli öğrenmede başarıya ulaşmak için birtakım ipuçları verilmeye çalışılmıştır.

Doymuş ve diğer (2003), yaptıkları çalışmada işbirlikçi öğrenmenin ödev hazırlamaya etkisini araştırmış, çalışmaya iki farklı şubedeki grupla öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğrenme yönteminin uygulandığı kontrol grubundan oluşan toplam 102 öğrenci katılmıştır. Sonuçta grupla öğrenme yöntemiyle ödev hazırlayan öğrencilerin başarısının, kontrol grubundaki öğrencilerin ödevlerinden daha başarılı olduğu görülmüştür.

Doymuş ve diğer. (2004), işbirlikli öğrenme ile geleneksel öğrenme yaklaşımının öğrencilerin fen bilgisi dersindeki öğrenme başarısına ve derse karşı olan tutumlarına etkisini araştırdığı çalışmalarında; işbirlikli öğrenme grubu öğrencilerin akademik başarılarının, daha yüksek olduğunu belirlemiştir.

Apotheker ve diğer. (2005) tarafından lise öğrencileriyle kimya derslerinde sürdürülen çalışmada öğrenciler, işbirlikli çalışmaları için gruplara ayrılmış ve öğrencileri birlikte çalışmaya yönlendirmek için farklı çalışma yaprakları kullanılmıştır. Dersler iki bölüme ayrılmış, ilk bölümde öğrenciler daha basit kavram ve problemlerle uğraştırılırken ikinci bölümde daha zor kavram ve problemler ele alınmıştır. Çalışmanın sonucunda, ilk bölümde öğrencilerin işbirlikli görevlerde etkin olarak görev aldıkları, ikinci bölümde ise iyi organize olamadıkları belirlenmiştir. Birinci bölümde öğrenciler hazırlanan çalışma yapraklarıyla daha fazla ilgilenmişler, ikinci bölümde ise verilen görevlerle çok fazla ilgilenmemişler, derse ilk bölümde olduğundan daha az çalışmışlar ve çok fazla konuşmuşlardır. Çalışmada ayrıca, ilk bölümde kullanılan materyallerin sınıfta işbirlikli öğrenmenin yapılandırılmasını sağladığı, ikinci bölümde ise çalışma yaprakları kullanılırken göz önünde bulundurulması gereken birtakım önemli etkenlerin olduğundan söz edilmiştir. Bu etkenler; öğrenciler materyal üzerinde çalışırken öğretmenin yönlendirici olarak işlevinin çok önemli olduğu, materyali kullanmada öğrencilerin üzerlerinde çok fazla zaman baskısı hissetmemesi gerektiği, öğrencilerin yeterince öğrendikleri konusunda

güven verilmeye gereksinimleri olduğu ve daha zor konularda öğretmenlerin daha fazla zamanı göz önünde bulundurması gerektiği biçiminde belirtilmiştir.

Tezcan, Yılmaz ve Babaoğlu (2005) lise 2. sınıf öğrencileri ile kimya dersi radyoaktivite konusu üzerine yaptıkları dört hafta süren çalışmalarının sonucunda, işbirlikli öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olduklarını bulmuşlardır. Ayrıca çalışmalarında deney grubu üyelerine işbirlikli öğrenme yönteminin canlılık, heves ve özgüven getirdiğinin gözlendiğini; diğer derslerde pek konuşmayan, görüş bildirmekten çekinen öğrencilerin bile daha cesaretle derse katıldığı, düşüncesini söylerken daha cesaretli olduğunun görüldüğünü belirtmişlerdir.

Acar ve Tarhan (2007), yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak geliştirilen işbirlikli öğrenme uygulamasının lise öğrencilerin elektrokimya konusu kapsamındaki kavram yanlışlarının giderilmesinde ve öğrenci başarısının artmasında geleneksel yaklaşıma kıyasla oldukça başarılı olduğunu belirlemişlerdir. Acar ve Tarhan (2008) tarafından gerçekleştirilen diğer bir çalışmada ise işbirlikli öğrenmenin, lise öğrencilerinin metalik bağ konusundaki kavram yanlışlarının oluşumu engellemeye ve öğrencilerin sosyal gelişimlerine olumlu katkıları olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

2.6. Problem Çözme

Dewey, problemi, insan zihnini karıştıran, ona meydan okuyan ve inancı belirsizleştiren her şey olarak tanımlamaktadır (Baykul, 1987). Bireylerin içinde buldukları karışık durumlar olarak da ifade edebileceğimiz bu tanıma göre, günlük yaşantımızda karşılaştığımız pek çok şey problem olarak ifade edilebilir (Gelbal, 1991). Her insan, hayatı boyunca sürekli olarak çeşitli problemlerle karşı karşıya gelmektedir. Başka bir deyişle insanın hayatı çözülmesi gereken değişik biçim ve yapıda problemlerle doludur. Öyle ki, problemin biri çözülmeden bir başkası ortaya çıkmakta veya bir anda birkaç problemle karşı karşıya kalabilmektedirler.

Problem çözmenin insanların hayatındaki önemini göz önünde bulunduran birçok eğitimci, okulda öğrencilerin problem çözme yeteneklerinin artmasını sağlayacak bir öğretim yöntemine yer verilmesinin gerektiğini belirtmektedir. Problem çözme sırasında, öğrencilerin gerekli çözüm yollarını aramasına, bunun için gerekli bilgileri toplamasına, bu bilgileri karşılaştırıp değerlendirmesine, bir sonuca varmasına ve sonucu değerlendirmesine olanak sağlanmaktadır.

Problem çözme, bir çeşit buluş yoluyla öğretim yöntemidir. Bir problem ya da duruma bilimsel yaklaşım sağlayan bu yöntemde öğrenciler bireysel olarak ya da gruplar oluşturarak gerçek problemleri çözmeye çalışırlar.

Senemoğlu (2003) problem çözmeyi, hem konu alanı bilgisini hem de duruma uygun bilişsel stratejileri seçip kullanmayı gerektiren bir etkinlik olarak tanımlamıştır.

Problem çözme bilimsel bir araştırma sürecidir. Problemi sistematik bir yaklaşımla ele almayı gerektiren bu süreç, John Dewey (1933) tarafından geliştirilmiş olan düşünce sürecinin analizine dayanmaktadır (Açıkgöz, 2003; Vural, 2004).

2.6.1 Problem Çözme Yeterlilikleri

Bazı kişilerin çok basit problemleri çözemedikleri, bazı kişilerin de çok karmaşık görünen bir problemi kolayca çözdükleri görülmüştür. Bir kişi bir problemi kendi gayretleriyle çözdüyse, çözüm için gerekli ön bilgilere, becerilere, zihin yeterliklerine sahip olduğu söylenebilir. Burada, öğrenci çözüm yolunu ya önceden bilmektedir ya da problemi çözerken bulmuştur. Bir problemin çözümü için gerekli ön bilgiler problem konusu öğrenilirken kazanılır. Sayısal yöntemleri uygulamak, ölçü yapmak, bir araç kullanmak gibi genel beceriler de okul programlarındaki derslerde öğrenilir. Zihin yetenekleri ise insanın zihnini kullandığı her durumda gelişir.

Problem çözme becerisi, kişiyi çözüme götürecekt kuralların edinilip, kullanıma hazır kılınabilecek ölçüde birleştirilerek bir problemin çözümünde kullanabilme düzeyidir. Bu noktaya birey, önce kavramları, sonra kavramların zincirleme bir bileşkesi gibi anlaşılın kuralları, daha sonra da kuralların sentezini oluşturarak ulaşılabilir.

Problem çözme yeterlilikleri, Watts (1991)'a göre, problem çözme becerileri aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Çepni, Ayas, Johnson, Turgut, 1997). Bu yetenekler problem durumuna, problemin yapısına, olası çözüm yollarına bağlı olarak temel zihin yeteneklerinden karmaşık üst düzey yeteneklere kadar değişebilir.

Keşif yetenekleri

- Problemi ayırt edip tanımlayabilme
- Problemin belirgin niteliklerini görebilme
- Çözüm yolları üretebilme
- Çözümü sınama ve doğrulayabilme
- Sonuç çıkarabilme

Hayal yetenekleri

- Kendini başka yerde, zamanda ve rolde görebilme
- Deneyimler sonunda hayalleri yeniden düzenleyebilme

Gözlem yetenekleri

- Gözlenen varlıkların ve olayların renk, şekil, büyüklük, dağılım gibi niteliklerini görebilme
- Doğru ve duyarlı gözlem yapabilme
- Gözlem verilerini kaydedebilme, sınıflayabilme, sıralayabilme
- Gözlemleri yorumlayabilme

İnceleme ve düzenleme yetenekleri

- Bilgi bulabilme ve toplayabilme
- Bilgileri sınıflama, sıralama, diğer yöntemlerle işleyebilme
- Bilgileri yorumlayıp kanıtları değerlendirebilme
- Zamanı iyi kullanabilme

Sayısal yetenekler

- Tahmin edebilme, kestirebilme
- Ölçebilme
- Sayısal ilişkileri kavrayabilme
- Şekilleri ve yapıları kavrayabilme
- Sayısal işlemleri yapabilme

Pratik beceriler

- El becerileri
- Araç kullanma becerileri

İletişim becerileri

- Sözlü ifadeyi, yazılı metinleri, grafik ve diğer sembolik materyalleri doğru anlayabilme
- Yanlış anlaşılmaya yer bırakmadan sözlü, yazılı ve diğer sembolik yollarla düşündüğünü ifade edebilme

Sosyal nitelikler

- Başkalarıyla iletişim kurabilme
- Başkalarıyla ortak çalışabilme

- Fikirleri çeşitli şekillerde ifade edebilme
- Diğer kişilerin görüşlerini dikkate alma
- Sözel olmayan iletişim biçimlerini tanıyabilme

Problem çözümede kullanılan el ve zihin becerilerinin toplamı bir problem çözme süreci oluşturur. Problem çözme süreçlerinin toplamı da problem çözme yöntemini oluşturur.

2.6.2 Problem Çözmenin Uygulanması

İnsan karşılaşmış olduğu problemleri çözmek için değişik bilgi kaynaklarından yararlanır. John Dewey, problem çözümünde, problemin tanımlanması, hipotezlerin düzenlenmesi, hipotezlerin test edilmesi ve sonuçların çıkarılması aşamalarından oluşan bilimsel yöntem süreçlerinden yararlanması gerekliliğini savunur (Mandell, 1980). Wicklegren ise problem çözme sürecini; verilenlerin tanımlanması, gerekli işlemlerin tanımlanması, sonuçların çıkarılması ve hedeflerin tanımlanması olmak üzere dört aşamada toplamaktadır (Mandell 1980). Bransford ve Stein (1984) ise problem çözerken izlenmesi gereken basamakları; problemi belirleme, problemi tanımlama ve ifade etme, olası stratejileri ortaya koyma, stratejileri uygulama, çözümü değerlendirme olarak sıralamaktadır.

Problem çözme tekniğinin başarıyla uygulanabilmesi bir kısım aşamaların dikkatle izlenmesine bağlıdır. Bu aşamalar aşağıdaki gibi sıralanmaktadır:

1. Konunun seçimi, problemi hissetme ve problemin ortaya çıkması:

Öğrencilerin bir güçlükle karşılaşması veya öğretmenin bir güçlüğü sınıfa getirmesiyle problem ortaya çıkarılmış olur. Ancak güçlüğü öğrenciler tarafından belirtilmesi daha önemli ve daha eğitseldir. Bunun için öğrencilerin soruları dikkatle izlenip incelenmeli, böylece öğrencilerin ilgilerine dayalı problemler ortaya çıkarılmalıdır. İlk zamanlarda problemin ortaya çıkarılmasında öğretmenin rolü daha fazla olmaktadır. Öğretmen problemi doğrudan doğruya belirteceği gibi, sınıfta

problemin hissedilmesi için uygun bir durum oluşturulabilir. Bunun yanında problem sınıfta kendiliğinden de ortaya çıkabilir.

2. Problemin tanımlanması ve sınırlandırılması: Bu aşamada probleme açıklık getirilmesi, tanımlanması ve öğrencinin gücüyle orantılı olacak biçimde sınırlandırılması gerekir. Problem çözümüne nereden başlanacağı, neleri içine alarak nerede biteceği gibi hususlar önceden saptanıp, iyice belirtilir. Öğretmen, öğrencilerin, problemi tanımalarına ve sınırlandırmalarına yardımcı olmalıdır. Bu işlemler yapılırken soru ve öneriler içeren öğretme tekniklerinden yararlanılabilir. Burada önemli olan, problemin dikkatle tanımlanması ve öğrencinin ne yapacağını net bir biçimde görmesine olanak verilmesidir. Problem, açık ve anlaşılır bir problem cümlesi halinde ifade edilmelidir. Problem bu şekilde ifade edilerek öğrencilerin neyi araştıracaklarını ve neyi çözeceklerini anlamaları sağlanacaktır.

3. Uygulamanın planlanması: Bu aşamada öğrenciler, öğretmenin rehberliğinde plan yaparlar. Ne gibi bilgilere ihtiyaç olduğunu, bu bilgilerin nereden sağlanabileceğini saptarlar.

4. Çalışma kılavuzunun hazırlanması: Bu kılavuz, öğrenciler için yanıtlanması gereken sorularla bir araya getirilmesi gereken gerçekleri içerir.

5. Kaynakların sağlanması: Problem çözümünde yararlanılacak uygun kaynaklar belirlenmeli ve onlardan yararlanılmalıdır. Bunu planlı yürüterek veri toplayıp, düşüncelerini kurabilmesi için bilgi toplamak istediği bölümleri belirlemesi, gerekli materyali hazırlaması beklenir. Okuma parçaları, ses bantları, filmler, slaytlar vs. toplanır. Ancak bunların, konunun bütün yönlerini yansıttığından ve gerçekleri dile getirdiğinden emin olunmalıdır.

6. Problemin incelenmesi: Öğrenciler gerçekleri bulmak için problemi incelerler. Bu inceleme bireysel yapılabildiği gibi, küçük gruplar oluşturarak da yapılabilir. Problemi tanımlamış bulunan öğrencinin artık çözümde başvurabileceği ipuçlarını aramaya koyulması beklenir. Toplanan bilgilerin çözümlenmesi ve

yorumlanması sonucunda bazı geçici çözüm yolları (hipotezler) akla gelebilir. Akla uygun gelen hiçbir çözüm şekli gözden kaçırılmadan, çeşitli çözüm yolları aranır. Daha sonra bunlardan en uygun olanı seçilerek açık bir şekilde ifade edilir.

Çeşitli deney ve karşılaştırmalarla (tümevarım, tümdengelimle) düşünülen çözüm yollarının problemi çözecek nitelikte olup olmadığı araştırılır. Bu basamakta öğretmen, öğrencilerin önerdikleri çözüm yollarını denemelerine ve önerilen çözüm yollarının geçerli olup olmadığına karar vermelerine yardımcı olur.

7. Sonuçlara ulaşma: Bu aşamada öğrencilerin okudukları kaynaklara dayalı olarak sonuçlara ulaşmalarına olanak verilir. Öğretmenin problemi çözmesi istenen bir yol değildir. Burada öğretmen problemin çözümüne ışık tutacak sorular yönelterek öğrencilerin çözüme ulaşmalarını kolaylaştırabilir. Problemin çözüme ulaşip ulaşmadığını sınamak için öğrencinin saptadığı ölçütlerin ışığında değerlendirme yapması ve başarıya ulaştığı takdirde sonucu belirlemesi, ulaşmamışsa yeni bilgilerle üçüncü aşamaya geri dönerek işlemleri bir kez, gerekirse daha fazla tekrarlayıp çözüme ulaşmaya çalışmalıdır. Bu işlemler sırasında öğretmen gerekli rehberliği sürdürerek çözüme ulaşıp ulaşılmadığını kontrol etmelidir.

8. Konuları, görüşleri ve bulguları tartışma: Bu amaçla sınıfta açıkoturum, toplu tartışma, sempozyum veya panel gibi çeşitli biçimlerde toplantılar düzenlenir. Bu toplantılarda öğrenciler, eleştiri karşısında, buldukları durumu savunmaya zorlanmamalıdır. Böyle yapmak onların açık görüşlü olmalarını engelleyebilir.

2.6.3. Problem Çözme Yönteminin Faydaları

Problem çözmenin başlıca faydaları aşağıdaki gibi özetlenebilir.

1. Öğrencilerin öğretme-öğrenme etkinliklerine aktif olarak katılmalarını sağlar.
2. Öğrencileri planlı ve düzenli çalışmaya alıştıırır.

3. Öğrenciler, ileride karşılaşacakları problemleri, bilimsel metotla nasıl çözümleyebileceklerini öğrenirler.
4. Öğrencilere karar vermede acele edilmemesi gerektiği düşüncesini benimsetir.
5. Öğrencilerde sorumluluk duygusunun geliştirilmesine yardım eder.
6. Öğrencilerin problemleri cesaretle karşılamalarını ve bilimsel yaklaşımla ele almalarını sağlar.
7. Öğrencilere başkalarıyla yardımlaşmanın ve başkalarının fikirlerinden yararlanılmasının gerektiği görüşünü benimsetir.
8. Öğrencilerde cesaretle önerilerde bulunma veya hipotezler ileri sürme yeteneğini geliştirir.
9. Akıl yürütme, karar alma, sebep-sonuç ilişkilerini kurma gibi zihinsel düşünme becerilerini geliştirir.
10. Öğrencilerin ders kitaplarının dışındaki diğer kaynaklara ve kaynak kişilere ulaşma ve çeşitli kaynaklardan elde edilen bilgileri karşılaştırma becerisi kazandırır.
11. Öğrenmeye karşı ilgi ve istek uyandırır.
12. Algılama ve akılda tutma daha uzun süreli olur.

2.6.4 Problem Çözme Yönteminin Sınırlılıkları

Problem çözümlerinin bazı sınırlılıkları aşağıdaki gibi özetlenebilir.

1. Öğrenciler, bazı problemleri algılayacak veya doğru algılayacak uygunluğa erişememiş olabilirler.
2. Problemin çözümü için gerekli kaynak ve araç-gereçlerin temini maddî bir takım külfetler yükleyebilir.
3. Problemin çözümü için çok zaman ve emek gerekebilir.
4. Pozitif bilimlerde uygulanması kolay olmasına rağmen, bazı derslerde uygulanması mümkün olmayabilir.
5. Öğrenmenin değerlendirilmesi zordur.
6. Her öğrenciyle birebir ilgilenmek gerektiğinden öğretmene daha fazla sorumluluk verilir.

2.6.5 Problem Çözme Yöntemine Yönelik Gerçekleştirilen Çalışmalar

Seaman (1995), matematiksel problem çözme stratejilerine yönelik gerçekleştirdiği çalışmasında, problem çözümünde kullanılan bilişsel stratejiler üzerine eğitim verilen üniversite öğrencilerinin, bu eğitimi almayanlara göre problem çözme performanslarının anlamlı düzeyde daha yüksek olduğunu belirlemiştir.

Kimya mühendisliği programındaki genel kimya dersinde dönem boyunca problem çözme ve küçük grup tartışmaları Felder (1996) tarafından uygulanarak değerlendirilmiştir. Uygulamanın sonunda, öğrencilerin performanslarının geleneksel yönteme kıyasla çok daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Değerlendirme notlarının çok yüksek olduğu, öğrenciler arasında iletişimin arttığı, öğrencilerin bilgilerini hatırlama kapasitelerinin arttığı şeklinde oldukça önemli gelişmeler saptanmıştır.

Holton, Anderson, Thomas ve Fletcher (1999) problem çözme becerilerini artırmaya yönelik yaptıkları çalışmada, gruplara ayırdıkları öğrencilere çözmeleri için bir dizi problemler vermiş ve süreci değerlendirmişlerdir. Sonuçlar, bu uygulamanın, bilginin paylaşımını ve öğrencilerin problem çözme becerilerini artırdığını ortaya konmuştur. Son test sonuçları, başlangıçta başarı düzeyi düşük olan öğrencilerin problem çözme başarılarında önemli artışların olduğu saptanmıştır.

Ramsier (2001) tarafından Akron Üniversitesi'nde aktif öğrenme stratejileri kullanılarak fizik dersinde hibrit bir yaklaşım oluşturulmuştur. Öğrenciler derste problem çözme etkinlikleri, ders dışında ise takım projesi gerçekleştirmiştir. Uygulama sonrasında öğrencilere uygulanan anket sonuçları, öğrencilerin bu etkinlikler sayesinde bilgi edinme isteklerinin, fiziğe karşı ilgi ve meraklarının arttığını ortaya çıkarmıştır.

Sutherland (2002), kimya dersi alan 211 lise öğrencisinin problem çözme yeteneklerini geliştirmek amacıyla, öğretilen soru cevap analizi stratejisinin etkilerini incelemiştir. Bu amaçla öğrencilere 8 haftalık bir program uygulamış, bunun

sonucunda yaptığı nicel ve nitel analizler strateji öğretiminin problem çözme performansını artırdığını göstermiştir.

Kaptan ve Korkmaz (2002) fen derslerinde işbirlikli problem çözme yaklaşımının öğrencilerin yaratıcılık düzeylerine olan etkisini incelemiştir. Kontrol grubunda öğretmen ve ders kitabı merkezli bireysel problem çözme yaklaşımı ve deney grubunda ise işbirlikli problem çözme yaklaşımına dayalı fen öğretiminin gerçekleştirildiği çalışma sonuçları, deney grubundaki öğrencilerin yaratıcılık düzeylerinin kontrol grubundakilere kıyasla anlamlı düzeyde yüksek olduğunu göstermiştir.

Kaptan, Aslan ve Atmaca (2002) düz anlatım ve problem çözme yöntemlerinin kalıcılığa ve öğrencilerin başarı düzeyine olan etkilerini incelemiştir. 6. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilen araştırmanın deney grubunda problem çözme yöntemi, kontrol grubunda ise düz anlatım yöntemi ile Atmosferde Doğal Etkilenme konusu işlenmiştir. Araştırma bulguları, öğrencilerin başarı düzeyleri açısından anlamlı bir fark ortaya koymazken, bilgilerin kalıcılık düzeylerinde problem çözme yönteminin düz anlatıma kıyasla daha olumlu sonuçlar verdiğini göstermiştir.

Gök ve Sılay (2004), lisans düzeyindeki öğrencilerin fizik dersindeki akademik başarılarının, işbirlikli gruplarda problem çözme öğretim yöntemi ile ilişkisini incelemiştir. Araştırmada, ön ve son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. İşbirlikli gruplarda problem çözme öğretim yönteminin uygulandığı deney grubunun, geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubuna kıyasla daha başarılı olduğu saptanmıştır.

2.7. Beyin Fırtınası

Beyin fırtınası, bireylerde yaratıcı fikirlerin ortaya çıkmasını ve problem çözme gücünü geliştirmeyi amaçlayan bir grup tartışma yöntemidir. Beyin fırtınası, bir konuya çözüm getirmek ve hayal yoluyla düşünce ve fikir üretmek için kullanılır.

Bu teknikle, bir soruna çok sayıda çözüm üretilebilir. Daha genel anlamda beyin fırtınası bir grup insanın yaratıcı bir şekilde düşünerek fikir üretmesidir. Bu tür bir ortamda her üyenin söylediği öneriler bir başka üyede çağrışım yapmaktadır. Böylelikle fikirlerde bir artış olmaya başlar ve çok sayıda öneri üretilmiş olur (Taşdemir, 2000).

Beyin Fırtınası yöntemi ilk defa Osborn isimli bir reklâmcı tarafından, yeni ürünlere yeni isimler ve sloganlar üretme amacıyla kullanılmıştır. Daha sonraları bir öğretim yöntemi olarak psikoloji ve yazma sanatında uygulanmıştır. De Cecco ve Crawford (1974) bu yöntemin, problem çözme yeteneğini geliştirdiğini ve problemlerin çözümünde daha fazla seçenek sunarak, öğrencilerin yaratıcılıklarını geliştirdiğini belirtmişlerdir.

Her bilim alanında bu süreçlerin öğretiminde seçilecek yöntemler farklı olabilir, ancak; burada önemli olan, bireylerin sezgi gücünü kullanabilme, problemlerin çözümüne yönelik yaratıcı düşünebilme, olaylar arasında bağlantı kurabilme becerilerinin geliştirilmiş olmasıdır. Beyin fırtınası, bu tip bilişsel ve duyuşsal hedefleri gerçekleştirmek için uygun bir yöntemdir. Daha çok somut kavramlarla uğraşan Fen bilimlerinde, gözlemlerle elde edilen bulgular değerlendirilirken sezgi gücü ve yaratıcılığın büyük oranda kullanıldığı düşünülürse, bireyler bu yöntemle yeni fikirler geliştirir. Beyin fırtınası gibi, bireylerde yaratıcı ve sezgi gücünü geliştiren aktif öğretim yöntemleri, özellikle pozitif bilimlerinin doğasına son derece uygundur. Beyin fırtınası etkinlikleriyle;

- Öğrenciyi aktif kılan demokratik bir yöntemdir.
- Grupta yer alan her öğrenci hiçbir baskı hissetmeden grup tartışmasına katılarak, öğrenme hakkında olumlu bir tutum geliştirir.
- Gruba katılan bireyler arasında işbirliği ve sorumluluk bilincini geliştirir.
- Öğrenciler, kendisine ulaşan bilgileri, gözlemlerini, nerede ve nasıl kullanacağını öğrenir.

- Grup çalışmalarında çözüm arayışı ve problem çözme etkinlikleri ile zincirleme birbirini izleyen fikir dizileri sayesinde konunun en ince ayrıntılarına iner.
- Konuya farklı boyutlardan bakarak bu boyutlar arasındaki bağlantı ve ilgiyi kurar.
- Bireylerde hayal gücünü kullanarak problemler karşısında kısa sürede çözüm bulma becerisini geliştirir
- Problemin cevabı ararken konuları irdeleyerek sonuca varır.

Beyin fırtınası, pozitif bilimlerin temelini oluşturan bilimsel gerçeklerin metodolojisinde var olan; gözlem, deney, analiz ve sentez etme, irdeleme becerilerini geliştirir. (Nakipoğlu, 1995). Bu nedenle özellikle pozitif bilimlerin öğretilmesine büyük katkı sağlar.

2.7.1. Beyin Fırtınasının Uygulanması

Beyin fırtınasının uygulanmasında; demokratik, serbest bir tartışma ortamında mümkün olduğu kadar çok sayıda farklı düşünce, görüş ve öneri üretimi sağlanmaya çalışılmaktadır. Coon (1983), başarılı bir beyin fırtınasının kuralları olarak -eleştirinin yasaklanması, - düşüncelerin geliştirilmesi ve teşvik edilmesi, - çok sayıda düşünce üretiminin amaçlanması gerekliliklerini ortaya atmıştır. Nakipoğlu (2003), bu kurallar ışığında beyin fırtınası sürecinde gerçekleştirilmesi gereken aşamaları;

1. Grup Koordinatörünün Seçilmesi
2. Gruplarda Öğrenci Sayısının Belirlenmesi
3. Sınıfın Düzenlenmesi
4. Beyin Fırtınası Yönteminin Özelliklerinin Açıklanması
5. Problemin Tanımlanması
6. Fikir Üretilmesi
7. Fikir ve Görüşlerin Sınıflandırılması
8. Fikirlerin Değerlendirilmesi

olarak sıralamaktadır.

Grup Koordinatörünün Seçilmesi: Beyin fırtınası yönteminin uygulanışı sırasında konuşulan sözlerin ve önerilerin görüşlerin tutanağını tutmak için grup koordinatörü belirlenir.

Gruplarda Öğrenci Sayısının Belirlenmesi: Beyin fırtınası grupları için en uygun sayı 10-15'tir. Öğrenci sayısının 10'dan az olması düşünce zenginliği açısından yetersiz kalmakta, 15'ten fazla olması ise, öğrencilerin tamamının tartışmaya katılımını engellemektedir. Kalabalık sınıflarda birden fazla grup oluşturulabilir.

Sınıfın Düzenlenmesi: Tartışma başlamadan önce sıralar veya sandalyeler, grupta bulunan tüm öğrencilerin birbirlerini görebilecekleri şekilde yarım daire şekline dönüştürülür. Böylece öğretmen de tüm üyeleri rahatlıkla izleyip yönlendirebilir.

Beyin Fırtınası Yönteminin Özelliklerinin Açıklanması: Öğretmen öncelikle kendisi beyin fırtınasının tüm özelliklerini bilmeli ve sınıftaki öğrencileri de bilgilendirmelidir.

- Beyin fırtınasının uygulanmasında iyi sonuçlar elde edebilmek tartışılacak problem hakkında grup üyeleri ön bilgi sahibi olmalıdır.
- Grup üyelerinin eleştiri ve yargılama olmaksızın konu ile ilgili özgürce fikir üretmeleri için uygun ortam yaratılmalıdır. Bu sağlanmaz ise gerçek fikirler ifade edilemez.
- Üretilen fikirlere değişmez gözüyle bakılmamalı, beyin fırtınasının daha sonraki aşamalarında yeni fikirler geliştirilerek yeni düşünceler ortaya konulmalıdır.
- Beyin fırtınasının temel amacı, çok sayıda düşünce üretimidir. Ne kadar fazla düşünce üretilirse, kaliteli fikir bulma olasılığı o kadar artar.

- Grup içinde her grup üyesinin ürettiği fikir diğer üye için ipucu olabileceğinden, üyeler birbirlerinin fikirlerini dikkatle dinlemelidir.
- Uygulama süresi bir ders saatini aşmamalıdır.
- Grup tartışması sırasında öğrencilerin birbirlerinin fikirlerini yargılayıcı bir tutum almaları ya da konuşmaların ikili tartışma biçimine dönüşmesi halinde öğretmen müdahale ederek, öğrencilerin birbirlerinin fikirlerini eleştirmesine engel olmalıdır.

Problem Tanımlanması: İşlenecek konu veya problem öğretmen tarafından belirtilir. Gerekliyse tahtaya yazılır. Sorun veya problemin tüm üyeler tarafından iyice anlaşılması sağlanır.

Düşünce ve Fikirlerin Üretilmesi: Öğretmen öğrencilerden, konu ile ilgili akıllarına gelen tüm fikirleri, ne kadar garip veya komik olursa olsun çekinmeden söylemelerini ister. Üretilen fikirlerle ilgili olarak her türlü eleştiri, yorum ve değerlendirme öğretmen tarafından engellenmelidir. Grup içindeki her öğrencinin grup etkinliğine katılımını sağlanmaya çalışılır. Konuşmayan kişiler öğretmen tarafından teşvik edilir. Grupta üretilen fikirler, bir teybe kaydedilir veya grup içinden bir yazıcı seçilerek üretilen fikirler yazılabilir.

Fikir ve Görüşlerin Sınıflandırılması: Tartışmanın sonunda yazılan veya kaydedilen benzer görüşler aynı bölüme alınarak gruplandırılır. Tüm grup üyeleri tarafından yeniden dinlenir veya okunur. Gruplandırılan fikirlerin bir özeti çıkarılır.

Fikirlerin Değerlendirilmesi: Bu çözümler içinde birden fazla çözüm kullanılabilir nitelikte ise, uygulanan yöntem oldukça başarılı demektir. Üretilen fikirlerin değerlendirilmesi yapılırken aşağıdaki kriterlerin uygulanması yararlı olur.

- Yöntem uygulandıktan hemen sonra değerlendirme yapılmayıp 1–2 günlük süre sonunda da değerlendirilebilir. Bu süre içinde katılımcıların aklına yeni fikirler gelebilir. Eğer yeni fikirler varsa, bunlarda değerlendirmeye alınmalıdır.

- Değerlendirme, grup çalışmasına katılan herkesin katılımıyla veya küçük bir grup tarafından yapılır.
- Değerlendirmede esas alınan kriterler uygulama alanı bulabilen fikirlerin sayısıdır.
- Değerlendirme sonucunda hangi önerinin veya önerilerin seçildiği tüm grup üyelerine mutlaka bildirilmelidir. İşe yarayacak hiçbir fikir oluşmamış olsa dahi grup üyelerine açıklama yapılmalıdır.

Beyin fırtınası yapılandırılmış ve yapılandırılmamış olmak üzere iki şekilde uygulanabilir:

Yapılandırılmış Beyin Fırtınası: Bu yöntemde herkes rotasyonda sıra kendilerine geldiğinde bir düşünce üretmeli ya da diğer tura kadar pas geçmelidir. Bu yöntem öğrencileri katılımcılığa zorlayabilir.

Yapılandırılmamış Beyin Fırtınası: Bu yöntemde grup üyeleri basit bir şekilde konu ile ilgili olarak akıllarına gelenleri söylerler. Sıra baskısı yoktur. Rahat bir atmosfer vardır. Ancak çok konuşan üyelerin diğerlerinin üstüne üstünlük kurmaları riskini içerir.

Etkili bir beyin fırtınası yapılandırılmış bir oturumda gerçekleşir. Çünkü kişiler üretmeye zorlanmakta ve oturumdan daha fazla verim alınmaktadır.

Ayrıca beyin fırtınasının uygulanmasında özellikle dikkat edilmesi gereken noktalar şunlardır:

- Beyin fırtınası, belirli bir disiplin gerektirir. Uygulama sürecinin adımları titizlikle uygulanmalıdır. Ancak bu disiplin katılık içinde olmamalı, yapıcı, zevkli ve eğlenceli bir atmosfer içinde uygulanmalıdır.
- Yaratıcı düşünceler ancak uygun ortamda geliştirilebilir. Bu nedenle kişiler zorlanmamalı sadece teşvik edilmelidir.

- Kimi öneriler aşırı iyimser, hatta fantezi bile olsa kesinlikle alaycı tavır alınmamalı, fikirler eleştirilmemelidir. Özellikle farklı, ilginç fikirlerin gelmesi için benzetmeler yapılır, çağrışım ve anımsatma yoluyla başka bağlantıların kurulması sağlanır.
- Gruba beyin fırtınası sırasında rehberlik edecek bir kişi olmalıdır. Rehber, beyin fırtınası uygulaması süresince akışı yönetir. Rehber, fikirlerin sırayla gelmesini izler, gelen fikirlerle ilgili herhangi görüş belirtmez ve katılımcıların rahatça görebileceği bir tahtaya veya panoya yazılmasını sağlar. Sadece gerekmesi halinde iletilen fikri açık ve anlaşılır yazmak için fikri ileten onay olarak kısaltma veya düzenleme yapabilir.

Beyin fırtınası uygulamalarında yapılan temel hatalar ise şunlardır:

- Demokratik ve fikirsel üretimde eşitlik ortamı sağlanmazsa, baskın kişilerin veya yöneticilerin etkisinde kalınabilir. Bu durumda yaratıcı ve özgün fikirler üretilmez.
- Tekniğin kurallarına uyulmaması durumunda verimli ve etkili bir sonuç çıkamayabilir.
- Toplantıda yaratıcı ortamın sağlanmaması ve teşvik edilmemesi durumunda sadece bilinen fikirlerle yetinilir. Bu nedenle, zaman baskısı yaratılmamalı, fikirlerin tartışılmasına engel olunmalı, rahat ve huzurlu bir ortam sağlanmalıdır.
- Düzenli ve ciddi bir toplantı düzeni sağlanmazsa kargaşa ve dağınıklık oluşur. Zaman kaybı, sıkıntı ve güvensizlik doğar.
- Fikirleri hemen yargılama ve sabit fikirli olma durumunda fikir üretme çabası, uygun olmayan tartışmalara dönüşebilir. Ana konudan sapmalar veya farklı konularda tartışmalar doğabilir.

2.7.2. Beyin Fırtınasına Yönelik Gerçekleştirilen Çalışmalar

Aktif öğrenmede bir grup tartışma yöntemi olarak beyin fırtınasının öğrenci başarısı ve motivasyonlarına etkisini ise Nakiboğlu ve Altıparmak (2002) yaptıkları

bir araştırmada incelemişlerdir. Araştırmacılar çalışmalarında, nitel ve nicel yöntemleri birlikte kullanarak betimleyici çözümlene yaklaşımını uygulamışlardır. Verilerin toplanmasında; gözlem kayıtları, başarı testi, ğrenci ve öğretmenlerin görüşlerini ölçen anketler kullanmışlardır. Sonuç olarak, öğrenciler beyin fırtınasının uygulanmasıyla öğrendikleri bilgileri hangi alanlarda nasıl kullanacaklarını yaratıcı düşünce ile ortaya koymuş, kendilerine verilen bilgilerin önemini ve gerekliliğini kavrama bilincine ulaşmış, bilgi birikimlerini ve gözlemlerini analiz-sentez ederek sonuca ulaşmış, kısacası bilimsel düşünme yeteneklerini geliştirmişlerdir.

Kaptan ve Kuşakçı (2002), çalışmalarında fen bilgisi dersinde beyin fırtınası tekniğinin uygulandığı deney grubu ile soru cevap yönteminin uygulandığı kontrol grubunun yaratıcılık ve fen başarı yönünden anlamlı farklılığın olup olmadığını ve öğrencilerin fen bilgisi dersine yönelik görüşlerini belirlemişlerdir. Toplanan verilerin analizi sonucunda; öğrencilerin yaratıcılığında deney ve kontrol grubu arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır. Uygulama sonunda grupların yaratıcılık puanlarındaki farkın anlamlı çıkmamasının nedenini, srenin azlığına bağlamışlardır. Çünkü yaratıcılık çok kısa sürede değişebilecek bir olgu değildir. Grupların başarı testi ortalamalarında ise deney grubu lehine anlamlı fark elde edilmiştir.

2.8. Deneysel Uygulamalar

Laboratuvar ortamındaki deneysel uygulamalar, öğrencilerin fen konularını daha etkili ve anlamlı olarak zihinlerinde yapılandırarak öğrenmelerine yardımcı olan önemli bir tekniktir. Öğrencilerin yaparak, yaşayarak, gözlemleyerek öğrenmelerini, bilgilerin zihinde daha uzun süre tutulmasının yanı sıra öğrencilerin duyuşsal ve psikomotor becerilerinin de gelişmesini sağlar.

Fen derslerinde laboratuvar uygulamalarını gerçekleştirmedeki amaç;

- Öğrencileri doğa olaylarıyla karsı karsıya getirerek ilk elden deneyim kazandırmak,

- Çevrelerindeki olaylara karşı daha duyarlı olmalarını ve dikkatli gözlem yapmalarını sağlayarak çevrelerini tanımalarına ve sevmelerine katkıda bulunmak,
- Soyut kavramları somutlaştırarak öğrencinin hem bilgi kazanmasını hem de bilimsel süreçler geliştirmesini sağlamak,
- Öğrenciye, bilimin deneysel yöntemini öğretmek,
- Merak duygularını güdülemek,
- Çeşitli konularda fikirler üretmelerini, bunları öğretmen ve arkadaşlarıyla tartışabilmelerini sağlamak,
- Öğrencilerin, öncelikle deney becerilerini olmak üzere çeşitli beceriler geliştirmelerini sağlamak,
- Öğrencilerin, fen bilimlerine ve özellikle deneysel yöntemle ilişkin olumlu tutumlar geliştirmelerini sağlamaktır (Turgut ve diğerleri, 1997; Gürdal, Sahin ve Çağlar, 2001).

Öğrencilerin, grup içinde öğrenmeye aktif katılımlarını sağlayan etkinliklerden biri olan deneysel uygulamaların gerçekleştirilme sürecinde dikkat edilmesi gereken noktalar şu şekilde sıralanabilir;

- Deneyler yapılandırmacı yaklaşım dikkate alınarak hazırlanmalıdır. Bu nedenle deney basamakları ve deney sonu sorular verildiği sırada gerçekleştirilmelidir.
- Stratejik olarak hazırlanmış bu deneyler, öğrencilerin bilgilerini yapılandırmalarına yardımcı olmaktadır.
- Öğrenciler, deneyin gerçekleştirilmesi sırasında izleyecekleri yollar konusunda bilgilendirilmelidir.
- Deneyde elde ettikleri verileri yorumlayabilmeleri için deney sonunda verilen yardımcı sorular, öğrencilere yöneltilmeli ve tartışmaları sağlanmalıdır.
- Öğrencilerin deney amacının dışına çıkmaları engellenmelidir.

- Deney verilerine ve yönlendirilen sorulara bağılı olarak hazırlanan grup raporunun, grup liderleri tarafından sınıf ortamında sunulması istenmeli ve sonuçlar sınıf ortamında tartışmaya açılmalıdır.

Deneyin ne zaman yapılacağına karar verilirken ise deneyin kullanılış amacına dikkat edilmelidir. Deney konuya girmek, öğrencilerin dikkatini öğrenilecek olay üzerine çekmek amacıyla kullanılacaksa dersin başında yapılır. Bu tür deneyler öğrencinin günlük yaşamında kolayca rastlayabileceği olaylar değildir; öğrencinin ilk defa karşılaştığı bir olayı gösterir. Hele deney sonucu öğrencinin yanlış bilgileriyle çelişiyorsa, onun beklemediği şekilde ortaya çıkıyorsa deney daha etkili olur.

Deneyin amacı bir ilkeyi öğretmek ise, deney öğretim yöntemi içinde yapılır. Tümevarım yoluyla öğretim yönteminde deney öğretimin içindedir; öğrenci deney sonuçlarından tümevarım yoluyla ilkeye ulaşır.

Gösteri deneylerinin uygulanmasının başlıca nedenleri şunlardır:

- Araç-gereç veya madde eksikliği
- Öğrencilerin deneylerle ilgili deneyimlerinin yetersiz olması
- Bazı deneylerin öğrenciler için tehlikeli olması
- Bazı okullarda laboratuvarların küçük olması
- Öğrenci sayısının çok fazla olması

Gösteri deneyinin en önemli özelliği, "öğretmenin deneyi yapması, öğrencilerin yapılan deneyi izlemesi"dir. Ayrıca, daha etkili ve kalıcı öğrenmeleri gerçekleştirmek amacıyla deneyde bazı öğrencilerin sorumluluk üstlenerek etkin olmaları sağlanabilir. Bazen bir grup öğrenci gösteri deneyini yapmakla görevlendirilebilir. Yani gösteri deneyi öğretmenin bizzat yaptığı, öğrencilerin de toplu olarak izlediği bir etkinlik olmamalıdır.

Gösteri deneylerinde etkili öğrenmenin gerçekleşebilmesi için aşağıdaki noktalara dikkat edilmelidir.

- Deney öğretmence önceden yapılmalıdır. Böylece eksiklikler ve hata kaynakları saptanmış olur.
- Anlamlı ve kalıcı öğrenmeleri gerçekleştirmek için öğrencilerin dikkatleri soru ve açıklamalarla konu üzerine çekilmelidir.
- Deney yaparken öğrencilerden yardım istenmeli, böylece onların bazı işlemleri yapabileceklerine ilişkin öz güvenleri artırılmalıdır.
- Deney için gerekli olan ön bilgiler, öğrencilere ya önceden verilmeli ya da onların deneyi ödev olarak hazırlamaları sağlanmalıdır.
- Gösteri deneyi ile varılmak istenen noktalar öğrencilere buldurulmaya çalışılmalıdır. Bu amaçla deney sırasında öğrencilere, "Bu nedir?" "Ne gözlediniz?" "Ne öğrendiniz?" gibi sorular yöneltilmelidir.
- Deney sonucu yorumlanarak bir genellemeye varılmalıdır. Buradaki etkili yöntem deney sonucunu öğrencilerin yorumlamaları, tümevarım yoluyla istenilen genellemeye ulaşmalarıdır.

Ülkemizdeki eğitim kurumlarında gösteri deneylerine diğer deney yaklaşımlarına göre daha fazla yer verilmektedir. Çünkü bu deneyler, sınırlı da olsa öğrencileri öğrenmeye güdülemekte, böylelikle onların bilimsel bilgilere güven duymaları sağlanmaktadır. Bu nedenle, gösteri deneyleri yukarıda belirtilen noktalara dikkat edilerek ustaca gerçekleştirilmesi gerekir. Gösteri deneyleri kalabalık sınıflarda yapıldığında arka sıralardaki öğrencilerin gösteriyi izlemesi güç olur. Bunun için deney, eğer olanaklıysa tepegöz üzerinde yapılmalıdır. Bu amaçla ışığı geçiren saydam araç ve gereçler tepegöz üzerine uygun bir biçimde yerleştirilir ve görüntü perdeye ya da duvara yansıtılır. Böylece, tüm öğrencilerin deneyi kolayca izlemeleri sağlanır. Deneyin tepegöz üzerinde yapılması olanaklı değilse, gösteri deneyi en azından farklı gruplar önünde birkaç kez tekrarlanmalıdır.

2.8.1. Deneysel Uygulamalara Yönelik Geçekleştirilen Çalışmalar

Gerek ulusal ve gerekse uluslararası çalışmalar, laboratuvar ortamında gerçekleştirilen deneysel uygulamaların; öğrencilerin öğrenme başarılarını, bilimsel düşünme becerilerini, fene karşı tutumlarını, motivasyonlarını ve ayrıca psikomotor

becerilerinin olumlu yöne gelişimine büyük katkıları olduğunu göstermektedir (Blosser, 1983; Bryce ve Robertson, 1985; Hodson, 1993; Hofstein ve Lunetta, 1982; Lazarowitz ve Tamir, 1994; Yılmaz ve Morgil, 1999).

Shulman ve Tamir (1973) ile Garnett, Garnett ve Hackling (1995), çalışmalarında, laboratuvar uygulamalarının, öğrencilerin kavramsal anlama seviyelerini, öğrencilerin fene yönelik olumlu tutumlarını arttırdığını ve yaratıcı düşünme, problem çözme, gözlem yapma, verileri kaydetme, analiz etme ve sonuçları ilişkilendirme becerilerini geliştirdiğini belirtmiştir.

Tobin (1990), laboratuvar aktivitelerinin fen bilgilerinin yapılandırılmasında etkili bir teknik olduğunu ve laboratuvar ortamında anlamlı öğrenmenin ancak öğrencilere uygun fırsatlar, yeterli araç-gereç ve bilginin yapılanmasını sağlayacak ortam verilirse gerçekleşebileceğini savunmuştur.

Mark, Volk ve Hinckley (1991), kimya l aboratuvarında deney yapan öğrencilerin akademik başarılarına işbirlikli öğrenme yönteminin etkisini araştırmaya yönelik çalışmalarında işbirlikli öğrenmenin uygulandığı deney grubunun, geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubundan daha başarılı olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Ayrancı (1996) laboratuvar deneylerinin öğrencilerin ilgisini çekecek, öğrenmeye çalıştığı konularla ilgili sorular sormasını sağlayacak, öğrendiği kavramların gerçek yaşamda uygulanmasına imkânlar yaratabilecek, bilimsel düşünebilme, karar verebilme, tartışma, analiz, sentez ve test edebilme becerileri kazandıracak eğitim öğretim yöntemleri ile bütünleştirilmesi gerektiğini belirtmiştir. Öğrencilere bu becerilerin, ancak doğru yöntemlerin uygulanması ile kazandırılabilceğini vurgulamıştır.

Bekar (1996), laboratuvar destekli fen öğretiminin öğrenci başarısına etkisini araştırdığı çalışmada, deney destekli fen öğrenimi alan deney grubu öğrencilerinin, klasik yöntemle fen öğrenimi alan kontrol grubu öğrencilerinden daha

başarılı olduklarını tespit etmiştir. Ayrıca, deney grubu içinde bireysel deney yapan gruptaki öğrencilerin, gösteri deneyi yapılan gruptaki öğrencilerden da daha başarılı olduklarını saptamıştır.

Hofstein, Shore ve Kipnis (2004) tarafından lise öğrencileri üzerinde gerçekleştirilen çalışma sonuçları, laboratuvar uygulamasına katılan öğrencilerin, soru sorma, hipotez oluşturma ve yeni fikirler ortaya atmada başarılı olduklarını göstermiştir.

2.9. Aktif Öğrenmede Sunum Tekniği

Aktif öğrenme sürecinde, bazı konular özelliklerine bağımlı olarak sunum tekniği ile ele alınabilir. Aktif öğrenme ortamındaki sunum tekniği yapılandırmacığa dayanmakta olup özellikle bazı kavramların ve kavramlar arası ilişkilerin öğretilmesinde oldukça uygundur. Sunum tekniğinde öğretmen-öğrenci arasında yoğun bir etkileşim olması gerekmektedir. Öğretmen öğrencilerin aktif katılımını sağlamaya çalışır. Sunum öğretmen tarafından yapılıyor olsa da ders süreci öğrencilerle karşılıklı fikir alış-verişiyle gerçekleşir. Bol miktarda örnek, resim, şema, tepegöz, video gibi görsel araç-gereçlerden yararlanılır. Özellikle soyut kavramları anlamlı hale getirmek için görsel ve diğer duyu organlarına hitap eden uyarıcılar büyük ölçüde kullanılır. Sunum tekniğindeki adımlar;

Konuya dikkati çekme

1. Öğrenciyi öğrenme hedefinden haberdar etme; hatırlamasını sağlama
2. Konuyla ilgili ön koşul öğrenmelerin hatırlanmasını sağlama
3. Görsel ve işitsel materyalleri kullanma
4. Öğrenme sürecinde öğrenciyi merkeze çekme, katılımı sağlama
5. Öğrenciye rehberlik yapma
6. Öğrenciye zamanında ve yapıcı dönüt verme
7. Performansı değerlendirme

şeklinde sıralanabilir.

2.10. “Asitler ve Bazlar” Ünitesi’ne Yönelik Gerçekleştirilen Çalışmalar

Bu Bölümde, öğrencilerin *Asitler ve Bazlar* konusundaki anlamalarını ve kavram yanlışlarını belirlemeye ve ardından konunun öğrenilmesine yönelik gerçekleştirilen çalışmalar özetlenmiştir.

Gerek ulusal gerekse uluslar arası araştırmalar, ilköğretim çağından başlayarak lise ve ardından üniversitede öğretimi gerçekleştirilen ve oldukça geniş kapsamlı kimya konularından biri olan *Asitler ve Bazlar* konusuna yönelik öğrencilerin büyük oranda kavram yanlışına sahip olduklarını göstermektedir.

Cros, Maurin, Amouroux, Chastrette ve Leber (1986), 400 üniversite birinci sınıf öğrencisinin maddenin bileşenleri ve asit-bazlar kavramlarına yönelik anlamalarını saptadıkları çalışmalarında; öğrencilerin *asit-baz reaksiyonları sırasında ısı salınımına* yönelik eksik bilgileri olduğu, *bazlara kıyasla asitler hakkında daha fazla bilgi sahibi* oldukları, fakat bu bilgiler ve günlük yaşam arasında ilişki kuramadıkları sonucuna ulaşmışlardır.

Banerjee (1991), kimyasal denge konusuna yönelik gerçekleştirdiği çalışmasında, üniversite öğrencilerin asitler ve bazlarla ilgili kavram yanlışlarını da belirlemiştir. Çalışma sonuçları öğrencilerin; *yağmur suyunun nötr olduğu, aynı derişimlerdeki asetik asit ve hidroklorik asidin pH değerlerinin aynı olduğu, sodyum hidroksit çözeltisinde hidrojen iyonunun bulunmadığı* şeklinde yanlışlara sahip olduklarını göstermektedir.

Ross ve Munby (1991), çoktan seçmeli test ve bireysel görüşmelere bağlı olarak 34 lise üçüncü sınıf öğrencisinin asitler ve bazlara yönelik anlamalarını belirlemiş ve ardından her öğrenci için geliştirdikleri kavram haritalarını model kavram haritasıyla karşılaştırılarak öğrencilerin sahip olduğu eksik bilgiler ve yanlış anlamaları ortaya çıkarmışlardır. Araştırmacılar, öğrencilerin; iyon kavramına

yönelik eksik ön bilgiye sahip olduklarını, kimyasal reaksiyonları yazmada ve eşitlemede zorlandıklarını, pH ile iyon ve pH ile asitlik kuvveti arasında yanlış ilişkiler kurduklarını, asit-baz tanımı ile ilgili yanlışlıklara sahip olduklarını ve bilgilerini günlük yaşamla bütünleştiremediklerini belirlemişlerdir. Gerçekleştirilen çalışmada belirlenen kavram yanlışlıkları;

- KOH ile HCl arasındaki tepkimede gaz açığa çıkar,
- Bir asit, magnezyumla karıştırıldığında asitten hidrojen ayrılır,
- Kuvvetli asitten daha çok hidrojen açığa çıkar; çünkü kuvvetli asit, zayıf asitten daha fazla hidrojen bağı içerir,
- Asitler acı tattadır,
- Keskin kokuya sahip tüm maddeler asittir,
- Tüm asitler kuvvetlidir,
- Yanan her madde asittir,
- Asitler hidroksit iyonu içerirler,
- Tüm asitler zehirlidir,
- Meyveler bazik özellik taşır,
- Asitler, bazlardan daha kuvvetlidir.

şeklindedir.

Schmidt (1991) ile Vidyapati ve Seetharamappa (1995), lise öğrencilerinin nötrleşme ve nötr kavramına yönelik yanlışlıklarını araştırmışlardır. Bu çalışmalar, öğrencilerin; *sadece kuvvetli asit ve kuvvetli bazların nötrleşme reaksiyonuna girdiği, nötrleşme sonucu oluşan çözeltinin nötr ve dolayısıyla pH'nın 7 olduğu, OH⁻ ve H₃O⁺ iyonlarını içermediği* gibi kavram yanlışlıkları içeren hatalı bilgiler ileri sürülmüştür.

Diğer bir çalışmada Schmidt (1995), lise öğrencilerinin Bronsted asit-baz teorisiyle açıklanan konuge asit-baz çiftleri ile ilgili yanlış kavramlara sahip olduklarını belirlemiştir. Öğrencilerin, konuge olmayan asit-baz çiftlerini, konuge olarak tanımladıklarını ve pozitif ve negatif yüklü iyonları da konjuge asit-baz çifti olarak kabul ettikleri tespit edilmiştir.

Sheppard (1997) tarafından yapılan çalışmada, lise öğrencilerinin asit-baz kimyasıyla ilgili kavramları anlama düzeyleri ve kavram yanılgıları araştırılmıştır. Çalışma kapsamında gerçekleştirilen mülakat sonuçları, öğrencilerin asit ve bazları tanımlamakta zorlandıkları, pH, nötrleşme, asit ve bazların kuvvetlerine yönelik yanılgılarına sahip olduklarını göstermiştir.

Bradley ve Mosimege (1998), farklı kimya geçmişine sahip olan 53 öğretmen adayının asitler ve bazlara yönelik kavram yanılgılarını saptama amacıyla; asit-baz teorileri, özellikleri, kuvveti, pH, reaksiyonlarının denkleştirilmesi ve moleküler sunumlarına yönelik 12 çoktan seçmeli ve 8 açık uçlu soru içeren bir test uygulamışlardır. Öğrencilerin Bronsted-Lowry teorisinin öğrenciler tarafından anlaşıldığı fakat Arrhenius teorisi ile ilgili problemler yaşadıkları; nötrleşme ve konguje asit-baz kavramlarına yönelik yanlış anlamaya sahip oldukları; asit ve baz özelliklerini karıştırdıkları; indikatörün işlevini anlayamadıkları ve HCl in sulu çözeltisinin moleküler düzeyde sunumunu yapmakta zorlandıklarını bulmuşlardır.

Toplis (1998) gerçekleştirdiği çalışmasında, 8. sınıf öğrencilerinin asit ve indikatör kavramlarını anladıklarını; fakat bazlara yönelik bazı problemlere sahip olduklarını belirlemiştir.

Demircioğlu, Özmen ve Ayas (2002), Lise 2 öğrencilerinin genellikle; tuz oluşumu ve tuz pH'ı, asitlik ve pH arasındaki ilişki, pH ve pOH hesaplamaları, titrasyon grafiğinin çizimi, indikatör, tampon çözelti, iyonlaşma denklemi ve iyonlaşma sabiti, asit ve bazların günlük yaşamda kullanımı, asit ve baz çözeltilerinin moleküler düzeyde gösterimi ve asit-baz teorileri hakkında diğer çalışmalarda belirlenmiş olanlara benzer kavram yanılgılarına sahip olduklarını bulmuşlardır. Demircioğlu, Özmen ve Ayas (2001), ayrıca kimya öğretmen adaylarının da benzer yanılgılara sahip olduklarını belirlemişlerdir.

Kimya öğretmen adaylarının asit-bazlara yönelik kavram yanılgılarının belirlendiği bir başka çalışma Morgil, Yılmaz, Şen ve Yavuz (2002) tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada, çoktan seçmeli test, yazılı yoklama ve kısa

cevaplı üç farklı test geliştirilmiş ve bu farklı madde türlerinin kavram yanılgılarını belirlemedeki başarıları saptanmıştır. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının; asit-baz teorileri, nötrleşme, asit özellikleri, pH ve asitlik kuvveti ile ilgili literatürde belirtilen benzer kavram yanılgılarına sahip oldukları, bunun yanında asit-baz değerlikleri, pH ve pOH hesaplamaları, asit-baz tepkimelerinin belirlenmesine yönelik farklı yanılgıların gözlemlendiği belirtilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, kavram yanılgılarının tespitinde en etkili madde türünün öğrencilerin tüm bilgilerini aktarma olanağını yaratan yazılı yoklama olduğu saptanmıştır.

Hand ve Treagust (1991), belirlemiş oldukları öğrenci kavram yanılgılarının göz önünde bulundurulduğu, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı lise düzeyinde bir eğitim programı geliştirmişlerdir. Bu program kapsamında yedi çalışma yaprağı kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçları; geleneksel yaklaşımın kullanıldığı sınıfa kıyasla yapılandırmacı yaklaşımın uygulandığı sınıftaki öğrencilerin anlama ve öğrenmede daha başarılı olduklarını, kendilerine olan güvenlerinin arttığını ve konuya olan ilgilerinin arttığını göstermiştir.

Nakhleh ve Krajcik (1993, 1994) üç farklı teknoloji (kimyasal indikatör, pH metre ve mikrobilgisayara dayalı laboratuvar) kullanılarak gerçekleştirilen titrasyonların, asit-baz kimyasını henüz öğrenmiş lise öğrencilerinin asit, baz ve pH kavramlarını anlamalarında ne derece etkili olduğunu araştırmışlardır. Öğrencilere daha fazla bilgi sunan ve mikrobilgisayara dayalı laboratuvar teknolojisiyle titrasyonları gerçekleştiren öğrencilerin, kavramları ve kavramlar arası ilişkileri daha iyi anladıkları, başlangıçta sahip oldukları yanılgıların büyük oranda giderildiği belirlenmiştir. Kavram yanılgılarının giderilmesinde ve öğrenci anlamasını arttırmada etkili ikinci yöntemin kimyasal indikatör ve sonuncun da pH metre teknolojisi olduğu tespit edilmiştir.

Rayner-Canham (1994), çalışmasında Arrhenius teorisini öğrenen öğrencilerin Bronsted-Lowry teorisini öğrenmede zorluklar yaşadıklarını belirtmiş ve bu geçiş sırasında öğrencilerin yaşamış oldukları karmaşayı engellemek amacıyla geliştirmiş olduğu iki demonstrasyon sunmuştur.

Schlenker, Cullen ve Schlenker (1999), nötrleşme, pH belirlenmesi, indikatör kullanımı gibi kavramları öğrenmiş olan öğrencilerin konuya yönelik bilgilerini uygulayabilecekleri bir olay çalışması geliştirmiş ve bu şekilde gerçekleştirilecek bir eğitim aracılığıyla öğrencilerin, düşünme, araştırma yapma, tartışma, etkili öğrenmeyi öğrenme gibi becerileri kazanacaklarını belirtmişlerdir.

Zavrak ve Tarhan (2000), asitler ve bazlar konusunun öğretimine yönelik video sunumu, animasyonlar, demonstrasyonlar, kavram haritası ve sorularla zenginleştirilmiş bir bilgisayar programı geliştirmiş ve bu programın öğrencilerin asitler ve bazlar konusuna motivasyonlarının artmasında, problem çözme becerilerinin gelişmesinde ve bilgilerin sağlıklı yapılandırılmasında etkili olacağını belirtmişlerdir.

Silverstein (2000), öğrencilerin büyük problemler yaşadıkları zayıf ve kuvvetli asit ve bazların öğretimi için bir futbol analogisi geliştirmiştir. Çil (2000), Geban danışmanlığında gerçekleştirdiği *Kavramsal değişim yaklaşımının asit baz kavramını öğretmeye etkisi* başlıklı yüksek lisans tez çalışmasında, asitler ve bazlar konusuna yönelik öğrenci kavram yanlışlarını belirlemiş ve ardından konunun anlaşılmasında geleneksel yaklaşım ile kavramsal değişim metinlerinin etkisini araştırmıştır. Çalışmada, asit-baz kavramı, asit-baz özellikleri, pH ve pOH kavramları, asit-baz kuvvetleri, hidroliz ve nötrleşme reaksiyonlarına yönelik toplam altı kavramsal değişim metni hazırlanmış ve deney grubunda uygulanmıştır. Araştırma sonuçları, kavramsal değişim metinlerinin öğrencilerinin bilimsel kavramları kazanmalarında ve kavram yanlışlarının giderilmesinde daha başarılı olduğunu göstermiştir.

Sisovic ve Bojovic (2000), öğrencilerin işbirlikli öğrenme ve öğretmen merkezli öğrenmenin lise öğrencilerine asit-baz konusunu öğrenmelerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında işbirlikli gruplarda aktiviteleri yerine getiren öğrencilerin sınavda daha yüksek puan aldıklarını, teorik bilgilerini uygulama yeteneğini kazandıklarını, deney sonuçlarını ve açıklamada daha başarılı olduklarını tespit etmişlerdir. Vidyapati ve Seetharamappa (1995) da kavram yanlışlarını en aza

indirebilmek için işbirlikli öğrenmenin etkili bir strateji olabileceğini ileri sürmüşlerdir.

Cakir, Uzuntiryaki ve Geban (2002), asit ve baz kavramlarının öğretimine, geleneksel yaklaşım, kavram haritaları ve kavramsal değişim metnlerinin etkisini araştırmışlardır. Öğrencilerin ön bilgilerinin ve kavram yanlışlarının belirlenmesi amacıyla ön test olarak öğrencilere yöneltilen “Asitler ve Bazlar Kavram Testi”, eğitim sonrasında son test olarak uygulanmıştır. Sonuçlar, geleneksel yaklaşıma kıyasla, kavram haritası ve kavramsal değişim metinleriyle gerçekleştirilen eğitimin, asit ve bazlar konusundaki bilimsel kavramların öğrenilmesinde ve kavram yanlışlarının giderilmesinde anlamlı derecede etkili olduğunu göstermiştir.

Köseoğlu, Budak ve Kavak (2002), asit-baz kavramlarına yönelik yanlışların ortadan kaldırılması amacıyla yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak bir rehber materyal hazırlamış, kimya öğretmen adaylarına uygulamış ve geliştirilen materyalin yanlış kavramaların giderilmesine önemli katkılarda bulunduğunu belirlemişlerdir.

Özaçık Erdem (2003), çoklu zeka kuramına dayalı olarak geliştirilen ders planlarıyla gerçekleştirilen öğretimin, ilköğretim öğrencilerinin asitler ve bazlar konusunun öğrenme başarılarındaki etkisini araştırmıştır. Sonuçlar, geleneksel yaklaşıma kıyasla çoklu zeka kuramının uygulandığı öğrenci gruplarının daha etkili ve anlamlı bir öğrenme gerçekleştirdiğini göstermiştir.

Demircioğlu, Ayas ve Demircioğlu (2005), asit-baz konusunun öğretimine yönelik kavramsal değişim yaklaşımının göz önünde bulundurulduğu çalışma yapraklarını içeren bir öğretim materyali geliştirmiş ve bu materyalin öğrenci başarısına ve tutumuna etkisini araştırmışlardır. Araştırma sonunda, geliştirilen materyalin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin, geleneksel öğretimin kullanıldığı kontrol grubuna kıyasla, başarı testinde ve tutum ölçeğinde daha yüksek puanlar elde ettikleri ve deney grubu öğrencilerinin daha az kavram yanlışlığına sahip oldukları belirlenmiştir.

Akar (2005) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, yapılandırmacı yaklaşımın 5E modeliyle gerçekleştirilen bir öğretimin onuncu sınıf öğrencilerinin asit ve bazlarla ilgili kavramları anlamalarına ve kimya dersine etkisi araştırılmıştır. Sonuçlar, 5E öğrenme modelinin, geleneksel yaklaşıma kıyasla, öğrencilerin asit-bazlarla ilgili kavramların anlaşılmasında daha etkili olduğunu ve ayrıca kimya dersine yönelik daha olumlu tutuma yol açtığını göstermiştir.

“Asitler ve Bazlar” Ünitesine yönelik gerçekleştirilen araştırmalarda, öğrencilerin;

- Asit, kırmızı turnusolü maviye çevirir (Bradley, 1998; Morgil, 2002; Özmen, 2003) .
- Asitler tatlıdır (Bradley, 1998) .
- Asit, acıdır (Ross, 1991; Cakir, 2002) .
- Keskin kokulu tüm maddeler asittir (Ross, 1991; Cakir, 2002) .
- Asitler OH- iyonu içerir (Ross, 1991) .
- Antiasit bir asittir (Vidyapati, 1995).
- Tüm asitler kuvvetlidir (Ross, 1991) .
- Yanan tüm maddeler asittir (Ross, 1991; Cakir, 2002; Toplis, 1998) .
- Proton alabilen madde asittir (Morgil, 2002).
- Asitler, sulu çözeltilerde iyonlaşarak OH- oluşturur (Morgil, 2002).
- Asit ve bazlar içine atılan metali eritip yok ederler (Özmen, 2003).
- Kuvvetli asitler metalleri eritir ve yok ederler (Demircioğlu, 2002).
- Asitler her türlü şeyi yakar ve eritirler (Toplis, 1998; Demircioğlu, 2002; Özmen, 2003).
- Tüm asitler ve bazlar zararlı ve zehirlidir (Cakir, 2002; Özmen, 2003).
- Kuvvetli asit daima derişik bir asittir (Özmen, 2003).
- Tüm asit veya bazlar, elektriği aynı iletir (Cakir, 2002).
- Sadece H içeren maddeler asit ve sadece OH içeren maddeler bazdır (Cakir, 2002).
- Proton verici olan asit, reaksiyona girdiğinde atom çekirdeğindeki protonu kaybeder (Cakir, 2002).

- HF, HCl'den daha kuvvetli asittir (Morgil, 2002).
- Kuvvetli asit, daha fazla H⁺ verir. Çünkü kuvvetli asitler, zayıf asitlere kıyasla daha fazla hidrojen bağı içerirler (Ross, 1991).
- Bazların sulu çözeltilerinin tadı ekşidir (Morgil, 2002).
- Bazlar, turnusol kağıdını kırmızıya çevirir (Morgil, 2002).
- Bazlar, proton verebilen maddelerdir (Morgil, 2002).
- Bazlar, sulu çözeltilerde iyonlaşarak H₃O⁺ verirler (Morgil, 2002).
- Su, asit veya baz olarak davranmaz, sadece çözücüdür (Köseoğlu, 2002).
- Su iyonlaşmaz (Demircioğlu, 2002)
- Tüm asit ve bazlar tamamen iyonlaşır (Cakir, 2002).
- Asidin kuvveti, asitteki hidrojen atomu sayısına bağlıdır (Cakir, 2002).
- Kuvvetli asit çözeltisinin içindeki H⁺ derişimi, zayıf asit çözeltisindekinden daima fazladır (Köseoğlu, 2002)
- Kuvvetli bir asit suda iyonlarına ayrışmaz. Çünkü molekül içi bağlar kuvvetlidir (Özmen, 2003).
- Cl⁻ kuvvetli bir bazdır (Bradley, 1998).
- Baz, nötralleşme ürünüdür (Ross, 1991).
- Nötralleşme reaksiyonlarıyla her zaman nötr çözelti oluşturur (Schmidt,1991; Vidyapati, 1995; Demircioğlu, 2002).
- Sadece kuvvetli asitler ve kuvvetli bazlar nötralleşme reaksiyonuna girer (Schmidt,1991; Vidyapati, 1995).
- Aynı miktarda asit ve baz çözeltisi karıştırıldığında yeni çözelti her zaman pH 7 olur (Schmidt,1991; Demircioğlu, 2002; Özmen, 2003; Köseoğlu, 2002).
- Nötralleşmeyle oluşan çözelti ne H₃O⁺ ne de OH⁻ iyonu içerir (Schmidt,1991; Demircioğlu, 2002; Özmen, 2003).
- Aynı miktarda NaOH, CH₃COOH tepkimesi sonucu oluşan çözelti nötrdür (Schmidt,1991).
- Kuvvetli bir asit, bir zayıf bazla nötrleştirilemez (Köseoğlu, 2002).
- Kuvvetli asidi nötrleştirmek için kuvvetli baz gereklidir (Köseoğlu, 2002).

- Her nötralleşme reaksiyonu sonucunda asitle baz birbirlerinin etkilerini tamamiyle yok ederler (Özmen, 2003).
- Tüm tuzların sulu çözeltileri nötrdür (Bradley, 1998; Demircioğlu, 2002).
- İndikatör, asitin kuvvetli veya zayıf olduğunu gösteren bir kağıttır (Bradley, 1998).
- İndikatör asidik çözeltiyi nötrleştirir (Bradley, 1998; Demircioğlu, 2002).
- İndikatörler titrasyon işleminde ortamın pH'sını düzenleyerek nötrleşmeyi sağlarlar (Özmen, 2003).
- K_a büyüdükçe asitlik kuvveti azalır (Morgil, 2002)
- pH arttıkça asidik özellik artar (Özmen, 2003).
- Kuvvetli asitlerin pH ları zayıf asitlere kıyasla daha yüksektir (Cakir, 2002).
- Kuvvetli baz pOH ı büyük olan bazdır (Morgil, 2002)
- OH^- derişimi arttıkça pOH artar (Köseoğlu, 2002).
- Bazlarda pH tan, asitlerde pOH tan söz edilmez (Köseoğlu, 2002)

şeklindeki kavram yanılgıları belirlenmiştir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmanın modeli, örnekleme, veri toplama araçları, deney deseni ve veri çözümleme teknikleri açıklanmaktadır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Sunulan çalışmada; “ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen” kullanılmıştır (Karasar, 2002). Bu modelde, deneysel işlemler rasgele seçilmiş deney ve kontrol gruplarında gerçekleştirilir. Her iki grupta veri toplama amacıyla deney öncesi ve sonrasında ölçümler yapılır.

Gerçekleştirilen çalışmada; “*Asitler ve Bazlar*” Ünitesinin öğretimi; deney grubunda yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak hazırlanan aktif öğrenme materyaliyle, kontrol grubunda ise öğretmen merkezli geleneksel yaklaşımla gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın bağımlı değişkeni, öğrencilerin kimya dersindeki başarıları ve kimya dersine karşı tutumları, bağımsız değişkeni ise uygulanan öğretim yöntemi olarak belirlenmiştir.

Tablo 3.1’de sunulan araştırma deseninde de görüldüğü gibi deney ve kontrol grubu öğrencilerin; “*Asitler ve Bazlar*” Ünitesine temel teşkil eden konu ve kavramlara yönelik bilgi düzeylerinin belirlenmesi amacıyla uygulama öncesinde, *Asitler ve Bazlar* Ünitesi Hazır Bulunuşluk Testi (ABHT); “*Asitler ve Bazlar*” Ünitesine yönelik bilgi düzeyinin ve kavram yanlışlarının belirlenmesi amacıyla ise uygulama sonrasında *Asitler ve Bazlar* Ünitesi Başarı Testi (ABBT) kullanılmıştır.

Öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrasında kimya dersine yönelik tutumları, Kimya Dersine Karşı Tutum Ölçeği (KDTÖ) ile belirlenirken deney grubu öğrencilerinin aktif öğrenmeye yönelik düşüncelerinin süreç içerisindeki değişimi, uygulamanın 1., 3. ve 4. haftalarının sonunda yapılan Aktif Öğrenme Değerlendirme Ölçeği (AÖDÖ) ile saptanmıştır. Öğrencilerin kavram yanılgılarını ve kimya dersine karşı tutumlarını ve ayrıca uygulama öğretmenin aktif öğrenme uygulamalarına yönelik düşüncelerini belirleme amacıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler (YYG) gerçekleştirilmiştir.

Tablo 3.1
Araştırmanın Deneysel Deseni

Grup	Deney Öncesi	Deney Süreci	Deney Sonrası
BL-D	ABHT KDTÖ YYG	Aktif Öğrenmeye Dayalı Öğretim 3 aşamalı AÖDÖ	ABBT KDTÖ YYG
BL-K	ABHT KDTÖ YYG	Geleneksel Öğretim	ABBT KDTÖ YYG

BL-D : Buca Lisesi Deney Grubu

BL-K : Buca Lisesi Kontrol Grubu

ABHT : Asitler ve Bazlar Ünitesi Hazır bulunuşluk Testi

ABBT : Asitler ve Bazlar Ünitesi Başarı Testi

KDTÖ : Kimya Dersine Karşı Tutum Ölçeği

AÖDÖ : Aktif Öğrenme Değerlendirme Ölçeği

YYG : Yarı Yapılandırılmış Görüşme

3.2. Araştırmanın Örneklemi

Gerçekleştirilen tez çalışmasının örneklemini, İzmir İli Buca İlçesinde Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı İzmir Buca Lisesi 10. sınıf sayısal bölüm öğrencileri oluşturmaktadır. Uygulama okulu olan İzmir Buca Lisesi; ulaşım kolaylığı açısından

İzmir İli sınırlarında olması, uygulamaların istenilen etkinlikte gerçekleştirilebilmesi için yeterli alt yapı donanımına, sınıf ve laboratuvara sahip olması, sınıf mevcutlarının 20-25 arasında değişiyor olması ve ayrıca uygulamayı üstlenen 21 yıllık deneyime sahip öğretmenin, aktif öğrenme yöntem ve teknikleri konusunda bilgi sahibi ve deneyimli olması nedenleriyle seçilmiştir.

Kimya dersine yönelik benzer başarı düzeylerine sahip iki farklı sınıftan iki sınıftan biri rasgele olarak deney, diğeri ise kontrol grubu olarak seçilmiştir. Deney grubunda 21, kontrol grubunda ise 24 öğrenci bulunmaktadır. Uygulama öncesinde her iki grup, gerçekleştirilecek çalışmanın amaçları, uygulanan veri toplama araçlarından elde edilecek kişisel bilgilerin ve verilerin gizliliği konusunda bilgilendirilmiş ve ardından öğrencilerden çalışmaya katılımları için izin alınmıştır.

Gerçekleştirilen tezin Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Etik Kurul ve İzmir İli Milli Eğitim Müdürlüğü'nden alınan uygulama izin belgeleri Ek 1'de sunulmaktadır.

3.3. Yapılandırmacılığa Dayalı Aktif Öğrenme Materyalinin Geliştirilmesi

Sunulan Tezin II. Bölümünde, aktif öğrenme yöntem ve teknikleri ve “*Asitler ve Bazlar*” Ünitesi'ne yönelik gerçekleştirilen çalışmalar ele alınarak irdelenmiştir. Bu literatür taramaları ışığında, aktif öğrenme yöntem ve tekniklerinin etkililiği ile uygulanmasında dikkat edilmesi gereken kriterler, öğrencilerin “*Asitler ve Bazlar*” Ünitesiyle ilgili literatürde ve çalışma kapsamında önceden belirlenen kavram yanlışları ve ayrıca mevcut lise kimya ders kitapları dikkate alınarak yapılandırmacı yaklaşıma dayalı ağırlıklı olarak işbirlikli öğrenmenin yanı sıra çeşitli teknik ve stratejileri içeren aktif öğrenme materyali geliştirilmiştir.

Kavramların, öğrenci zihninde yapılanmasıyla öğrenmenin gerçekleşmesinde temel bilgi kaynaklarından biri kitaplarıdır. Ders kitaplarında yer alan eksik bilgi ve yanlış ifadeler, kavram yanlışlarının oluşumunda önemli faktörlerden birini oluşturmaktadır. Bu amaçla, Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve

Terbiye Kurulu'nun onayladığı kimya dersi kitapları, ayrıca yabancı kaynaklı kimya kitapları detaylı olarak incelenmiştir. Yapılan incelemelerde özellikle “*Asitler ve Bazlar*” Ünitesinin konu dizilimi ve içeriği, ayrıca içerikte öğrencilerde kavram yanlışları oluşturabilecek hatalar gözden geçirilmiştir.

Öğrencilerin yeni bilgileri eski bilgilerinin üzerine inşa ettikleri anlayışını ortaya koyan yapılandırmacılığa dayalı eğitim sisteminde, yüksek öğrenme başarısı için yeni öğrenilecek konulara temel oluşturan ön bilgilerinin dikkate alınarak öğretimin sürecinin planlanması önem arz etmektedir (Garnett ve diğer, 1995). Bu anlayışla, yapılandırmacılığa dayalı aktif öğrenme materyalinin hazırlanma sürecinde; öğrencilerin mevcut ön bilgilerinin ortaya çıkarılmasına, neden-niçin irdemelerine ve kavramların sürekli birbiriyle ilişkilendirilmesine ve konunun, günlük yaşamdan örneklerle bütünleştirilmesine özen gösterilerek etkinlikler geliştirilmiştir. Yapılandırmacı yaklaşıma göre bilginin yapılandırılmasında bir önceki bilginin bir sonrakine temel oluşturduğu göz önünde bulundurularak “*Asitler ve Bazlar*” Ünitesinin konu dizilimi;

Bölüm 1

1. Asitler ve Bazların Genel Özellikleri
2. Asit-Baz Teorileri
 - 2.1 Arrhenius Asit-Baz Teorisi,
 - 2.2 Bronsted-Lowry Asit-Baz Teorisi
 - 2.2.1 Hidronyum İyonunun Oluşumu
 - 2.2.2 Bronsted-Lowry Teorisi ve Konjuge Asit-Baz Çifti
3. Suyun İyonlaşması
4. pH ve pOH
5. pH Ölçümü ve İndikatörler
 - 5.1 İndikatörler
 - 5.2 pH metre
6. Asitlik ve Bazlık Kuvveti
 - 6.1 Kuvvetli ve Zayıf Asitler
 - 6.2 Kuvvetli ve Zayıf Bazlar

- 6.3 Ka, Kb ve Ksu sabitleri arasındaki ilişkiler
- 7. Molekül Yapısı ve Asit-Baz Davranışı
 - 7.1 İkili Asitlerin Kuvvetlerini Belirleyen Faktörler
 - 7.2 Oksiasitler
- 8. Asit ve Baz Tepkimeleri
 - 8.1 Asitlerin Tepkimeleri
 - 8.2 Bazların Tepkimeleri
- 9. Lewis Asit-Baz Tanımı

Bölüm 2

- 1. Zayıf Asit ve Zayıf Baz Çözeltilerinin pH ve pOH hesaplamaları
- 2. Nötrleşme Tepkimeleri
 - 2.1 Nötrleşme Tepkimeleriyle İlgili Hesaplamalar
- 3. Hidroliz
 - 3.1 Kuvvetli asit ve zayıf baz tepkimeleri sonucu oluşan asidik tuzların hidrolizi
 - 3.2 Zayıf asit ve Kuvvetli baz tepkimeleri sonucu oluşan bazik tuzların hidrolizi
 - 3.3 Zayıf asit ve zayıf baz tepkimeleri sonucu oluşan tuzların hidrolizi
 - 3.4 Kuvvetli asit ve kuvvetli baz tepkimeleri sonucu oluşan nötr tuzların hidrolizi
- 4. Tampon Çözeltiler
- 5. Titrasyon
 - 5.1 Titrasyon Eğrileri
 - 5.2 Kuvvetli Asit- Kuvvetli Baz Titrasyon Eğrileri
 - 5.3 Kuvvetli Asit-Zayıf Baz ve Zayıf Asit-Kuvvetli Baz Titrasyonu

olarak belirlenmiştir.

3.4. Yapılandırmacılığa Dayalı Aktif Öğrenme Materyalinin Pilot Uygulaması

Geliştirilen materyal, dört öğretim üyesinin görüşlerine sunulduktan sonra, İzmir İlinde özel bir lisede pilot uygulaması gerçekleştirilmiştir. Bu okulun seçilme nedenleri, okulda aktif öğrenmenin uygulanıyor olması ve öğretmen ve öğrencilerin aktif öğrenme yöntem ve tekniklerinde deneyimli olmalarıdır. Çalışma, okulun 10. sınıfında öğrenim gören 23 öğrencinin katılımıyla bir ayda haftada beş ders saati

olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonrasında, öğretmen ve öğrencilerden elde edilen dönütlere bağlı olarak materyal, yeniden gözden geçirilip gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

3.5 Deney ve Kontrol Gruplarında “Asitler ve Bazlar” Ünitesinin Uygulanma Süreci

“*Asitler ve Bazlar*” Ünitesinin öğretimi öncesi, konunun öğrenilmesine temel oluşturan konu ve kavramlara yönelik öğrencilerin ABHT’ne göre belirlenen Tablo 4.1’de sunulan, bilgi eksiklikleri ve kavram yanlışlarını gidermek ve öğrencileri aynı bilişsel düzeye getirmek amacıyla iki farklı günde toplam 4 ders saatlik hazırlık dersleri gerçekleştirilmiştir. Soru-cevap tarzında yürütülen hazırlık derslerinde, öğrencilerin bilgi eksiklikleri ve kavram yanlışlarına odaklanılarak hazırlanmış olan ders planı uygulanmıştır (Ek 2). Hazır bulunuşlukları aynı düzeyde olan iki sınıftan birinin rasgele olarak deney, diğerinin ise kontrol grubu olarak seçilmiş ve “*Asitler ve Bazlar*” Ünitesi’nin öğretimi deney grubunda yapılandırıcı yaklaşıma dayalı olarak geliştirilen ve geçerlik-güvenirliği belirlenmiş aktif öğrenme materyaliyle, kontrol grubunda ise geleneksel öğretmen merkezli yaklaşımla gerçekleştirilmiştir. Uygulama öncesinde, deney grubu öğrencilerinin; katılacakları aktif öğrenme uygulamasının işleyişi, kendilerine ve öğretmenlerine düşen sorumluluklar ve değerlendirilme kriterleri gibi konularda bilgilendirilmesi amacıyla ek bir ders yapılmıştır. Ünite, her iki grupta da aynı öğretmen tarafından haftada beş ders saati olmak üzere toplam 20 ders saatinde tamamlanmıştır. Aktif öğrenmenin gerçekleştirildiği deney grubuna ait ders planları Ek 3’te sunulmaktadır.

3.5.1 Deney Grubunda Aktif Öğrenme Gruplarının Oluşturulması

Aktif öğrenmedeki öğrenme ortamı, geleneksel yöntemden oldukça farklıdır. Geleneksel sınıflarda öğrenciler, öğretmenden direkt olarak bilgiyi alma durumundadırlar. Ders sürecinde, öğretmen konuyu anlatır, tekrarlar yapar, örnekler verir, öğrenciler ise bireysel olarak konuyla ilgili soruları yanıtlarlar. Geleneksel yöntemde, grup çalışmaları bireysel çalışmaya dayalı olup öğrenciler, ortak bir amacı

gerçekleştirmek için birbirleriyle iletişim halinde değillerdir ve gruptaki her bir öğrenci yalnızca kendisinin öğrenme başarısına odaklanmıştır. Bu durumda, gruptaki tüm öğrencilerin, istenilen hedef davranışlara ulaşması mümkün değildir ve bu nedenle öğrenme verimliliği düşüktür. Aktif öğrenme ortamında ise derslerde aktif katılımcı olan öğrenciler; araştırır, tartışır, eski ve yeni bilgiler arasındaki ilişkileri ortaya koyar, analiz, sentez ve yorum yapar ve böylece bilgiyi içselleştirerek zihinlerinde yapılanmasını sağlar. Aktif öğrenme sürecinde grup içi çalışma faaliyetleri, öğrencilerin istenilen hedef davranışlara ulaşabilmelerinde büyük önem arz etmektedir. Aktif öğrenme grubundaki öğrenciler, konuyla ilgili bireysel düşüncelerini rahatlıkla açıklayabilir, birbirlerinin fikirlerini saygı duyarak dinler, öğretme-öğrenme etkinliklerini daha etkili ve verimli gerçekleştirebilecekleri bir ortamda bulunurlar. Geleneksel grup çalışmalarından farklı olarak aktif öğrenmedeki grup çalışmalarında öğrenciler, ortak öğrenme amaçlarına sahiplerdir ve bireysel değil grup başarısı söz konusudur. Grup üyelerinden birinin, istenilen öğrenme hedefine ulaşmaması, tüm grubun başarısız olduğu anlamına gelmektedir. Bu nedenle, aktif öğrenmede, grup içinde ortak amacın gerçekleşmesi için bireyler arasında birbirlerini destekleyen, pozitif bir dayanışma ve işbirliği vardır. Aktif öğrenmede grup içi çalışmalar, öğrencilerin öğrenme başarılarının yanı sıra iletişim kurma, kendini ifade etme, paylaşımcı olma gibi sosyal becerilerinin de gelişimine katkı sağlar (Felder, 1996).

Geleneksel sınıflardaki grup çalışmaları genelde birbirine benzer özelliklere sahip öğrencilerden oluştuğundan öğrencilerin istenilen kazanımlara ulaşmaları oldukça zordur. Aktif öğrenme ortamında ise yüksek öğrenme başarısının yanı sıra öğrencilerin sosyal özelliklerinin gelişimini sağlama amacıyla, aktif öğrenme gruplarının birbirinden farklı özelliklere sahip olması istenir (Michaelson ve Black, 1994). Farklı özellikteki öğrenciler; grup içinde yeni fikirlerin oluşumunda, çeşitli görevlerin dağılımında ve sorumluluk üstlenmede kolaylık sağlar. Bu nedenle oluşturulan grupların heterojen özellikte olması, aktif öğrenmenin etkililiği açısından önem taşımaktadır.

Heterojen grup oluşturmada **tabakalı rasgele örnekleme** (stratified randomly sampling) deseni kullanılmaktadır. Bu örnekleme deseninde; sınıftaki öğrenciler başarı düzeyleri, özel yetenek, sosyal özellikleri.. vs gibi kriterler göz önünde bulundurularak homojen gruplara (tabakalara) ayrılırlar (Felder ve diğer, 1995; Kumar, 1999). Her tabakadan seçilecek öğrenci sayısı belirlenir ve ardından basit rasgele örnekleme tekniği ile her bir tabakadan gerekli sayıdaki öğrenci seçilir.

Tabakalı rasgele örnekleme desenine bağlı olarak grup oluşturmada sırasıyla aşağıdaki basamaklar izlenir;

1. Öğrencilerin cinsiyeti, başarı seviyeleri, sosyal özellikleri, tutumları gibi özellikleri göz önünde bulundurularak tabakalar belirlenir. Tabaka sayısı k ile tanımlanır.
2. Öğrenciler, sahip oldukları özelliklere göre tabakalandırılır ve her bir tabakadaki kişi sayıları belirlenir. Her bir tabakadaki öğrenci sayısı, N_1, N_2, \dots, N_k ile tanımlanır.
3. Gruplarda istenilen kişi sayısı belirlenir.
4. Tabakalardaki öğrenci sayıları (N_k), örneklemeadaki toplam öğrenci sayısına (n) orantılandırılarak sınıflandırılan tabakalardaki öğrenci sayısının örneklemeadaki toplam öğrenci sayısına oranı belirlenir.
5. Gruplar istenilen kişi sayısı 4. basamakta belirlenen oranla çarpılarak o tabakadan gruba kaç kişi alınacağı saptanır.

Sunulan tez çalışmasında, yapılandırmacılağa dayalı geliştirilen “*Asitler ve Bazlar*” Ünitesine yönelik aktif öğrenme uygulamalarının gerçekteşirildiği deney gruplarındaki işbirlikli çalışma grupları da, rasgele tabakalandırılarak (randomly stratified) oluşturulmuştur. Deney grubunda tabakalı rasgele örnekleme yöntemine göre alt grupların oluşturulması toplam 21 öğrenciyle gerçekteşirilmiştir. Grupların oluşturulmasında öğrenciler, özellikle 2006-2007 öğretim yılı 1. dönem kimya dersi karne notları ile kimya ve rehber öğretmenler ile yapılan görüşmeler sonucu belirlenen bazı özellikleri (etkili iletişim becerisine sahip olma, içe kapanık olma,

teknolojiyi etkin kullanabilme vs.) göz önünde bulundurularak tabakalandırılmış ve ardından yukarıda belirtilen basamaklar dikkate alınarak tabakalı rasgele örneklem desenine göre biri beş, diğerleri dört kişiden oluşan toplam beş heterojen grup oluşturulmuştur. Tablo 3.2’de başarı notları göre öğrencilerin sayı dağılımı görülmektedir.

Tablo 3.2
İzmir Buca Lisesi Deneysel Grubu Öğrencilerinin 1.Dönem Karne Notlarına Göre Tabakalandırılması

1. Dönem Karne Notu	5	4	3	2	1
Öğrenci sayısı	2	8	8	3	-

3.6 Veri Toplama Araçları

Gerçekleştirilen çalışmada, öğrencilerin “*Asitler ve Bazlar Ünitesine* yönelik hazır bulunuşluk düzeylerini saptama amacıyla *Asitler ve Bazlar Ünitesi Hazır Bulunuşluk Testi* (ABHT), uygulamalar sonrası öğrenci başarı düzeylerini ve olası kavram yanlışlarını belirleme amacıyla *Asitler ve Bazlar Ünitesi Başarı Testi* (ABBT), uygulama öncesi ve sonrasında öğrencilerin kimya dersine karşı tutumlarını ölçme amacıyla *Kimya Dersine Karşı Tutum Ölçeği* (KDTÖ); deney grubu öğrencilerinin aktif öğrenme uygulamalarına yönelik düşüncelerini belirleme amacıyla *Aktif Öğrenme Değerlendirme Ölçeği* (AÖDÖ) kullanılmıştır. Ayrıca, uygulama sonrasında, “*Asitler ve Bazlar Ünitesine* yönelik öğrencilerin; kavram yanlışlarını, kimya dersine karşı tutumlarını belirleme ve ayrıca ve öğretmenin aktif öğrenme uygulamalarına yönelik düşüncelerinin belirlenmesi amacıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

3.6.1 Veri Toplama Araçlarının Geliştirilmesi

Eğitimsel bir çalışmada, belirli davranışları, kişisel özellikleri, tutumları, bilgi ve becerileri ölçme amacıyla çeşitli testler kullanılır. Bir testin kapsadığı

sorulara verilen yanıtlar doğrultusunda, bireyin veya bireylerin sahip oldukları farklılıklar veya benzerlikler ortaya çıkarılabilir. Eğitim çalışmalarının temel amaçlarından biri öğrenme başarısına etki eden faktörleri belirlemektir. Bu amaçla, en çok kullanılan ölçüm araçlarının başında başarı testleri gelmektedir. Başarı testleri, amaca bağlı olarak farklı özelliklere sahiptirler. Öğrencilerin, bilgi düzeyleri ve kavram yanlışlarını belirleme amacıyla, birden fazla seçenek içerisinde doğru seçeneğin seçimini gerektiren çoktan seçmeli testler yaygın olarak kullanılmaktadır (Linke ve Venz, 1978, 1979). Tamir (1971), çoktan seçmeli testler hazırlanırken, test maddelerinin içerdiği seçeneklere literatürden belirlenmiş veya öğrencilerin daha önceden sorulan açık uçlu sorulara verdikleri cevaplardan yola çıkılarak belirlenen kavram yanlışları ve yanlış bilgileri içeren çeldiricilerin yerleştirilmesi gerekliliğini savunmaktadır. Bu tür çeldiricilerin kullanımıyla hazırlanmış bir test, uzmanların hazırladığı sıradan çeldiricileri içeren testlerle karşılaştırıldığında öğrenci kavram yanlışlarını belirlemede oldukça başarılı olduğu görülmüştür (Treagust, 1988). Öğrenci kavram yanlışları belirleme amacıyla kullanılacak diğer bir test türü ise açık uçlu testlerdir. Yazılı cevap gerektiren bu tarz testler, öğrencilerin düşüncelerini ve bilgilerini özgürce ifade edebilmelerine olanak tanıyarak sahip oldukları bilgi eksiklerinin ve kavram yanlışlarının ortaya çıkarılmasını sağlamaktadır. Son zamanlarda ise teşhis testi (diagnostik test) olarak adlandırılan ve iki bölümden oluşan testler yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu tür testlerin ilk bölümü, çoktan seçmeli test maddelerinden; ikinci bölüm ise ilk bölümde verdiği cevabın nedeninin istendiği açık uçlu, kısa cevap gerektiren veya yine çoktan seçmeli seçeneklerden oluşabilir (Peterson, Treagust ve Garnet, 1989; Peterson ve Treagust, 1989; Tan ve Treagust, 1999; Treagust, 1988). Bu amaçla, gerçekleştirilen çalışma kapsamında kullanılan başarı testi, çoktan seçmeli ve verilen cevabın nedeninin açıklandığı açık uçlu kısmı içeren iki aşama içerecek nitelikte geliştirilmiştir.

Öğrencilerin, öğrenme başarılarının yanı sıra, bir konuya yönelik tutumlarını ve düşüncelerini belirleme amacıyla da çeşitli testlerden yararlanılmaktadır. Bunlardan kullanımı en yaygın olan “tamamen katılıyorum”, “katılıyorum”, “kararsızım”, “katılmıyorum” ve “kesinlikle katılmıyorum” ifadelerinin yer aldığı 5’li Likert tipi ölçektir. Çalışma kapsamında öğrencilerin

kimya dersine karşı tutumlarını ve ayrıca aktif öğrenme uygulamalarına yönelik düşüncelerini belirleme amacıyla kullanılan ölçekler de bu sınıfa girmektedir.

Veri toplama araçlarının sahip olması gereken iki önemli özellik geçerli ve güvenilir olmasıdır.

Testin Geçerliliği

Bir testin geçerliliği, ölçme aracının kullanış amacına uygunluğunun, yani ölçmeyi amaçladığı özelliği veya davranışı ölçebilme derecesidir. Örneğin, başarıyı ölçmek için geliştirilen bir test, kişisel özellikleri ölçmek için geçerli değildir (Sönmez, 2001). Geçerlik, bir testin en temel özelliğidir. Bir test güvenilir ama geçerli olmayabilir (Tekin, 1996; Turgut, 1977).

Kapsam geçerliliği, testi oluşturan maddelerin, ölçülmek istenilen davranışı ölçmede nicelik ve nitelik olarak yeterli olup olmadığının bir göstergesi olup özellikle, konuları ve yoklanacak davranışları belli olan başarı testleri için önemlidir. Kapsam geçerliliğini belirlemede kullanılan mantıksal yol, uzman görüşüne başvurmaktır. Testin sunulduğu uzmanların, her bir sorunun geçerli olduğu noktasında uyuşma düzeylerinin %90-100 arasında olması istenir. Uzmanların %70-80 oranında uyuşma gösterdikleri maddeler, eleştirilere göre düzeltmeler yapılarak ölçekte kullanılabilir. (Büyüköztürk, 2006).

Güvenirlilik

Bir ölçme aracının, geçerlikten sonra sahip olması gereken ikinci önemli özelliği güvenirliliktir. Güvenirlilik, bir testin, ölçmek istediği özelliği ne derece doğru ölçtüğü ile ilgilidir. Bir ölçme aracının güvenirliliği; testin değişik zamanlarda elde edilen cevaplar arasındaki tutarlık veya aynı zamanda elde edilen cevaplar arasındaki tutarlık olarak açıklanabilir. Bir testin güvenirlilik katsayısı olarak hesaplanan korelasyon, testin güvenirlilik derecesini belirler (Büyüköztürk, 2006). Güvenirlilik katsayısı, 0.00 ile 1.00 arasında değerler alır. Hata azaldıkça güvenirlilik katsayısı

1.00'e yaklaşır. Bir testin güvenilirliğini anlamada dört yoldan biri kullanılır: (1) Bir test aralıklı olarak iki kez kullanılır. (2) Eşdeğer iki test hazırlanır ve ard arda uygulanır. (3) Yarılama yöntemi adı verilen test türünde sorular iki eşit gruba ayrılır (tek ve çift sorular) testin bir yarısından alınan puan diğer yarısından alınan puana yakınsa test güvenilirdir. (4) KR-20 ve 21 formülü ile testin her bir maddesinin testin tümüyle uyumluluk derecesi saptanmaya çalışılır. Bu dört yöntemde de güvenilirlik katsayısının 1.00'e yakın olması güvenirliliğin yüksek olduğunu gösterir. Testteki soru sayısı arttıkça, doğru cevabı tahminle bulma olasılığı azaldıkça güvenilirlik artar. Testin yönergesi varsa, sorular açık ve anlaşılır ise güvenilirlik artar. Bir testin ölçtüğü davranışlar homojenlik gösteriyorsa, soruların, uygulama ve puanlama güvenirliliği bulunuyorsa o test güvenilirdir (Sönmez, 2001, Tekin 1996).

Madde Analizi

Bir testte yer alacak maddeleri seçme işine madde analizi denir ve bir maddenin toplam puanı ve ayırt etme gücünü belirlemek amacıyla uygulanır (Hovardaoğlu, 2000). Madde analizinde, testteki her bir madde için maddenin zorluk derecesi ve ayırma gücü hesaplanır. Maddenin zorluk derecesi, güvenirliliği; ayırma gücü ise geçerliliği ile ilgilidir (Yıldırım, 1999).

Çoktan seçmeli bir testin güvenirliliği hesaplanırken şu işlemler sırasıyla yapılmalıdır (Turgut, 1995);

2. Hazırlanan test, madde sayısına bağlı olarak en az 100 kişiye uygulanmalıdır.
3. Cevap kağıtları, en yüksek puandan en düşük puana doğru sıralanır.
4. Kağıtların üstten %27si ve alttan %27si alınır, diğerleri işleme konulmaz.
5. Alt ve üst grupta maddeye doğru yanıt verenlerin sayısı belirlenir. Ardından, maddenin güçlük ve ayırt edicilik (geçerlik) indisleri hesaplanır.

Maddeni Güçlük Derecesi: Bir maddenin güçlük derecesi (P_j), alt ve üst grubu oluşturan maddeye doğru cevap verenlerin sayısının, hesaba katılan toplam öğrenci sayısına oranıdır (Turgut, 1995).

$$P_j = \frac{D_{\bar{u}} + D_a}{2N'}$$

- P_j : j maddesinin güçlük indisi
 $D_{\bar{u}}$: Üst gruptaki doğru cevap sayısı
 D_a : Alt gruptaki doğru cevap yüzdesi
 N' : Tüm grubun %27'si

Madde güçlük indisi, 0 ile 1 arasında değişir. Değer 0' a yaklaştıkça madde zor, + 1' e yaklaştıkça kolay olarak nitelendirilir. Başarı testlerinde 0,50 güçlük değerinde maddeler kullanılması önerilmektedir. Başarının 0,50' nin altında olması; yönergenin iyi hazırlanmamasına, madde kökünün açık olmamasına, şıklar arasında doğru cevabın bulunmamasına da bağlanabilir. Maddenin tümü için güçlük indisi ise tüm maddelerin güçlük indislerinin ortalaması hesaplanarak belirlenir.

Madde Ayırt Edicilik Gücü: Bu değerın hesaplanmasında %27 lik üst grup ile %27'lik alt grup dikkate alınır. Ayırt edicilik indisi (R_j);

$$R_j = \frac{D_{\bar{u}} + D_a}{N'}$$

- R_j : j maddesinin ayırt edicilik indisi

formülüyle belirlenir. Bu değer de -1 ile + 1 arasında değişir. Ayırt edicilik indeksi, 0,40 ve daha büyük değerlerdeyse maddenin ayırt ediciliği çok yüksektir ve bu madden çok iyi madde olarak tanımlanır. Ayırt edicilik indeksi; 0,30-0,39 arasında olan madde iyi, 0,20-0,29 arasındaki düzeltilmesi gereken madde, 0,19 dan küçük olan ise kullanılmaması gereken maddedir (Özçelik, 1997).

Güvenirliğin Hesaplanması: Bir testteki bütün soruların birbirleriyle tutarlılığı, testin güvenilirliği demektir. Madde analizi yapılan bir testin güvenilirliğini hesaplamada en çok kullanılan yöntem, Kuder-Richardson 20 (KR-20) formülü kullanılarak yapılır (Özçelik, 1997). KR-20 formülüne göre güvenilirlik katsayısı (r);

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

r : Güvenirlilik indisi
 K : Testteki madde sayısı
 S : Standart sapma ($S = \sum R_j \sqrt{P_j(1-P_j)}$)

formülüyle hesaplanır.

3.6.2 Asitler ve Bazlar Ünitesi Hazır Bulunuşluk Testi (ABHT)

Deney ve kontrol gruplarının “*Asitler ve Bazlar*” Ünitesine temel teşkil eden konu ve kavramlara yönelik ön bilgileri ve varsa kavram yanılgılarını belirlemek amacıyla “Asitler ve Bazlar Ünitesi Hazır Bulunuşluk Testi” (ABHT) geliştirilerek ön test olarak uygulanmıştır.

Testin geliştirilme sürecinde öncelikle “Asitler ve Bazlar” Ünitesinin öğrenilmesine temel teşkil eden Çözünürlük, Çözeltiler, Periyodik Cetvel, Elektronegatiflik, Kimyasal Bağlar, Kimyasal Tepkimeler, Kimyasal Tepkimeler ve Enerji, Kimyasal Tepkimelerde Denge, Çözünürlük Dengeleri gibi konu ve kavramlarda öğrencilerin yaşadıkları zorluklar ve kavram yanılgılarına yönelik literatür taraması (Ebenezer ve Gaskell, 1995; Griffiths, Preston, 1992; Peterson, Treagust ve Garnett, 1989; Sanger, 2000) yapılmış, ardından hedef davranışlar belirlenerek 28 maddeden oluşan çoktan seçmeli bir test geliştirilmiştir. Teste ait Belirtke Tablosu Ek 4’te sunulmaktadır.

Geliştirilen testin geçerliğini belirlemek amacıyla, İzmir’de çeşitli lise ve dershanelerde görev yapan 6 kimya öğretmeni ve Ege Bölgesindeki üniversitelerden 4 öğretim üyesinin görüşlerine sunulmuş ve gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Ardından test, İzmir Sıdika Rodop Lisesi ve İzmir Buca Lisesi’nde öğrenim gören toplam 148 lise 3. sınıf öğrencisine uygulanmış, öğrenci cevaplarına bağlı olarak testteki her maddenin güçlük derecesini ve ayırt ediciliğini belirlemek amacıyla Madde Analizi yapılmıştır (Tablo 3.3).

Tablo 3.3
Asitler ve Bazlar Ünitesi Hazır Bulunuşluk Testi (ABHT)
Madde Analizi Sonuçları

Madde no	Dü	Da	P _j	R _j	P _j (1-P _j)	$R_j \sqrt{P_j (1-P_j)}$	Değerlendirme (R _j ye göre)
1	19	7	0,33	0,46	0,2193	0,2162	Çok İyi
2	25	9	0,43	0,47	0,2443	0,2326	Çok İyi
3	37	15	0,65	0,42	0,2275	0,2017	Çok İyi
4	37	16	0,66	0,40	0,2235	0,1873	Çok İyi
5	32	13	0,56	0,42	0,2460	0,2094	Çok İyi
6	20	8	0,35	0,43	0,2275	0,2044	Çok İyi
7	4	3	0,08	0,14	0,0798	0,0403	Kullanılmamalı
8	27	12	0,49	0,38	0,2498	0,1922	Çok İyi
9	24	9	0,41	0,45	0,2423	0,2237	Çok İyi
10	33	12	0,56	0,47	0,2461	0,2315	Çok İyi
11	26	11	0,46	0,41	0,2486	0,2021	Çok İyi
12	28	7	0,44	0,60	0,2461	0,2976	Çok İyi
13	31	11	0,53	0,48	0,2494	0,2377	Çok iyi
14	34	16	0,63	0,36	0,2344	0,1742	İyi
15	28	12	0,50	0,40	0,2500	0,2000	İyi
16	24	10	0,43	0,41	0,2443	0,2035	Çok İyi
17	33	16	0,61	0,35	0,2373	0,1690	İyi
18	36	13	0,61	0,47	0,2373	0,2286	Çok iyi
19	23	7	0,38	0,53	0,2343	0,2582	Çok İyi
20	12	8	0,23	0,20	0,1784	0,0845	Kullanılmamalı
21	22	9	0,39	0,42	0,2373	0,2043	Çok İyi
22	36	19	0,69	0,31	0,2148	0,1433	İyi
23	38	16	0,68	0,41	0,2193	0,19082	Çok İyi
24	12	5	0,21	0,41	0,1673	0,1684	Çok İyi
25	28	16	0,55	0,27	0,2475	0,1357	İyi
26	35	25	0,69	0,17	0,2109	0,0765	Kullanılmamalı
27	34	14	0,60	0,42	0,2400	0,2041	Çok İyi
28	33	12	0,56	0,47	0,2461	0,2315	Çok İyi

28 maddeden oluşan teste ait madde analizi sonuçlarına göre, 3 madde, ayırt edicilik indislerinin 0.2 ve 0.2'den küçük olması nedeniyle testten çıkarılmıştır. Böylece teste son şekli verilmiştir. Geliştirilen 25 çoktan seçmeli maddeden oluşan testin tümü için güçlük derecesi $p = 0.51$; güvenilirlik katsayısı da Kuder-Richardson-20 formülü kullanılarak $R_x = 0.81$ olarak hesaplanmıştır. Testin son hali Ek 5'de sunulmaktadır.

3.6.3 Asitler ve Bazlar Ünitesi Başarı Testi (ABBT)

Deney ve kontrol gruplarının “*Asitler ve Bazlar*” Ünitesine yönelik bilgi düzeyleri ve varsa kavram yanılgılarını belirleme amacıyla “Asitler ve Bazlar Ünitesi Başarı Testi” (ABBT) geliştirilerek son test olarak uygulanmıştır.

Testin geliştirilme sürecinde öncelikle, “*Asitler ve Bazlar*” Ünitesine yönelik literatürde belirlenen öğrenme zorlukları ve kavram yanılgıları saptanmıştır (Bradley ve Mosimege, 1998; Cros ve diğer., 1986; Çil ve Geban, 2000; Demircioğlu, Özmen ve Ayas, 2000, 2001; Schmidt, 1991). Ardından, İzmir İli’ndeki çeşitli liselerde öğrenimini sürdüren 76, Lise 3. sınıf öğrencisi ve ayrıca bu liselerde görev yapan 11 kimya öğretmeniyle yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilerek öğrencilerin “*Asitler ve Bazlar*” Ünitesinde yaşadıkları öğrenme zorlukları belirlenmiştir. “*Asitler ve Bazlar*” Ünitesine yönelik alt konular ve hedef davranışların belirlenmesinin ardından literatür ve görüşme sonuçları dikkate alınarak 36 çoktan seçmeli sorudan oluşan bir başarı testi hazırlanmıştır. Teste ait Belirtke Tablosu Ek 6’da sunulmaktadır.

Geliştirilen testin geçerliğini belirlemek amacıyla, İzmir’de çeşitli lise ve dershanelerde görev yapan 6 kimya öğretmeni ve Ege Bölgesindeki üniversitelerden 4 öğretim üyesinin görüşlerine sunulmuş ve gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Ardından test, İzmir Sıdika Rodop Lisesi ve İzmir Vali Nevzat Ayaz Lisesi’nde öğrenim gören ve “*Asitler ve Bazlar*” Ünitesini görmüş olan toplam 196 lise 3. sınıf öğrencisine uygulanmış, öğrenci cevaplarına bağlı olarak testteki her maddenin güçlük derecesini ve ayırt ediciliğini belirlemek amacıyla Madde Analizi yapılmıştır (Tablo 3.4).

Tablo 3.4
Asitler ve Bazlar Ünitesi Başarı Testi (ABBT) Madde Analizi Sonuçları

Madde no	Dü	Da	Pi	Ri	Pi(1-Pi)	$R_j \sqrt{P_j (1-P_j)}$	Değerlendirme
1	12	9	0,24	0,14	0,1845	0,0614	Kullanılmamalı
2	24	9	0,38	0,45	0,2364	0,2210	Çok İyi
3	25	12	0,43	0,35	0,24514	0,1740	İyi
4	9	6	0,17	0,20	0,1439	0,0759	Kullanılmamalı
5	27	14	0,47	0,32	0,2494	0,1584	İyi
6	28	14	0,48	0,33	0,2498	0,1666	İyi
7	36	10	0,53	0,56	0,2487	0,2819	Çok İyi
8	33	23	0,65	0,18	0,2271	0,0851	Kullanılmamalı
9	29	6	0,41	0,66	0,2413	0,3228	Çok İyi
10	8	1	0,10	0,78	0,0936	0,2381	Kullanılmamalı
11	18	12	0,35	0,20	0,2271	0,0953	Kullanılmamalı
12	22	6	0,33	0,57	0,2195	0,2678	Çok İyi
13	18	9	0,31	0,33	0,2153	0,1547	İyi
14	19	10	0,34	0,31	0,2234	0,1467	İyi
15	5	1	0,07	0,67	0,0648	0,1698	Kullanılmamalı
16	35	18	0,62	0,32	0,2364	0,1560	İyi
17	23	8	0,36	0,48	0,2305	0,2323	Çok İyi
18	28	12	0,46	0,40	0,2487	0,1995	çok iyi
19	37	19	0,65	0,32	0,2271	0,1532	İyi
20	19	10	0,34	0,31	0,2234	0,1467	İyi
21	22	7	0,34	0,52	0,2234	0,2445	Çok İyi
22	12	5	0,19	0,41	0,1585	0,1640	Kullanılmamalı
23	19	6	0,29	0,52	0,2061	0,2361	Çok İyi
24	23	10	0,38	0,39	0,2364	0,1916	İyi
25	13	6	0,22	0,37	0,1721	0,1528	İyi
26	16	9	0,29	0,30	0,2061	0,1271	İyi
27	28	14	0,48	0,33	0,2498	0,1666	İyi
28	34	29	0,73	0,08	0,1959	0,0351	Kullanılmamalı
29	16	6	0,25	0,45	0,1903	0,1983	Çok İyi
30	15	10	0,29	0,20	0,2061	0,0908	Kullanılmamalı
31	22	11	0,38	0,33	0,2364	0,1621	İyi
32	20	8	0,33	0,43	0,2195	0,2008	Çok İyi
33	13	4	0,19	0,53	0,1585	0,2108	Kullanılmamalı
34	22	10	0,37	0,37	0,2336	0,1813	İyi
35	32	14	0,53	0,39	0,2487	0,1952	İyi
36	7	2	0,10	0,56	0,0937	0,1701	Kullanılmamalı

36 maddeden oluşan teste ait madde analizi sonuçlarına göre, 1, 4, 8, 11, 28 ve 30. maddeler ayırt edicilik indislerinin 0.2 ve 0.2 den küçük olması; 10, 15, 22, 33 ve 36. maddeler ise güçlük indislerinin küçük olması nedeniyle testten çıkarılmıştır.

Böylece teste son şekli verilmiştir. Geliştirilen 25 çoktan seçmeli maddeden oluşan testin tümü için güçlük derecesi $p = 0.41$; güvenilirlik katsayısı da Kuder-Richardson-20 formülü kullanılarak $R_x = 0.79$ olarak hesaplanmıştır. Çalışma kapsamında, öğrencilerin kavram yanlışlarının belirlenmesi amacıyla teste seçilen maddenin nedenlerinin açıklandığı bir bölüm ilave edilmiştir (Ek 7).

Pilot uygulamasının ardından geliştirilen test, İzmir İli'nde Sıdıka Rodop, Buca ve Vali Nevzat Ayaz liselerinde öğrenim gören ve "Asitler ve Bazlar" Ünitesini yeni öğrenmiş olan toplam 158 lise 2. sınıf öğrencisine uygulanarak lise öğrencilerinin mevcut kavram yanlışları belirlenmiştir (Tablo 3.5).

Tablo 3.5
Lise Öğrencilerinin "Asitler ve Bazlar" Ünitesine Yönelik Kavram Yanlışları ve Bilgi Eksiklikleri

Bilgi Eksiklikleri ve Kavram Yanlışları	%
Asit-Baz Tanımları	
Bronsted-Lowry asit-bazını tanımlayamama	48
Lewis asit-bazını tanımlayamama	56
Konjuge Asit-Baz Çifti	
Konjuge asit-baz çiftini belirleyememe	58
Metal-Ametal Oksitler	
Tüm ametal oksitler asidik özelliktedir.	49
Metal oksitlerin bazlık karakteri periyodik cetvelde yukarıdan aşağıya doğru azalan elektronegatiflikle azalır.	58
Metallerin elektron verme kuvvetlerinin yukarıdan aşağı doğru azalması nedeniyle bazlık kuvvetleri azalır.	64
En elektronegatif olan F elementinin oksidinin asitlik karakteri en fazladır.	62
Asit ve Bazların Kuvveti	
Asidin kuvveti, içerdiği hidrojen atomu sayısına bağlıdır.	74
Tüm asit ve bazlar su içinde tamamen iyonlaşırlar.	14
Molekül yapısı ile asitlik kuvveti arasında ilişki kuramama	59
HF asitinin zayıf karakterde olmasının nedeni F un en elektronegatif element olması nedeniyle H elementini kendine doğru kuvvetlice çekmesidir.	48
Kuvvetli asit derişik asittir.	43
Derişik asit kuvvetli asittir.	49
Ka değeri büyük olan asidin konjuge bazı kuvvetlidir	34
Tesir değeri büyük olan asit ve bazın kuvveti daha fazladır.	66
Bir asidin tesir değeri içerdiği hidrojen atom sayısı kadardır.	84
NH ₃ ün tesir değeri 3 tür.	75
Grup boyunca asitlik kuvvetinin artmasının nedeni atomların elektronegatifliklerinin azalmasıdır.	67
Nötrleşme	
Eşit mol ve hacimdeki asit ve bazın tepkimesi sonucu oluşan çözeltinin pH 1 her zaman 7 dir.	69

Tablo 3.5'in Devamı	
Nötrleşme tepkimeleri sonucu her zaman nötr çözelti oluşur.	78
Nötrleşme tepkimesi sonucunda oluşan çözeltide OH^- ve H_3O^+ iyonları bulunmaz	21
Kuvvetli asit/baz – zayıf baz/asit tepkimesi sonucu oluşan tuzların nötr olduğu	73
Nötrleşme tepkimesi sadece kuvvetli asit ve kuvvetli bazlar arasında gerçekleşir	52
Nötr bir çözeltide OH^- ve H_3O^+ iyonları bulunmaz	25
pH-pOH	
$\text{pH}-[\text{H}^+]$ ve $\text{pOH}-[\text{OH}^-]$ arasındaki ilişkileri açıklayamama	86
Amfoter tanımını açıklayamama	34
Kuvvetli asitlerin pH ı daha büyüktür	61
NaCl çözeltisinin pH ı 7 den küçüktür	47
Hidroliz	
Tüm tuzların sulu çözeltileri nötrdür.	60
Hidroliz kavramını açıklayamama	78
NH_4Cl tuzunun çözeltisinin pH ı 7 dir	67
Asit-Baz Dengesi	
Zayıf asit çözeltisine, zayıf asidin tuzu ilave edildiğinde pH azalır	65
Zayıf asit çözeltisine, kuvvetli bir baz ilave edilirse ortamda sadece OH^- iyonları bulunur.	35
Asitlik sabiti sıcaklıkla değişmez	23
Tampon	
HCl ve NaCl kullanılarak tampon çözelti hazırlanabilir.	63
İndikatör	
İndikatör kuvvetli asitlerdir	33
İndikatörler, asit ve bazın kuvvetini belirler	54
Titrasyon	
Asit-baz titrasyonları için uygun indikatörleri belirleyememe	75
Titrasyonda herhangi bir indikatör kullanılabilir.	72
Eşdeğerlik noktasında çözelti pH ı her zaman 7 dir.	81
Eşdeğerlik noktasında titre edilen asit ve ilave edilen baz hacmi eşittir.	63
Eşdeğerlik noktasında titre edilen asit ve bazın derişimi eşittir.	68

3.6.4 Kimya Dersine Karşı Tutum Ölçeği (KDTÖ)

Deney ve kontrol gruplarının kimya dersine, kimyayı anlama ve öğrenmeye kimyanın yaşamdaki önemine ve meslek seçimine yönelik tutumlarını belirleme amacıyla geliştirilen “*Kimya Dersine Karşı Tutum Ölçeği*” (KDTÖ) ön ve son test olarak uygulanmıştır (Ek 8).

Tutum ölçeği geliştirilirken öncelikle, ulusal ve uluslar arası literatür taraması dikkate alınarak kimya ve fen derslerine yönelik geliştirilmiş tutum ölçekleri incelenmiştir (Berberoğlu ve Çalikoğlu, 1992; Freedman, 1997; Koballa,

1988; Koballa, Crawley, ve Shrigley, 1990; Lunetta, 1982; Salta ve Tzougraki, 2004; Shrigley, 1990). Ardından, 12'si olumsuz toplam 33 tutum cümlesini içeren 5'li Likert Tipi “*Kimya Dersine Karşı Tutum Ölçeği*” geliştirilmiştir. Bu ölçekteki maddelerin geliştirilmesinde; Salta ve Tzougraki'e (2004) ait Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı 0.91 olan tutum ölçeğinden de yararlanılmıştır. Tutum cümleleri için “Tamamen Katılıyorum”, “Katılıyorum”, “Kısmen Katılıyorum”, “Katılmıyorum” ve “Tamamen Katılmıyorum” olmak üzere toplam beş seçenek verilmiş ve öğrencilerin kendilerine uygun seçeneği işaretlemeleri istenmiştir.

Geliştirilen test, Ege Bölgesindeki üniversitelerden 7 öğretim üyesinin görüşlerine sunulmuş ve gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Ardından, İzmir Sıdika Rodop Lisesi, İzmir Vali Nevzat Ayaz Lisesi, İzmir Buca Lisesi, İzmir Karşıyaka Anadolu Lisesi, İzmir Karataş Lisesi ve İzmir Betontaş Lisesi'nde öğrenim gören toplam 168 lise 3. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Uygulama sonucunda elde edilen veriler, SPSS programı kullanılarak faktör ve güvenilirlik analizine tabi tutulmuş ve ölçeğe, dört faktör altında toplanan 25 tutum maddesini içerecek şekilde son hali verilmiştir (Tablo 3.6). Tutum ölçeğinin güvenilirlik analizi yapılmış ve son hali 25 maddeden oluşan testin Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı 0.81 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 3.6
KDTÖ'indeki Faktörlere Ait Maddeler ve Güvenirlik Katsayıları

Faktör Adları	Madde Numaraları	Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı
1.Kimya Dersine Olan İlgi Yönelik Tutumlar	1, 3, 8, 18, 20, 22.	0.79
2.Kimyayı Anlama ve Öğrenmeye Yönelik Tutumlar	2, 5, 7, 12 - 15, 17, 21, 23	0.83
3.Kimyanın Yaşamdaki Önemine Yönelik Tutumlar	4, 6, 11, 19, 25	0.81
4.Kimya ve Meslek Seçimine Yönelik Tutumlar	9, 10, 16, 24	0.80

Geçerlik ve güvenilirliği sağlanan 25 maddelik KDTÖ'nde yer alan 12 madde (2, 3, 4, 6, 9, 11, 14, 15, 17, 19, 24, 25), Salta ve Tzougraki (2004) tarafından

geliştirilen tutum ölçeğindeki maddelerden yararlanılarak oluşturulmuştur. Diğer maddeler, ilk kez bu ölçekte yer almaktadır.

3.6.5 Aktif Öğrenme Uygulamaları Değerlendirme Ölçeği (AÖDÖ)

Deney grubu öğrencilerinin, “*Asitler ve Bazlar*” Ünitesi kapsamında gerçekleştirilen aktif öğrenme uygulamalarına yönelik düşüncelerini belirleme amacıyla “*Aktif Öğrenme Değerlendirme Ölçeği*” (AÖDÖ) geliştirilmiştir (Ek 9).

Ölçeği geliştirilirken öncelikle, ulusal ve uluslar arası literatür taraması dikkate alınarak aktif öğrenme yöntem ve tekniklerine yönelik değerlendirme ölçekleri incelenmiştir (McCarthy ve Anderson, 2000; Sivan, Wong Leung, Woon, Kember, 2000). Aktif öğrenme materyalinin pilot çalışmasının yapıldığı öğrenci grubuna aktif öğrenmeye yönelik düşüncelerini belirten bir kompozisyon yazdırılmıştır. Literatür ve öğrenci kompozisyonlarından yola çıkılarak madde havuzu hazırlanmış ve bu maddelerden 23 uzman görüşüne sunulmuş ve seçilmiştir. 5’li Likert Tipi AÖDÖ hazırlanarak aktif öğrenme konusunda uzman dört öğretim üyesinin görüşlerine tekrar sunulmuş ve gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Ölçeğin güvenilirliğinin belirlenmesi amacıyla test, aktif öğrenme uygulamalarına dayalı olarak derslerin işlendiği özel bir lisede öğrenim gören 112 lise öğrencisine uygulanmıştır. Uygulama sonucunda elde edilen veriler, SPSS programı kullanılarak faktör ve güvenilirlik analizine tabi tutulmuş ve son hali 12 maddeden oluşan testin Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı 0.93 olarak hesaplanmıştır. Teste, maddelere verilen cevapların nedenlerine yönelik açıklamaların istendiği açık uçlu bir bölüm ilave edilmiştir.

3.6.6 Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler

ABHT ve ABBT uygulaması sonrasında öğrencilerdeki olası kavram yanılgılarının belirlenmesi ve ayrıca KDTÖ’ne verilen cevapların nedenlerinin belirlenmesi amacıyla deney ve kontrol grubu öğrencileriyle yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler sürecinde, vermiş oldukları cevaplarını

görebilmeleri amacıyla testler öğrencilere verilmiştir. KDTÖ'ne yönelik ana soru metni ayrıca projektör kullanılarak öğrencilere sunulmuş ve böylece veri kaybının en aza indirilmesi amaçlanmıştır. Görüşmelerde ses kayıt cihazı kullanıldığından her görüşme öncesinde öğrenciler; ses kayıt cihazının kullanılacağı, kimliklerinin gizli tutulacağı ve çalışmada isimlerinin şifrelenileceği konularında bilgilendirilmiş ve görüşmeleri gerçekleştirmek için izinleri alınmıştır. Araştırmacı-öğrenci arasında geçen konuşmaların ses kayıtları, araştırmacı ve ayrıca iki uzman tarafından analiz edilmiştir. Öğrencilere yönlendirilen sorular ve konuşmalar Bölüm 4'te sunulmaktadır.

3.7 Veri Çözümleme Teknikleri

Gerçekleştirilen tez çalışmasında, veri toplama araçlarından elde edilen verilerin istatistiksel çözümlemesi amacıyla SPSS paket programı kullanılarak ilişkili ölçümler için tek faktörlü varyans analizi, tekrarlı ölçümler için tek faktörlü varyans analizi ve Bonferroni testleri gerçekleştirilmiştir.

İlişkisiz örneklem için tek faktörlü varyans analizi, ilişkisiz veya daha çok örneklem ortalaması arasındaki farkın sıfırdan farklı anlamlı bir şekilde olup olmadığını test etmek üzere kullanılır. İlişkisiz iki grup ortalaması arasındaki farkın anlamlılığı için yapılan ANOVA ile hesaplanacak F değerinin karekökü, aynı veriler için yapılan ilişkisiz t-testi ile bulunan t değerine eşittir ve anlamlılık düzeyi (p) değişmez. İki grup için ANOVA sonuçlarına göre iki ortalama puan arasındaki fark anlamlı bulunmuşsa, t-testinde olduğu gibi ortalama değerlerin büyüklüklerine bakılarak yorum yapılır (Büyüköztürk, 2006).

Tekrarlı ölçümler için tek faktörlü varyans analizi, iki veya daha çok ilişkili ölçüme ait ortalama puanların birbirinden anlamlı bir şekilde farklılık gösterip göstermediğini test eder. İlişkili örneklem sayısı iki ise, ortalamalar arasındaki farkın anlamlılığını test etmek amacıyla uygulanacak ilişkili t-testi ile ilişkili ölçümler için ANOVA sonuçlarına ait p anlamlılık düzeyleri değişmez ve F değerinin karekökü, t değerine eşit olur. Tekrarlı ölçüm sayısı üç veya daha fazla ve ANOVA testi anlamlı

çıkarsa hangi tekrarlı ölçümler arasında anlamlı bir fark olduğunun bulunması amacıyla düzeyler arasında çoklu karşılaştırma testi uygulanır (Büyüköztürk, 2006). Gerçekleştirilen tez kapsamında çoklu karşılaştırmalar için Bonferroni testi kullanılmıştır.

Çoktan seçmeli 25 maddeden oluşan ABHT'nin puanlandırılması; doğru seçeneğe 4, çeldirici seçenekler ise 0 puan verilerek yapılmıştır. Buna göre, öğrencilerin elde edebilecekleri en yüksek puan 100 olarak belirlenmiştir. Çoktan seçmeli ve ayrıca cevapların nedenlerinin istendiği 25 maddeden oluşan ABBT'nin puanlandırılmasında: doğru seçeneklere 1, yanlış seçeneklere 0 puan verilmiştir. Maddelere verilen cevaplarının nedenlerine yönelik açıklama bölümü ise boş, 0; yanlış anlama 1, kısmen anlama 2 ve tam anlama 3 puan olacak şekilde puanlandırılmıştır. Bu kategorilerden *tam anlama*, bilimsel fikrin tüm yönlerini içeren doğru cevaplar; *kısmen anlama*, doğru cevabın bir bölümünü içeren cevaplar; *yanlış anlama*, olayı açıklamaya çalışan, ancak bilimsel fikirlerle uyuşmayan cevaplar; *boş*, tamamen boş bırakılan cevaplar olarak sınıflandırılmıştır (Haidar, 1991). Öğrenci cevapları, üç uzman tarafından değerlendirilmiştir. Testin sunulduğu uzmanların, her bir cevaba yönelik uyuşma düzeylerinin %90-100 arasında olmasına özen gösterilmiştir. Buna göre öğrencilerin testten elde edebilecekleri en yüksek puan, 100 olarak belirlenmiştir.

5'li likert tipi KDTÖ'nin değerlendirilmesi amacıyla olumlu cümleler için "Tamamen katılıyorum", "Katılıyorum", "Kısmen katılıyorum", "Katılmıyorum", "Kesinlikle katılmıyorum" ifadeleri sırasıyla 5, 4, 3, 2 ve 1 şeklinde puanlandırılırken olumsuz cümleler ters sırada puanlandırılmıştır. 25 maddeden oluşan tutum ölçeklerinden öğrencilerin alabileceği en yüksek puan 125 olarak belirlenmiştir.

5'li likert tipi AÖDÖ'nden elde edilen verilerin değerlendirilmesi amacıyla olumlu cümleler için "Tamamen katılıyorum", "Katılıyorum", "Kısmen katılıyorum", "Katılmıyorum", "Kesinlikle katılmıyorum" ifadeleri sırasıyla 5, 4, 3,

2 ve 1 şeklinde puanlandırılmıştır. Buna göre, 12 maddeden oluşan ölçekten elde edilebilecek en yüksek puan 60 olarak belirlenmiştir.

Deney ve kontrol gruplarının; uygulama öncesi gerçekleştirilen ABHT, sonrası gerçekleştirilen ABBT ve KDTÖ ön test ve ayrıca son test puanları arasında istatistiksel farkın olup olmadığı belirlemek amacıyla SPSS istatistik programı kullanılarak ilişkisiz örneklem için tek faktörlü varyans analizi (One-way ANOVA) gerçekleştirilmiştir. Aktif öğrenme uygulamaları sürecinde deney grubu öğrencilerine; üç farklı zamanda uygulanan AÖDÖ'nden elde edilen verilerin istatistiksel analizi ise tekrarlı ölçümler için tek faktörlü varyans analizi, çoklu karşılaştırmalar ise Bonferroni testi ile gerçekleştirilmiştir. KDTÖ ve AÖDÖ'ndeki olumlu cevap yüzdesi, Tamamen katılıyorum (TK⁺) ve Katılıyorum (K⁺); olumsuz cevap yüzdeleri ise Tamamen katılmıyorum (TK⁻) ve Katılmıyorum (K⁻) ifadelerinin toplanmasıyla belirlenmiştir.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde problem ve alt problemler göz önüne alınarak yapılan analizler sonucunda elde edilen bulgular ve buna bağlı olarak da yorumlar ele alınmıştır.

4.1. Asitler ve Bazlar Ünitesi Hazır Bulunuşluk Testi (ABHT) Sonuçları

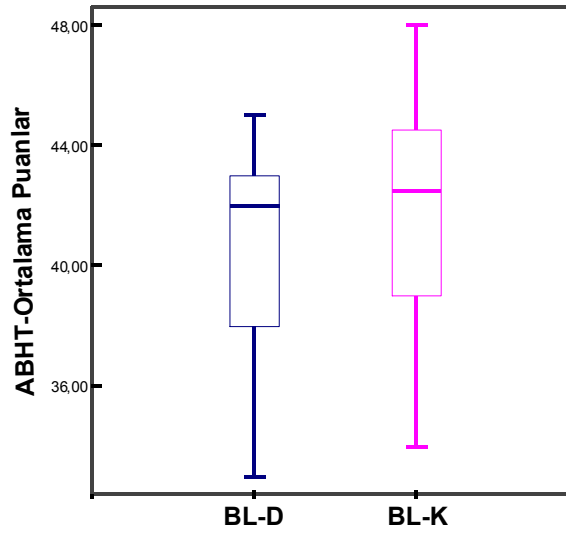
Uygulama öncesinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin *Asitler ve Bazlar* Ünitesi'nin öğrenimine temel oluşturan konu ve kavramlara yönelik bilgi düzeylerini belirleme amacıyla geliştirilerek geçerliği sağlanan ve güvenilirlik katsayısı (KR-20) 0.81 olarak belirlenen ABHT, ön test olarak uygulanmıştır (Blm 3.6.2). Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin puanları arasında istatistiksel farkın olup olmadığı belirlemek amacıyla SPSS istatistik programı kullanılarak ilişkisiz örneklem için tek faktörlü varyans analizi (One-way ANOVA) gerçekleştirilmiştir.

Deney grubundaki öğrencilerin ABHT'deki ortalama puanlarının 40.14, kontrol grubundaki öğrencilerinininki ise 41.92 olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.1, Şekil 4.1). ANOVA sonuçları, deney ve kontrol gruplarının ortalama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığını göstermiştir ($F_{(1-43)}=2.66$, $p>0.05$; Tablo 4.2).

Tablo 4.1
Deney ve Kontrol Gruplarının ABHT Ortalama Puanları

ABHT	Grup	Öğrenci Sayısı (N)	Ortalama Puanlar (\bar{X})	Standart Sapma (SS)	Standart Hata (SH)
		Deney Grubu	21	40.14	3.69
	Kontrol Grubu	24	41.92	3.60	0.73
	Toplam	45	41.09	3.71	0.55

Şekil 4.1
Deney ve Kontrol Gruplarının ABHT Ortalama Puanların Karşılaştırılması



Tablo 4.2
Deney ve Kontrol Gruplarının ABHT ANOVA testi sonuçları

	Kareler toplamı	df	Kareler ortalaması	F	p
Gruplar arası	35.240	1	35.240	2.66	0.110
Gruplar içi	570.405	43	13.265		
Toplam	605.644	44			

ABHT sonuçlarının yanı sıra teste verilen cevapların nedenlerinin belirlenmesi amacıyla her iki gruptan 5'er öğrenciyle gerçekleştirilen 15 dakikalık yarı yapılandırılmış görüşme sonuçlarına göre, her iki gruptaki öğrencilerin yüksek oranda bilgi eksiklikleri ve kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlenmiştir (Tablo 4.3).

ABHT'ndeki sorularına verdikleri cevapları, nedenleriyle açıklamaların istendiği görüşmelerin ses kaydı yapılmış ve ardından araştırmacı ve iki öğretim üyesi tarafından analiz edilerek öğrencilerin bilgi eksikliklerinin ve kavram yanlışlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. ABHT'ndeki *atomlar ve moleküller arası bağlar* ile ilgili 2. soruda NH_3 bileşiği için bağ türlerini yanlış olarak tanımlayan

kontrol grubundan bir öğrenciyle gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşme sırasında araştırmacı (A) ve öğrenci (Ö) arasında aşağıda belirtilen konuşmalar gerçekleşmiştir.

A. NH₃ molekülünün yapısında yalnızca atomlar arası polar kovalent bağın olduğunu belirtiyorsun. Yapıdaki bağın polar kovalent olduğunu nasıl açıklarsın?

Ö. Şimdi, evet NH₃, polar kovalent bir yapıya sahiptir. Bunu, yapıdaki atomlara bakarak söyleriz. Biz, azotun atom numarasının 7, hidrojenin ise 1 olduğunu biliyoruz. Bu atomlar için, elektron dizilimlerine bakarsak azotun 2. periyot 5A da ve H in 1. periyot 1A da bulunması gerekir. Yani, bu iki atom birbirinden oldukça farklı yerlerdedir. Şimdi, hımm ... yani iki atom periyotlar cetvelinde birbirinden farklı yerlerde bulunmaktadır. O zaman, azot 3 tane hidrojen ile kovalent bağ oluşturduğunda bu bağ, polar kovalent bağ olur. Ama aynı yerde olsaydılar o zaman apolar diyecektik.

A. Peki aralarında bir bağ oluşturan atomların, periyodik cetveldeki yerleri arasındaki farkın az veya çok oluşu bu polar bağın özelliğini nasıl etkiler?

Ö. Eğer, atomların yerleri çok farklıysa polarlık da giderek artar; yani atomlardan biri, ortaklaştığı diğer atomun elektronunu çok daha fazla süre kendinde tutar. Yani, biraz negatiflik kazanır. Hani, iyonik bağlar gibi.

A. Bir molekülün yapısının polar kovalent veya iyonik oluşuna karar vermek için hangi faktörlere dikkat edilir?

Ö. Tabi ki elektronegatiflikleri. Tam hatırlamıyorum ama, atomların elektronegatiflikleri arasındaki fark, ikiden fazlaysa polarlıktan iyonik yapıya geçilir.

A. O zaman ben sana hatırlatayım, atomlar arası elektronegatiflik farkı 2,0'den büyükse, bağ iyonik; 0,4 ile 2,0 arasındaysa polar kovalent; 0,4'ten küçük ise apolar kovalent bağdır.

A. Amonyakın molekül içinde polar kovalent bağ olduğunu belirtiyorsun. Peki molekülün bütününe dikkate aldığımızda bu özelliği nasıl tanımlarsın?

Ö. Azot, 3 hidrojenle kovalent bağ yapmıştır ve dış yörüngede bir elektron çifti daha vardır. Elektronların bulunduğu bölge, yapının bütününe polarlık kazandırır. Ayrıca, moleküldeki bağlar da polar özelliktedir.

A. Bu durumda, ortaklanmamış elektron içeren moleküllere polar karakterli midir diyoruz?

- Ö.** *Evet. Elektronlar, güçlü bir negatif kutup oluşturur. Eğer molekülde dış yörüngedeki tüm elektronlar kullanmış olsaydı, yapısı apolar olacaktı.*
- A.** **Bu durumda, 4 A grubunda bulunan karbonun oluşturduğu CH₄ ve CH₃Cl moleküllerinin polar karakteri için ne söyleyebilirsin?**
- Ö.** *Biraz düşünüyüm... Şimdi, karbon 4 A grubunda yer alır ve değerlik elektronu 4 tür. Her iki molekülde de 4 bağ yapmıştır ve tüm elektronlarını kullanmıştır. Bu da moleküllerin apolar olduğunu gösterir.*
- A.** **Peki, polar veya apolar özelliklerine bağlı olarak molekülleri bir arada tutan kuvvetlerden neleri biliyorsun?**
- Ö.** *Bilemiyorum. Şuan hatırlayamadım. Bana göre, polar demek yüklü demek ve yüklü tanecikler arasında da elektrostatik çekimler olur.*
- A.** **Moleküller arasında elektrostatik çekimin nasıl meydana geldiğini düşünüyorsun?**
- Ö.** *Polar moleküller elektrostatik çekimle bir arada bulunurlar. Örneğin NH₃ ve H₂O polar moleküllerdir ve kuvvetli elektrostatik çekime sahiptirler. Bu nedenle sıvı haldedirler. N₂, H₂ gibi moleküller ise apolardır ve aralarında elektrostatik çekim olmadığından bir arada bulunamazlar ve zaten gaz halde bulunurlar ve gazlar birbirlerinden oldukça uzaktır.*
- A.** **London, dipol-dipol ve Hidrojen bağlarını tanımlayabilir misin?**
- Ö.** *London ve dipol-dipol bağını tam yorumlayamayacağım. Amonyak için, hidrojen bağı varsa bu molekülün içinde olmalıdır. Azotun hidrojenle oluşturduğu polar kovalent bağa hidrojen bağı denebilir herhalde. Ben hidrojen bağını, hidrojenin azot, oksijen ve flor atomları arasındaki bağlar olarak biliyorum.*
- A.** **Ö, senin polar kovalent bağla ilgili bilgilerin büyük oranda doğru; ancak moleküller arası dipol-dipol, London ve hidrojen bağlarıyla ilgili bazı çelişkiler yaşıyorsun. Bu kavramlarla ilgili bilgilerini tekrar gözden geçirmen gerekiyor. Ben, sorununu kısa zamanda çözümleyeceğine inanıyorum. Ayrıca, yakın zamanda sizlerle senin gibi kavramlarda sorun yaşayan öğrencilere yardımcı olma amacıyla bir ders de yapacağız. Sen şimdiden hazırlıklara başlayabilirsin. Başarılar dilerim.**

Tablo 4.3
ABHT ve Görüşmeler Sonucu Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinde
Belirlenen Bilgi Eksiklikleri ve Kavram Yanılgılarının Yüzde Dağılımları

Bilgi Eksiklikleri ve Kavram Yanılgıları	BL-D (%)	BL-K (%)
• H, IA grubunda bir metal olduğunu düşünme	69.48	72.35
• İyonlaşma enerjisinin periyodik cetveldeki değişim nedenlerini açıklayamama	63.16	56.84
• Elektron ilgisini tanımlayamama	56.78	76.35
• Elektronegatifliği tanımlayamama	45.23	48.59
• Elektronegatifliğin periyodik cetveldeki değişim nedenlerini açıklayamama	78.34	73.76
• H bağıntı tanımlayamama	31.58	28.72
• NH ₃ örneğinde moleküller arası bağ türlerini tanımlayamama	72.47	76.35
• Atomlar arası London kuvvetlerini açıklayamama	80.21	79.35
• Paylaşılmamış elektron çiftine sahip olan moleküller polar, içermeyenler apolardır.	73.84	78.59
• HCl in atomlar arası iyonik bağa sahip olduğunu düşünme	72.05	69.38
• Kd sabiti 1 den büyük olduğu durumlarda tepkimenin çok hızlı gerçekleştiğini düşünme	37.37	32.89
• Kd sabiti 1 den büyük olduğu durumlarda tepkimenin eşik enerjisinin yüksek olduğunu düşünme	15.79	13.35
• Le Chatelier Prensibine dayalı olarak dengedeki bir sisteme yapılan etki sonucu tepkimedeki değişimleri açıklamakta zorlanma	14.21	22.87
• Asit ve bazların turnusol kağıdına etkilerini açıklayamama,	57.89	62.76
• Asit ve bazların kavramını tanımlayamama	94.74	92.82

4.2. Asitler ve Bazlar Ünitesi Başarı Testi (ABBT) Sonuçları

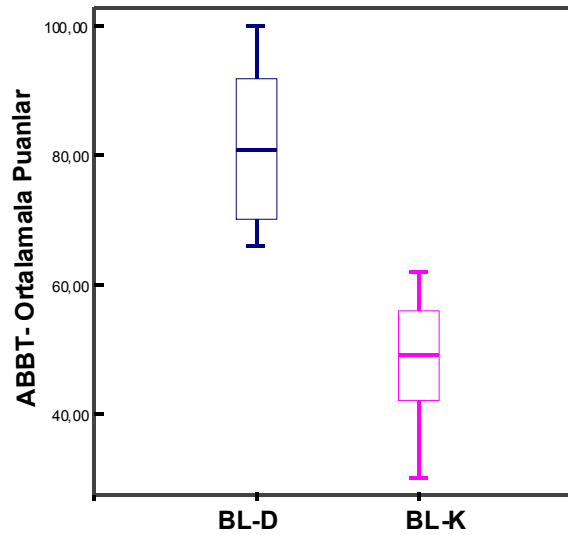
“Asitler ve Bazlar” Ünitesinin öğretimi sonrasında deney ve kontrol gruplarının üniteye yönelik bilgi düzeylerini ve olası kavram yanılgılarını belirleme amacıyla geçerliği sağlanan ve güvenilirliği (KR-20) 0.79 olarak belirlenen ABBT, son test olarak uygulanmıştır (Blm 3.6.3). Uygulama sonrasında, deney ve kontrol gruplarının ABBT puanları arasında istatistiksel farkın olup olmadığı belirlemek amacıyla SPSS istatistik programı kullanılarak ilişkisiz örneklem için tek faktörlü varyans analizi (One-way ANOVA) gerçekleştirilmiştir.

ABBT'nden elde edilen ortalama puanların; deney grubun için 80.76, kontrol grubu için ise 47.83 olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.4, Şekil 4.2). ANOVA sonuçları, deney ve kontrol gruplarının bu ortalama puanları arasında anlamlı farklılığın olduğunu göstermiştir ($F_{(1-43)} = 102,529$, $p < 0,05$; Tablo 4.5). Bu sonuçlar, uygulama sonrasında, deney grubu öğrencilerinin “Asitler ve Bazlar” Ünitesine yönelik başarı düzeylerinin, kontrol grubuna kıyasla oldukça yüksek olduğunu ortaya koymaktadır.

Tablo 4.4
Deney ve Kontrol Gruplarının ABBT Ortalama Puanları

ABBT	Grup	Öğrenci Sayısı (N)	Ortalama Puanlar (\bar{X})	Standart Sapma (SS)	Standart Hata (SH)
		Deney Grubu	21	80.76	12.210
	Kontrol Grubu	24	47.83	9.581	1.95573
	Toplam	45	63.20	19.792	2.95053

Şekil 4.2
Deney ve Kontrol Gruplarının ABBT Ortalama Puanların Karşılaştırılması



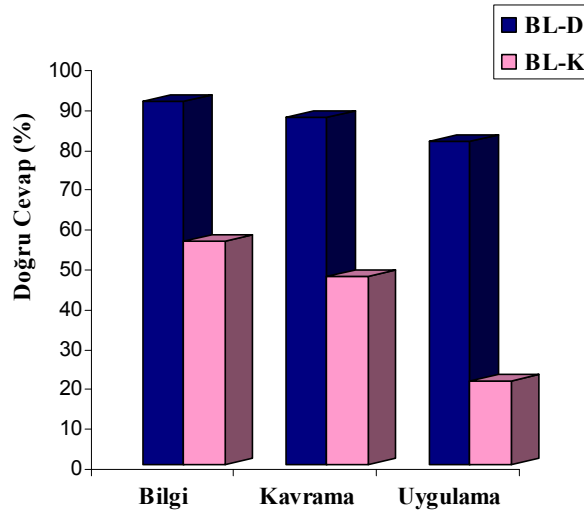
ABBT sonuçları, deney grubundaki öğrencilerin Bloom taksonomisindeki seviyelere göre sorulara doğru cevap verme yüzdelерinin de kontrol grubuna kıyasla anlamlı düzeyde yüksek olduğunu göstermektedir ($p < 0.05$; Şekil 4.3). Her iki grup için Bloom taksonomisinde basitten karmaşığa doğru gidildikçe, doğru cevap verme

yüzdelerinde azalmalar belirlenmiş olsa da özellikle uygulama basamağındaki sorulara deney grubu öğrencilerinin %81, kontrol grubu öğrencilerinin ise %21 değerlerinde doğru cevap vermeleri, aktif öğrenme uygulamasının gerçekleştirildiği deney grubu öğrencilerinin; analiz, sentez ve yorumlama becerilerinin daha yüksek olduğunu göstermektedir ($p<0.05$).

Tablo 4.5
Deney ve Kontrol Gruplarının ABBT Anova Testi Sonuçları

	Kareler toplamı	df	Kareler ortalaması	F	p
Gruplar arası	12144.057	1	12144.057	102.529	.000
Gruplar içi	5093.143	43	118.445		
Toplam	17237.200	44			

Şekil 4.3
Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin ABBT’deki Bilgi, Kavrama ve Uygulama Seviyelerindeki Soruları Doğru Cevaplandırma Yüzdeleri



ABBT sonuçlarının yanı sıra teste verilen cevapların nedenlerinin belirlenmesi amacıyla deney grubundan 4, kontrol grubundan ise 6 öğrenciyle gerçekleştirilen 15 dakikalık yarı yapılandırılmış görüşme sonuçları; deney grubu öğrencilerinin, kontrol grubuna kıyasla “*Asitler ve Bazlar*” Ünitesine yönelik kavram yanlışlarının ve bilgi eksikliklerinin de oldukça düşük oranlarda olduğunu göstermiştir. (Tablo 4.6).

Tablo 4.6
Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “Asitler ve Bazlar” Ünitesine Yönelik
Belirlenen Bilgi Eksiklikleri ve Kavram Yanılgılarının
Yüzde Dağılımları

	Bilgi Eksiklikleri ve Kavram Yanılgıları	BL-D (%)	BL-K (%)
No	Asit-Baz Tanımları		
1.	Bir asit-baz tepkimesinde asitten baza elektron transferi gerçekleşir*.	4.76	20.83
2.	Asitler, negatif iyonlar, nötr moleküller veya pozitif iyonlar olamazlar.	0.00	25.00
3.	Asitler, sadece H ⁺ ; bazlar ise sadece OH ⁻ içeren maddelerdir.	0.00	33.33
4.	Su, kovalent bir bileşik olduğundan iyonlarına ayrışamaz.	0.00	41.67
	Metal-Ametal Oksitler		
5.	Tüm ametal oksitler asidik özelliktedir*.	0.00	20.83
6.	Metal oksitlerin bazlık karakteri periyodik cetvelde yukarıdan aşağıya doğru azalan elektronegatiflikle azalır.	0.00	12.50
7.	Elektronegatifliği yüksek olan elementlerin oksijenle oluşturdukları bileşikler bazik karakterdedir*.	0.00	8.33
8.	Periyodik cetvelde grup boyunca oksitlerin asitlik karakteri artar.	0.00	8.33
	Asit ve Bazların Kuvveti		
9.	Değerliği büyük olan asit ve bazın kuvveti daha fazladır.	0.00	25.00
10.	Moleküldeki H sayısı arttıkça asitlik kuvveti artar.	4.76	29.17
11.	Kuvvetli asitler her zaman derişiktir.	4.76	25.00
12.	Derişik asit kuvvetli asittir.	0.00	20.83
13.	Asidin kuvveti arttıkça molar derişimi artar*.	0.00	4.17
14.	Aynı asidin seyreltik çözeltisi zayıfken derişik çözeltisi kuvvetlidir*.	4.76	25.00
15.	Asidin veya bazın kuvveti asidin ve bazın elektronegatifliği ve çapıyla ilgilidir*.	0.00	4.17
16.	Grup boyunca asitlik kuvvetinin artmasının nedeni atomların elektronegatifliklerinin azalmasıdır*.	0.00	16.67
	Nötrleşme		
17.	Eşit mol ve hacimdeki asit ve bazın tepkimesi sonucu oluşan çözeltinin pHı her zaman 7 dir.	0.00	20.83
18.	Nötrleşme tepkimeleri sonucu her zaman nötr çözelti oluşur.	4.76	25.00
19.	Asit ve bazın nötrleşmesi sonucu oluşan tuzun pH ı her zaman 7 dir.	4.76	29.17
20.	Kuvvetli asit/baz – zayıf baz/asit tepkimesi sonucu oluşan tuz çözeltileri nötrdür*.	4.76	29.17
21.	Kuvvetli asit ve kuvvetli baz arasında gerçekleşen tepkimeler tam nötrleşme iken zayıf asit veya baz ile kuvvetli baz veya asit arasında gerçekleşen tepkimeler kısmi nötrleşmedir*.	4.76	16.67
22.	Nötrleşme tepkimesi sonucunda oluşan çözeltide OH ⁻ ve H ₃ O ⁺ iyonları bulunmaz.	4.76	41.67
23.	Nötr bir çözeltide OH ⁻ ve H ₃ O ⁺ iyonları bulunmaz	4.76	37.50
24.	OH ⁻ ve H ₃ O ⁺ iyonlarının olmadığı durumda çözelti nötrdür.	4.76	37.50
25.	Nötrleşme tepkimesine giren asit ve bazlar her zaman birbirlerinin etkilerini tamamiyle yok ederler.	4.76	33.33
26.	Nötrleşme tepkimesi sadece kuvvetli asit ve kuvvetli bazlar arasında gerçekleşir.	4.76	29.17

Tablo 4.6'nın Devamı			
No	Bilgi Eksiklikleri ve Kavram Yanılgıları	BL-D (%)	BL-K (%)
27.	Kuvvetli asit zayıf bazı nötrleştirebilir, ancak zayıf baz kuvvetli asidi nötrleştiremez. Çünkü zayıf bazdan gelen OH ⁻ iyon derişimi asitten gelen H ₃ O ⁺ iyon derişiminden azdır*.	4.76	37.50
28.	Bir asit ve baz arasında gerçekleşen tepkimelerde her zaman tuz oluşmaz.	9.52	37.50
29.	Kuvvetli asit ve zayıf baz arasında nötrleşme tepkimesi olmaz.	0.00	41.67
	pH-pOH		
30.	pH arttıkça H ₃ O ⁺ iyon derişimi artar.	0.00	37.50
31.	Kuvvetli asit çözeltilerinin pH ları 7 ye daha yakındır*.	0.00	20.83
32.	Moleküldeki H sayısı arttıkça pH azalır.	0.00	29.17
3.	Asitlik kuvveti arttıkça çözeltili pH ı artar.	0.00	16.67
	Hidroliz		
34.	Tüm tuzların sulu çözeltileri nötrdür.	9.52	45.83
35.	NH ₄ Cl tuzunun çözeltilisinin pH ı 7 dir	0.00	29.17
36.	Tuzlar suda sadece iyonlarına ayrışırlar, suyla tepkime vermezler.	0.00	8.33
37.	Zayıf asit tuzunun sulu çözeltilisinde OH ⁻ ve H ₃ O ⁺ iyon derişimleri eşittir.	0.00	12.50
	Asit-Baz Dengesi		
38.	Zayıf asit çözeltilisine, zayıf asidin tuzu ilave edildiğinde pH azalır.	0.00	8.33
39.	Zayıf asit çözeltilisine, kuvvetli bir baz ilave edilirse ortamda sadece OH ⁻ iyonları bulunur.	0.00	12.50
40.	Asitlik sabiti sıcaklıkla değişmez.	0.00	29.17
	Tampon		
41.	Tampon sadece zayıf asit ve onun tuzundan oluşur.	4.76	41.67
42.	Tampon çözeltileri, asit ve onun konjuge bazından değil tuzundan oluşur.	0.00	50.00
43.	Tamponlar nötr çözeltilerdir.	0.00	20.83
44.	HCl ve NaCl kullanılarak tampon çözeltili hazırlanabilir.	0.00	16.67
45.	Tampon çözeltili herhangi bir asit veya baz ile asidin veya bazın tuzundan oluşur*.	0.00	41.67
	İndikatör		
46.	İndikatör kuvvetli asitlerdir.	0.00	45.83
47.	İndikatörler, asit ve bazın kuvvetini belirler*.	9.52	37.50
48.	İndikatörler, asidi nötrleştirerek renk değişiminin neden olurlar.	4.76	20.83
	Titration		
49.	Titrationda herhangi bir indikatör kullanılabilir.	4.76	29.17
50.	Eşdeğerlik noktasında çözeltili pH ı her zaman 7 dir.	4.76	25.00
51.	Eşdeğerlik noktası, indikatörün renk değiştirdiği pH tır.	0.00	25.00
52.	Eşdeğerlik noktasında titre edilen asit ve ilave edilen baz hacmi her zaman eşittir*.	0.00	37.50
53.	Eşdeğerlik noktasında, titre edilen asit ve ilave edilen bazın derişimi her zaman eşittir.	0.00	20.83
54.	Zayıf bir baz, zayıf bir asitle titre edilemez.	0.00	16.67

*İlk kez tez kapsamında belirlenen kavram yanılgıları

ABBT sorularına verdikleri cevapların nedenlerinin açıklanması istenilen yarı yapılandırılmış görüşmelerde ses kaydı alınmış ve ardından araştırmacı ve iki öğretim üyesi tarafından analiz edilerek öğrencilerin bilgi eksikliklerinin ve kavram yanlışlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Aşağıda, (A) ve öğrenci (Ö) arasında geçen bazı örnek görüşmeler yer almaktadır.

- A.** **Asitler ve Bazlar Ünitesi Başarı Testinde yer alan altıncı soruya “bir baz çözeltisine, asit çözeltisi ilave edildiği koşullarda her zaman sıcaklık değişmez” şeklinde yanıt verdiği ve ayrıca tuz pH 1 7 olduğu için çözelti pH ının da 7 olduğu açıklamasını yaptığı belirlendi. Verdiği bu cevapların nedenlerini açabilir misin?**
- Ö1.** Bir bazın pH 1 7 den büyüktür. Asidinki ise 7’den küçüktür. Asit ve baz tepkimeye girdiğinde ise tuz oluşur. Yani nötrleşme gerçekleşir. Tuzun pH 1 7 olduğundan çözelti pH 1 da 7 olur.
- A.** **Bir tuz çözeltisinin pH ının her zaman 7 olduğunu mu söylüyorsun?**
- Ö1.** Evet. Asit ve bazın nötrleşmesi sonucu oluşan tuzun pH 1 her zaman 7 dir.

-
- A.** **Asitler ve Bazlar Ünitesi Başarı Testinde yer alan altıncı soruya “bir baz çözeltisine, asit çözeltisi ilave edildiği koşullarda her zaman nötrleşme gerçekleşmez” şeklinde yanıt verdiği; ancak “asit ve bazın tepkimesine nötrleşme tepkimesi denir. Tepkime kuvvetli asit ile kuvvetli baz arasında ise tam nötrleşme, eğer baz ya da asitten biri kuvvetli diğeri zayıf ise kısmi nötrleşme görülür” şeklinde açıklama getirdiği belirlendi. Verdiği bu cevapların nedenlerini açabilir misin?**
- Ö2.** Tabi ki. Açıklamam da anlaşıldığı gibi asit ve baz çözeltisi karıştırıldığında nötrleşmenin meydana geldiğini, asit ve bazın türüne bağlı olarak ise bu nötrleşmenin tam veya kısmi olabileceğini ifade etmek istedim.
- A.** **Tam ve kısmi nötrleşme kavramlarının asit ve bazın kuvvetlerine bağlı olduğunu mu söylemek istiyorsun?**
- Ö2.** Evet. Eğer asit ve baz kuvvetliyse o zaman birbirlerinin etkilerini tamamen yok ederler. Yani tam nötrleşme gerçekleşir. Eğer biri zayıf ise o zaman kuvvetli olan baskın çıkar ve zayıf olanın etkisi yok olurken kuvvetli olana göre çözelti pH 1 belirlenir. Bu durumda kuvvetli olanın etkisi tamamen yok edilemediğinden kısmi nötrleşme meydana gelir.

- A. Asitler ve Bazlar Ünitesi Başarı Testinde yer alan “1 mol NaOH’in sulu çözeltisinin, eşit hacimdeki 1 mol HCl’in sulu çözeltisine ilave edilmesiyle meydana gelen son durumu” ile ilgili yedinci soruya “Çözeltide OH⁻ ve H₃O⁺ iyonları bulunmayacağını belirtmişsin. Bu cevabının nedenlerini açıklayabilir misin?
- Ö1. Bilemiyorum.
- A. Peki, soruda verilen asit ve bazı tanımlayabilir misin?
- Ö1. Evet. NaOH kuvvetli baz, HCl ise kuvvetli asittir.
- A. Peki, HCl çözeltisine NaOH çözeltisi ilave edildiğinde herhangi bir tepkime gerçekleşir mi?
- Ö1. Hımmm.. Evet. NaCl ve su çıkar.
- A. Peki, bu tepkime sonucunda oluşan yeni çözeltinin özellikleri hakkında ne söyleyebilirsin?
- Ö1. Nötrdür.
- A. Bu durumda çözelti pH ı nedir?
- Ö1. 7’dir.
- A. Peki çözelti ortamında OH⁻ ve H₃O⁺ iyonları var mıdır sence?
- Ö1. Hayır.
- A. Bu şekilde düşünmenin nedeni nedir?
- Ö1. Tepkimeye bakacak olursak tuz ve su oluşur. Tuz olduğundan çözelti nötrdür. Bu durumda çözeltide OH⁻ ve H₃O⁺ iyonu kesinlikle yoktur.

-
- A. Asitler ve Bazlar Ünitesi Başarı Testinde yer alan “1 mol NaOH in sulu çözeltisinin eşit hacimdeki 1 mol HCl in sulu çözeltisine ilave edilmesiyle meydana gelen son durumu” ile ilgili yedinci soruya “Çözeltide OH⁻ ve H₃O⁺ iyonları bulunmaz şeklinde yanıt verdiğin belirlenmiştir. Bu cevabının nedenlerini açıklayabilir misin?
- Ö3. Evet. Şimdi baktığımızda 1 mol NaOH ile 1 mol HCl karıştırıldığında 1 mol NaCl oluşur. Bu yüzden ortamda ne NaOH kalacak ne HCl kalacak. NaCl ve su olacak sadece. Bakın tepkimede H₃O⁺ veya OH⁻ var mı? Yok.
- A. Peki bu durumda çözelti pH ı için ne söylersin?
- Ö3. Nötr, yani 7.
- A. Bir çözeltinin pH ının 7 olması sana ne ifade ediyor?
- Ö3. OH⁻ ve H₃O⁺ iyonlarının olmadığı durumda çözelti nötrdür. Çünkü çözelti ne asit ne bazdır.

-
- A. Asitler ve Bazlar Ünitesi Başarı Testinde yer alan “nötrleşme tepkimeleriyle ilgili” 15. soruya “oluşan tuz çözeltilerin pH ının her zaman 7 dir” şeklinde cevap

verdiğin belirlenmiştir. Bu cevabının nedenlerini açıklayabilir misin?

- Ö4. Evet. Soruda nötrleşme tepkimesi soruluyor. Nötrleşme tepkimesinde oluşan tuz çözeltisinin pH ı 7 dir. Çünkü nötr çözelti oluşur.
- A. **Her zaman nötr çözelti oluşabilir mi?**
- Ö4. Evet oluşur. Çünkü nötrleşme demek asit ve bazın birbirinin etkisini yok etmesi demek. Bu durumda da nötr yani ne asit ne de baz olan çözelti oluşur.
- A. **Kuvvetli asit ve zayıf baz tepkimesi sonucu nötrleşme olur mu?**
- Ö4. Hayır.
- A. **Neden?**
- Ö4. Olmaz. Çünkü ortamda hala asit vardır. Kuvvetli asit, zayıf bazın etkisini yok edebilir ama zayıf baz, kuvvetli asidinkini yok edemez. Sonuçta nötr çözelti oluşmaz.
- A. **Bu durumda, nötrleşme tepkimesinin sadece kuvvetli asit ve bazlar arasında mı gerçekleştiğini söylüyorsun?**
- Ö4. Kesinlikle evet. Bunlardan biri zayıf olursa nötrleşme olmaz.
- A. **Peki kuvvetli asit ve kuvvetli bazın eşdeğer miktarları eşit değilse bu durumda da çözelti yine pH ı 7 midir?**
- Ö4. Hıı... Evet... Tabi, çünkü onların kuvvetleri miktara bağlı değildir. Her ikisi de %100 e yakın iyonlaşacaktır ve birbirlerini nötrleştireceklerdir. Çözelti de nötr olacaktır.

-
- A. **Asitler ve Bazlar Ünitesi Başarı Testinde yer alan 20. soruya “kuvvetli asitlerin her zaman derişik olduğu” şeklinde cevap verdiğin belirlenmiştir. Bu cevabının nedenlerini açabilir misin?**
- Ö5. Tabi ki. Kuvvetli asitler suda tamamen iyonlaştıklarından oluşan H_3O^+ derişimi de fazla olacaktır. Bu nedenle derişiktir.
- A. **Bir çözeltinin derişik veya seyreltik olması sana ne ifade ediyor?**
- Ö5. Derişik ise içerdiği madde miktarı fazladır, seyreltik ise azdır.
- A. **Bu durumda, HCl kuvvetli bir asit olduğuna göre sence 0.1 M’lık çözeltisi ve 6 M’lık sulu çözeltisini kıyasladığında her iki çözeltinin de derişik olduğunu söyleyebilir misin?**
- Ö5. Evet. Çünkü her iki çözeltide de HCl tam olarak iyonlarına ayrılmıştır. Bu da çözeltinin derişik olduğunu gösterir.
- A. **Peki, zayıf asidin 0.1M ve 6M’lık sulu çözeltileri için ne söyleyebilirsin?**
- Ö5. Zayıf asit tam olarak iyonlarına ayrışmaz ki... Ondan su içinde ne kadar fazla zayıf asit koyarsak onun dengeye göre

çözünmesi de aynı olacaktır. Tamamen iyonlarını oluşturmadığından her zaman seyreltik olur.

Kontrol grubu öğrencileriyle gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşme sonuçlarına göre, asit-baz tanımlarına yönelik kavram yanlışları olan öğrencilerin;

- Asitleri sadece H veren, bazları ise H alan olarak tanımladıkları
- Asit ve baz arasındaki elektron alışverişini ve
- Lewis asit-baz teorisini açıklamakta ve verilen tepkimede Lewis asit ve bazlarını belirlemede zorlandıkları,
- Lewis asit ve bazı arasındaki koordine kovalent bağ oluşumunu açıklayamadıkları belirlenmiştir.

Metal ve ametal oksitler, asit-baz kuvvetleri, pH-pOH ve indikatörler ile ilgili kavram yanlışlarına sahip olan öğrencilerin;

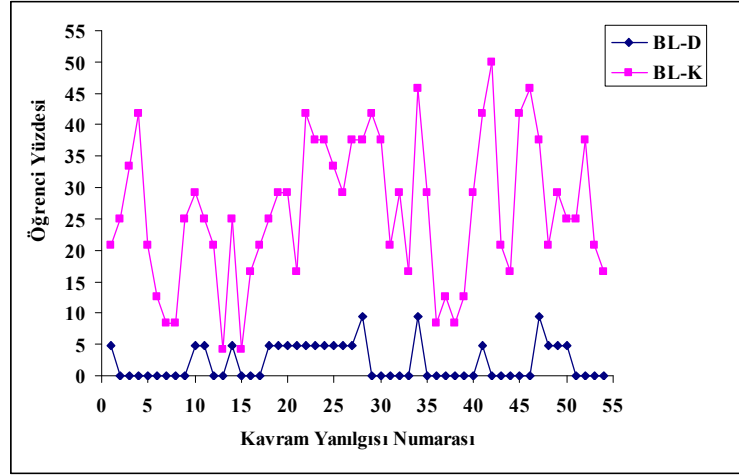
- Lise 1 Kimya programında ‘Maddenin Yapısı’ Ünitesinde yer alan metaller ve ametaller, periyodik cetvel, iyonlaşma enerjisi, atom çapı ve hacmi, elektron ilgisi, elektronegatiflik ve bağlara yönelik bilgilerini, asit ve baz kuvvetini belirlemede kullanamadıkları,
- Metal oksitlerin bazik, ametal oksitlerin asitlik özellikte olma nedenlerini elementlerin elektronegatiflikleri ve yapıdaki bağ kuvvetleriyle ilişkilendiremedikleri,
- Ametal oksitlerin asidik karakterinin ametal hidrürlerde olduğu gibi atom çapıyla ilişkilendirdikleri
- Büyük bir çoğunluğunun, derişik ve seyreltik çözeltileri tanımlayabildikleri; ancak asit kuvvetini molekül yapısına bağlı olmaksızın sadece sulu çözeltilerindeki H_3O^+ iyon derişimiyle ilişkilendirdikleri,
- Küçük bir kısmının ise seyreltik ve derişik kavramlarını açıklayamadıkları ve Lise 2 Kimya programında yer alan “Çözeltiler” konusunda bilgi eksiklikleri olduğu,

- Asit veya baz kuvvetlerini doğrudan çözeltilerin pH veya pOH larıyla ilişkilendirdikleri,
- Asit-baz kuvvetini belirleyen faktörleri açıklayamadıkları belirlenmiştir.

Nötrleşme, hidroliz, tampon ve titrasyon, indikatörler kavramlarına yönelik kavram yanılgılarına sahip olan öğrencilerin; ,

- Nötr kavramıyla nötrleşme kavramını karıştırdıkları,
- Nötrleşmeyi mol başına verdikleri H^+ ve OH^- iyonu mol sayısı eşit olan asit ve bazlar karıştırıldığında, asitlik ve bazlık özelliklerinin kalmaması olarak tanımladıkları,
- Ancak eşit miktarda asit ve baz tepkimeye girdiğinde nötrleşmenin gerçekleşeceğini düşündükleri ve kısmi nötrleşme kavramını açıklayamadıkları,
- Asit-baz tepkimesi sonucu ortamda tuz ve su olduğundan çözeltide OH^- ve H_3O^+ iyonlarının olmadığını düşündükleri,
- Zayıf asitlerin / bazların, kuvvetli bazlar / asitleri nötrleştirebilecekleri kadar iyon sağlayamadıklarını düşündükleri,
- Tuzların hidrolize uğrama nedenlerini açıklayamadıkları,
- Kimyasal denge konusu kapsamında ele alınan Le Chatelier prensibini asit-baz dengesini açıklamakta zorlandıkları,
- Titrasyon kavramı genel olarak yorumlayamadıkları,
- Zayıf asit veya bazların nötrleşmeyeceğine yönelik yanılgılara sahip olan öğrenciler, sadece kuvvetli asit ve bazların titre edilebileceği, bu nedenle tam nötrleşmenin gerçekleştiği eşdeğerlik noktasında çözelti pH ının her zaman 7 olması gerektiğini düşündükleri,
- Zayıf asit veya baz çözeltilerinin de nötrleşebileceğini düşünen öğrencilerin, nötrleşme sonucu ortamda asit veya bazın bulunmaması nedeniyle eşdeğerlik noktası pH ını 7 olarak tanımlayıp meydana gelen hidroliz tepkimesini açıklayamadıkları belirlenmiştir.

Şekil 4.4
Deney ve Kontrol Gruplarında Belirlenen Kavram Yanılgılarına Ait
Frekans Dağılımı



ABBT ve ardından gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşme sonuçlarına dayalı olarak belirlenen kavram yanılgılarının öğrencilerde rastlanma sıklığı, Şekil 4.4'te sunulmaktadır. Sonuçlar, deney grubu öğrencilerinin 21 kavram yanılgısına sahip olup bunlardan sadece 3'ünün %10, diğerlerinin ise %4 oranında tekrarlandığını göstermektedir. Kontrol grubu öğrencilerinin ise 54 kavram yanılgısına sahip olduğu ve bu yanılgılardan %74'ünü %20-50 arasında değişen değerlerle tekrarladıkları belirlenmiştir.

4.3. Kimya Dersine Karşı Tutum Ölçeği (KDTÖ) Sonuçları

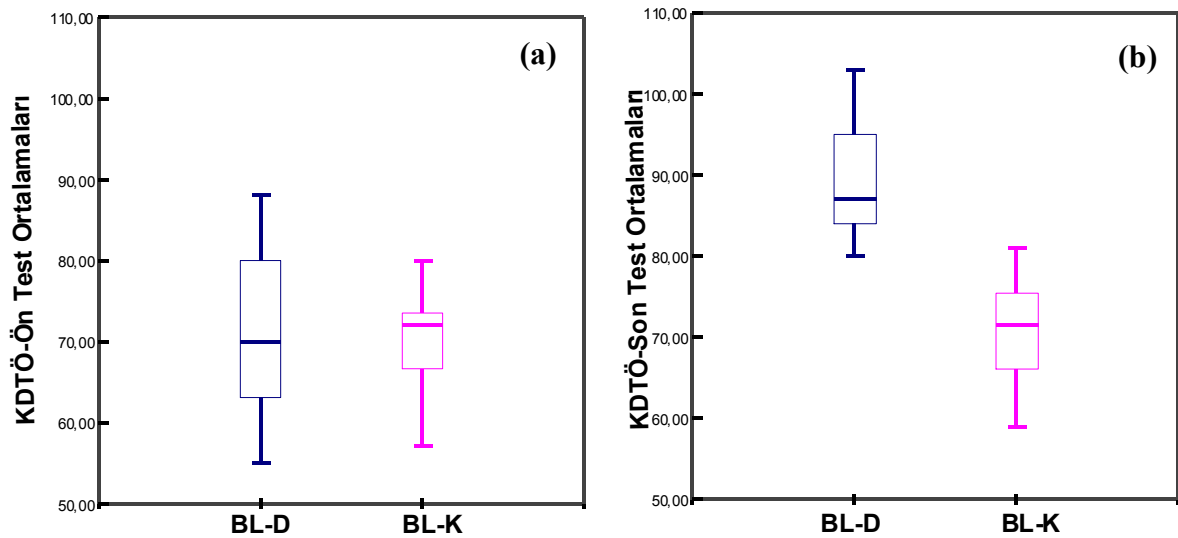
Gerçekleştirilen çalışmanın örneklemini oluşturan Buca Lisesi öğrencilerinin, *Kimya Dersine Yönelik Tutumlarını* belirleme amacıyla; “*Asitler ve Bazlar*” Ünitesinde aktif öğrenmenin uygulandığı deney ve öğretmen merkezli geleneksel yaklaşımın uygulandığı kontrol gruplarında, tez çalışması kapsamında geliştirilerek geçerliği sağlanan ve güvenilirliği 0.81 olarak belirlenen “*Kimya Dersine Karşı Tutum Ölçeği*”, ön ve son test olarak uygulanmıştır (Blm 3.6.4). Uygulama öncesi ve sonrasında, deney - kontrol grubu öğrencilerinin tutumları arasındaki istatistiksel ilişkiler, SPSS programıyla ilişkisiz örneklem için uygulanan tek faktörlü varyans analizi (One-way ANOVA) ile belirlenmiştir.

Uygulama öncesinde gerçekleştirilen “*Kimya Dersine Karşı Tutum Ölçeği*” ön test ANOVA sonuçlarına göre, deney grubu öğrencilerinin 71.10 ve kontrol grubu öğrencilerinin ise 70.75 olan ortalama puanları arasında anlamlı farklılıkların olmadığı belirlenmiştir ($F_{(1-43)} = 0.02$, $p > 0.05$, Tablo 4.7 ve 4.8). Son test ANOVA sonuçları ise “*Asitler ve Bazlar*” Ünitesinin öğretimi sonrasında, gruplar arasında anlamlı farklılıkların olduğunu ve deney grubu öğrencilerinin ortalama puanlarının 71.10’dan 88.57’ye anlamlı düzeyde artışıyla birlikte kimya dersine karşı tutumlarının da anlamlı düzeyde arttığını ($p < 0.05$); ancak ortalama puanları 70.75’ten 71.13’e artan kontrol grubu öğrencilerinin tutumlarında anlamlı değişimlerin olmadığı göstermiştir ($F_{(1-43)} = 89.40$, $p < 0.05$; Tablo 4.8).

Tablo 4.7
Deney ve Kontrol Gruplarının “KDTÖ” Ön ve Son Test Ortalama Puanları

Grup	Öğrenci Sayısı (N)	Test	Ortalama Puan (\bar{X})	Standart Sapma (SS)	Standart Hata (SH)
BL-D	21	Ön	71.10	10.00	2.18
		Son	88.57	6.73	1.47
BL-K	24	Ön	70.75	5.71	1.17
		Son	71.13	5.65	1.15
Toplam	45	Ön	70.91	7.91	1.18
		Son	79.27	10.71	1.60

Şekil 4.5
Deney ve Kontrol Gruplarının KDTÖ Ön (a) ve Son (b) Test Ortalama Puanların Karşılaştırılması



Tablo 4.8
Deney ve Kontrol Gruplarının “KDTÖ” Ön ve Son Testlerin ANOVA Sonuçları

		Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p
Ön test	Gruplar arası	1.33	1.00	1.33	0.02	0.89
	Gruplar içi	2750.31	43.00	63.96		
	Toplam	2751.64	44.00			
Son test	Gruplar arası	3409.03	1.00	3409.03	89.40	0.00
	Gruplar içi	1639.77	43.00	38.13		
	Toplam	5048.80	44.00			

“Kimya Dersine Karşı Tutum Ölçeği”nde yer alan 25 maddenin istatistiksel değerlendirilmesi,

1. Kimya Dersine Olan İlgiye Yönelik Tutumlar
2. Kimyayı Anlama ve Öğrenmeye Yönelik Tutumlar
3. Kimyanın Yaşamdaki Önemine Yönelik Tutumlar
4. Kimya ve Meslek Seçimine Yönelik Tutumlar

olarak dört alt tutum başlığında ele alınmıştır.

4.3.1 Kimya Dersine Olan İlgiye Yönelik Tutumlar (KDTÖ-1)

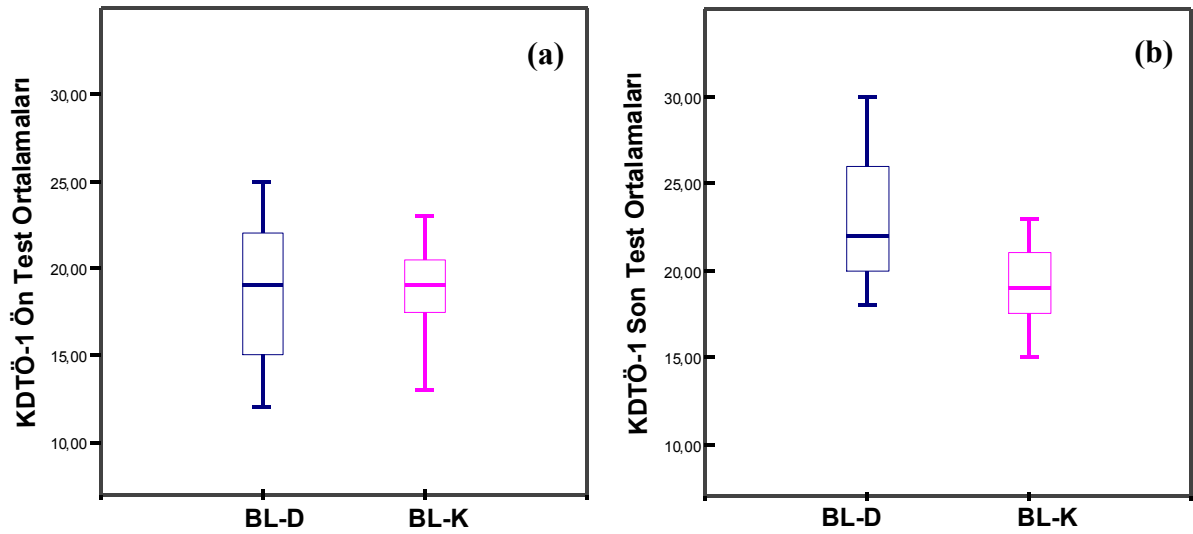
“Kimya Dersine Karşı Tutum Ölçeği”nde yer alan 1, 3, 8, 18, 20 ve 22. maddeler, “Kimya Dersine Olan İlgiye Yönelik Tutumlar” alt başlığı olarak tanımlanmıştır. Öğrencilerin, bu alt tutum başlığındaki maddelerden elde edebilecekleri en düşük puan 6, en yüksek puan ise 30 olarak belirlenmiştir.

Buca Lisesindeki öğrencilerinin, “Kimya Dersine Olan İlgiye Yönelik Tutumlar” alt başlığındaki maddelerle ilgili uygulama öncesi, ön testten elde ettikleri ortalama puanların deney grubu öğrencileri için 18.90 ve kontrol grubu öğrencileri için ise 18.88 olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.9).

Tablo 4.9
Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “KDTÖ-1” Alt Başlığı Ön ve Son Testlerin Ortalama Puanları

Grup	Öğrenci Sayısı (N)	Test	Ortalama Puan (\bar{X})	Standart Sapma (SS)	Standart Hata (SH)
BL-D	21	Ön	18.90	4.22	0.92
		Son	22.86	3.86	0.84
BL-K	24	Ön	18.88	2.64	0.54
		Son	19.04	2.42	0.49
Toplam	45	Ön	18.89	3.43	0.51
		Son	20.82	3.68	0.55

Şekil 4.6
Deney ve Kontrol gruplarının KDTÖ-1 Alt Başlığı Ön (a) ve Son (b) Test Ortalama Puanların Karşılaştırılması



Ön test ANOVA sonuçlarına göre, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ortalama puanları arasında anlamlı farklılıkların olmadığı saptanmıştır ($F_{(1-43)} = 0.00$, $p > 0.05$; Tablo 4.10). “Asitler ve Bazlar” Ünitesinin öğrenimi sonrasında uygulanan son teste ait ANOVA sonuçları ise; deney grubu için 22.8 ve kontrol grubu için 19.04 olan ortalama puanlar (Tablo 4.9) arasında anlamlı farklılıkların olduğunu göstermiştir ($F_{(1-43)} = 16.17$, $p < 0.05$; Tablo 4.10). Elde edilen bu sonuçlara göre, aktif öğrenme uygulamaları sonrasında deney grubu öğrencilerinin tutumlarının olumlu

yönde anlamlı düzeyde arttığı ($p < 0.05$); ancak kontrol grubu öğrencilerinin tutumlarında ise anlamlı değişimlerin olmadığı belirlenmiştir ($p > 0.05$).

Tablo 4.10
Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “KDTÖ-1” Alt Başlığı Ön ve Son Testlerin ANOVA Sonuçları

		Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p
Ön test	Gruplar arası	0.01	1.00	0.01	0.00	0.98
	Gruplar içi	516.43	43.00	12.01		
	Toplam	516.44	44.00			
Son test	Gruplar arası	163.05	1.00	163.05	16.17	0.00
	Gruplar içi	433.53	43.00	10.08		
	Toplam	596.58	44.00			

Tablo 4.11’de deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “*Kimya Dersine Olan İlgilerine Yönelik Tutumlar*” alt başlığındaki maddelere ait uygulama öncesi ve sonrası ortalama puanları ve cevapların yüzde dağılımları görülmektedir. Ön test sonuçlarına göre, her iki gruptaki öğrencilerin %40’ı aşan değerlerde, *-kimya dersinden hoşlandıkları* (M1; $\bar{X}_{BL-D}=3.10$, $\bar{X}_{BL-K}=3.17$) ve *-kimya dersini ilgi çekici buldukları* (M22; $\bar{X}_{BL-D}=3.10$, $\bar{X}_{BL-K}=3.13$) belirlenmiştir. *Kimya dersini gerekli bulma* (M.8; $\bar{X}_{BL-D}=3.33$, $\bar{X}_{BL-K}=3.33$) konusundaki tutumlarının ise önemli yüzdeyle kararsız olmakla birlikte deney grubu için %47 ve kontrol grubu için ise %47’lik değerlerle ağırlıklı olarak olumlu yönde olduğu saptanmıştır. Deney grubu öğrencilerinin % 67 ve kontrol grubu öğrencilerinin ise %62 değerlerinde *-kimya dersinden nefret etmedikleri* (M.18) yönünde olumlu düşüncelere sahip oldukları belirlenmiştir. Bu olumlu tutumlardan farklı olarak her iki gruptaki öğrencileri, % 40 civarında *-kimya ders saatleri* (M.3) ve *-ders konularının azaltılmasına* (M.20) yönelik olumsuz cevaplar vermişlerdir.

Tablo 4.11
Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “KDTÖ-1” Alt Başlığındaki
Maddelere Ait Ön ve Son Test Ortalama Puanları ve Yüzde Dağılımları

Kimya Dersine Olan İlgiye Yönelik Tutumlar													
1. Kimya dersinden hoşlanıyorum.													
Buca Lisesi Deney Grubu							Buca Lisesi Kontrol Grubu						
	TK ⁽⁺⁾	K ⁽⁺⁾	K	K ⁽⁻⁾	TK ⁽⁻⁾	Ort.		TK ⁽⁺⁾	K ⁽⁺⁾	K	K ⁽⁻⁾	TK ⁽⁻⁾	Ort.
Ön	19.05	23.81	23.81	14.29	19.05	3.10	Ön	16.67	25.00	29.17	16.67	12.50	3.17
Son	38.10	33.33	9.52	14.29	4.76	3.86	Son	16.67	29.17	20.83	20.83	12.50	3.17
3. Haftalık kimya ders saatinin daha fazla olmasını istiyorum.													
Buca Lisesi Deney Grubu							Buca Lisesi Kontrol Grubu						
	TK ⁽⁺⁾	K ⁽⁺⁾	K	K ⁽⁻⁾	TK ⁽⁻⁾	Ort.		TK ⁽⁺⁾	K ⁽⁺⁾	K	K ⁽⁻⁾	TK ⁽⁻⁾	Ort.
Ön	9.52	19.05	33.33	14.29	23.81	2.76	Ön	12.50	16.67	29.17	16.67	25.00	2.75
Son	28.57	33.33	19.05	14.29	4.76	3.67	Son	12.50	20.83	20.83	25.00	20.83	2.79
8. Kimya dersini gereksiz buluyorum.													
Buca Lisesi Deney Grubu							Buca Lisesi Kontrol Grubu						
	TK ⁽⁺⁾	K ⁽⁺⁾	K	K ⁽⁻⁾	TK ⁽⁻⁾	Ort.		TK ⁽⁺⁾	K ⁽⁺⁾	K	K ⁽⁻⁾	TK ⁽⁻⁾	Ort.
Ön	9.52	14.29	28.57	28.57	19.05	3.33	Ön	8.33	12.50	37.50	20.83	20.83	3.33
Son	4.76	9.52	19.05	33.33	33.33	3.81	Son	12.50	16.67	16.67	29.17	25.00	3.38
18. Kimya derslerinden nefret ediyorum.													
Buca Lisesi Deney Grubu							Buca Lisesi Kontrol Grubu						
	TK ⁽⁺⁾	K ⁽⁺⁾	K	K ⁽⁻⁾	TK ⁽⁻⁾	Ort.		TK ⁽⁺⁾	K ⁽⁺⁾	K	K ⁽⁻⁾	TK ⁽⁻⁾	Ort.
Ön	9.52	9.52	14.29	33.33	33.33	3.71	Ön	8.33	12.50	16.67	33.33	29.17	3.63
Son	4.76	9.52	14.29	28.57	42.86	3.95	Son	8.33	8.33	20.83	33.33	29.17	3.67
20. Kimya ders konularının azaltılmasını istiyorum.													
Buca Lisesi Deney Grubu							Buca Lisesi Kontrol Grubu						
	TK ⁽⁺⁾	K ⁽⁺⁾	K	K ⁽⁻⁾	TK ⁽⁻⁾	Ort.		TK ⁽⁺⁾	K ⁽⁺⁾	K	K ⁽⁻⁾	TK ⁽⁻⁾	Ort.
Ön	19.05	23.81	19.05	23.81	14.29	2.90	Ön	20.83	20.83	25.00	16.67	16.67	2.88
Son	4.76	9.52	23.81	33.33	28.57	3.71	Son	20.83	25.00	16.67	20.83	16.67	2.88
22. Kimya dersini ilgi çekici buluyorum.													
Buca Lisesi Deney Grubu							Buca Lisesi Kontrol Grubu						
	TK ⁽⁺⁾	K ⁽⁺⁾	K	K ⁽⁻⁾	TK ⁽⁻⁾	Ort.		TK ⁽⁺⁾	K ⁽⁺⁾	K	K ⁽⁻⁾	TK ⁽⁻⁾	Ort.
Ön	19.05	23.81	23.81	14.29	19.05	3.10	Ön	20.83	25.00	12.50	29.17	12.50	3.13
Son	33.33	38.10	14.29	9.52	4.76	3.86	Son	20.83	25.00	16.67	25.00	12.50	3.17

“Asitler ve Bazlar” Ünitesinin, deney gruplarında aktif öğrenme uygulamaları ve kontrol grubunda ise öğretmen merkezli geleneksel yaklaşımla öğretimi sonrasında tekrarlanan “Kimya Dersine Olan İlgiye Yönelik Tutumlar” alt başlığına ait cevap yüzde dağılımları ve ortalama puanlardaki değişimler, kontrol grubu öğrencilerinin tutumlarında anlamlı farklanmaların olmadığını ($p>0.05$), deney grubu öğrencilerinin ise kararsız ve olumsuz tutumlarında azalışlarla birlikte olumlu tutumlarında anlamlı artışların olduğunu göstermektedir ($p<0.05$; Tablo 4.11). Deney grubu öğrencilerinin, başlangıçta olumsuz tutum sergiledikleri *-kimya ders saatleri* (M.3; $\bar{X}_{BL-D_{Ön}} = 2.76$, $\bar{X}_{BL-D_{Son}} = 3.67$) ve *-ders konularının azaltılmasına* (M.20;

$\bar{X}_{BL-D_{\text{Ön}}} = 3.90$, $\bar{X}_{BL-D_{\text{Son}}} = 3.71$) yönelik tutumlarının, uygulamalar sonrasında %62 değerine anlamlı düzeyde yükselmesi, olumlu yöndeki en dikkat çekici gelişimlerden biridir ($p < 0.05$). Deney grubu öğrencilerinin en yüksek olumlu tutumlarının ise %71 değeriyle *-kimya dersinden nefret etmedikleri* (M.18; $\bar{X}_{BL-D_{\text{Ön}}} = 3.71$, $\bar{X}_{BL-D_{\text{Son}}} = 3.95$) yönündeki düşüncelerinde saptanmıştır.

4.3.2 Kimyayı Anlama ve Öğrenmeye Yönelik Tutumlar (KDTÖ-2)

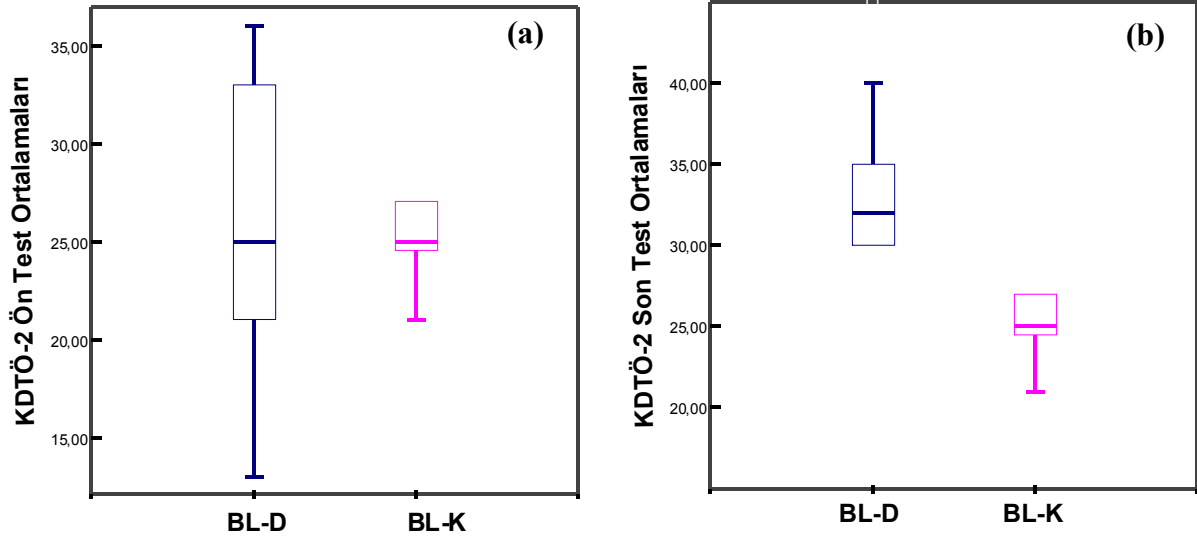
“Kimya Dersine Karşı Tutum Ölçeği”nde yer alan 2, 5, 7, 12, 13, 14, 15, 17, 21 ve 23. maddeler, öğrencilerin “Kimyayı Anlama ve Öğrenmeye Yönelik Tutumlar” alt başlığında ele alınmaktadır. Öğrencilerin, bu alt tutum başlığındaki maddelerden elde edebilecekleri en düşük puan 10, en yüksek puan ise 50 olarak belirlenmiştir.

“Asitler ve Bazlar” Ünitesi’ne yönelik uygulama öncesinde gerçekleştirilen ön test sonuçlarına göre, “Kimyayı Anlama ve Öğrenmeye Yönelik Tutumlar” alt başlığındaki ortalama puanlar; deney grubu için 25.67, kontrol grubu için ise 25.63 olarak belirlenmiştir (Tablo 4.12, Şekil 4.7).

Tablo 4.12.
Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “KDTÖ-2” Alt Başlığı Ön ve Son Testlerin Ortalama Puanları

Grup	Öğrenci Sayısı (N)	Test	Ortalama Puan (\bar{X})	Standart Sapma (SS)	Standart Hata (SH)
BL-D	21	Ön	25.67	7.43	1.62
		Son	34.05	5.60	1.22
BL-K	24	Ön	25.63	3.45	0.70
		Son	25.71	3.47	0.71
Toplam	108	Ön	25.64	5.59	0.83
		Son	29.60	6.18	0.92

Şekil 4.7
Deney ve Kontrol Gruplarının KDTÖ-2 Alt Başlığı Ön (a) ve Son (b) Test Ortalama Puanlarının Karşılaştırılması



Ön test ANOVA sonuçları, her iki grubun ortalama puanları ve tutumları arasında anlamlı farkların olmadığını göstermektedir ($F_{(1-43)} = 0.00$, $p > 0.05$; Tablo 4.13). Tablo 4.12’de sunulan son teste ait ortalama puanlar ise, kontrol grubuna kıyasla deney grubu öğrencilerinin uygulamalar sonrasındaki olumlu tutumlarının yüksek oranda artış gösterdiğini ortaya koymaktadır. Ortalama puanlardaki bu artışlarla uyumlu olarak, Tablo 4.13’deki son test ANOVA sonuçları da, deney ve

Tablo 4.13
Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “KDTÖ-2” Alt Başlığı Ön ve Son Testlerin ANOVA Sonuçları

Ön test		Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p
	Gruplar arası	0.02	1.00	0.02		
Gruplar içi	1376.29	43.0	32.01			
Toplam	1376.31	44.0				
Son test	Gruplar arası	778.89	1.00	778.89	37.05	0.00
	Gruplar içi	903.91	43.00	21.02		
	Toplam	1682.80	44.00			

kontrol grupları arasında anlamlı farkların olduğunu göstermiştir ($F_{(1-43)}= 37.05$, $p<0.05$). Elde edilen bu sonuçlardan, “*Asitler ve Bazlar*” Ünitesindeki aktif öğrenme uygulamaları sonrasında deney grubu öğrencilerinin “*Kimyayı Anlama ve Öğrenme*”ye yönelik tutumlarının anlamlı düzeyde arttığı ($p<0.05$); kontrol grubu öğrencilerinin tutumlarındaki değişimlerin ise anlamlı olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$).

Tablo 4.14’te deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, uygulama öncesi ve sonrasında “*Kimya Dersine Karşı Tutum Ölçeği*” kapsamında yer alan “*Kimyayı Anlama ve Öğrenmeye Yönelik Tutumlar*” alt başlığındaki maddelere verdikleri cevap yüzdeleri ve ortalama puanları görülmektedir. Öğrencilerin, uygulama öncesinde her bir maddeye verdikleri cevaplar, ağırlıklı olarak olumsuz tutumları yansıtmakla birlikte kararsızların yüzdeleri dikkat çekici değerlerdedir. Sonuçlara göre; her iki gruptaki öğrenciler, % 40 civarındaki değerlerde *-kimya sembollerini anlamada* (M. 2) ve % 50’yi aşan değerlerde ise *-kimya sembollerini kullanmada zorluk yaşadıklarını* (M.15) belirtmişlerdir. Benzer oranlar, sırasıyla kimyadaki *- kavramları soyut buldukları* (M.12; $\bar{X}_{BL-D}=2.76$, $\bar{X}_{BL-K} =2.75$) ve *-kolay anlayamadıkları* (M.21; $\bar{X}_{BL-D}=2.43$, $\bar{X}_{BL-K} =2.46$) yönündeki olumsuz cevaplarda da görülmektedir. Ön test sonuçlarına göre, %52-67 arasında değişen en yüksek değerlerdeki olumsuz tutumların ise; *-kimyanın karmaşık bir ders olduğu* (M.13), *- kimyayı anlayabilmeleri için çok çaba sarf ettikleri* (M. 14), *-kimya problemlerini çözmeye bilgilerini kullanamadıkları* (M.23) ve *-problemleri kolay çözemedikleri* (M.5) ifadeleriyle yansıtılmaktadır. Verilen tüm cevaplarla uyumlu olarak her iki gruptaki öğrencilerin, “*-kimyadaki bazı bilgiler diğer fen derslerini daha kolay anlamamıza katkı sağlar*” yönündeki düşüncelerinde de %50’yi aşan değerlerde olumsuz ve %33 değerinde kararsız tutumlar sergilemeleri dikkat çekmektedir (M.17; $\bar{X}_{BL-D}=2.48$, $\bar{X}_{BL-K} =2.42$). Ancak, *-kimyayı anlamada temel kavramları öğrenmenin önemine* (M.7) yönelik deney grubu öğrencilerinin %47’si ve kontrol grubu öğrencilerinin %45’inin olumlu görüşlerini yansıtmış olmaları, kimyayı öğrenmede etkin faktörler konusunda bilinçli olduklarının bir göstergesidir.

Tablo 4.14
Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “KDTÖ-2” Alt Başlığındaki Maddelere Ait Ön ve Son Test Ortalama Puanları ve Yüzde Dağılımları

Kimyayı Anlama ve Öğrenmeye Yönelik Tutumlar													
2. Kimyadaki semboller, bilmediğim bir yabancı dil gibi anlaşılmaz geliyor.													
Buca Lisesi Deney Grubu							Buca Lisesi Kontrol Grubu						
	TK ⁽⁺⁾	K ⁽⁺⁾	K	K ⁽⁻⁾	TK ⁽⁻⁾	Ort.		TK ⁽⁺⁾	K ⁽⁺⁾	K	K ⁽⁻⁾	TK ⁽⁻⁾	Ort.
Ön	19.05	19.05	33.33	23.81	4.76	2.76	Ön	20.83	20.83	29.17	20.83	8.33	2.75
Son	4.76	14.29	23.81	38.10	19.05	3.52	Son	16.67	25.00	29.17	20.83	8.33	2.79
5. Kimya problemlerini kolaylıkla çözebiliyorum.													
Buca Lisesi Deney Grubu							Buca Lisesi Kontrol Grubu						
	TK ⁽⁺⁾	K ⁽⁺⁾	K	K ⁽⁻⁾	TK ⁽⁻⁾	Ort.		TK ⁽⁺⁾	K ⁽⁺⁾	K	K ⁽⁻⁾	TK ⁽⁻⁾	Ort.
Ön	0.00	19.05	28.57	33.33	19.05	2.48	Ön	4.17	16.67	29.17	29.17	20.83	2.54
Son	19.05	28.57	33.33	14.29	4.76	3.43	Son	8.33	16.67	25.00	25.00	25.00	2.58
7. Kimyayı anlamada temel kavramları doğru öğrenmenin önemli olduğunu düşünüyorum.													
Buca Lisesi Deney Grubu							Buca Lisesi Kontrol Grubu						
	TK ⁽⁺⁾	K ⁽⁺⁾	K	K ⁽⁻⁾	TK ⁽⁻⁾	Ort.		TK ⁽⁺⁾	K ⁽⁺⁾	K	K ⁽⁻⁾	TK ⁽⁻⁾	Ort.
Ön	23.81	23.81	33.33	14.29	4.76	3.48	Ön	20.83	25.00	33.33	16.67	4.17	3.42
Son	47.62	42.86	4.76	4.76	0.00	4.33	Son	20.83	29.17	29.17	16.67	4.17	3.46
12. Kimyadaki pek çok kavram, benim için somut değildir.													
Buca Lisesi Deney Grubu							Buca Lisesi Kontrol Grubu						
	TK ⁽⁺⁾	K ⁽⁺⁾	K	K ⁽⁻⁾	TK ⁽⁻⁾	Ort.		TK ⁽⁺⁾	K ⁽⁺⁾	K	K ⁽⁻⁾	TK ⁽⁻⁾	Ort.
Ön	23.81	19.05	28.57	14.29	14.29	2.76	Ön	20.83	25.00	25.00	16.67	12.50	2.75
Son	9.52	14.29	28.57	23.81	23.81	3.38	Son	20.83	25.00	29.17	12.50	12.50	2.71
13. Kimya anlaşılması zor karmaşık bir derstir.													
Buca Lisesi Deney Grubu							Buca Lisesi Kontrol Grubu						
	TK ⁽⁺⁾	K ⁽⁺⁾	K	K ⁽⁻⁾	TK ⁽⁻⁾	Ort.		TK ⁽⁺⁾	K ⁽⁺⁾	K	K ⁽⁻⁾	TK ⁽⁻⁾	Ort.
Ön	28.57	33.33	23.81	9.52	4.76	2.29	Ön	29.17	29.17	25.00	12.50	4.17	2.33
Son	19.05	9.52	23.81	28.57	19.05	3.19	Son	29.17	33.33	20.83	12.50	4.17	2.29
14. Kimyayı anlamak için çok çaba sarf ediyorum.													
Buca Lisesi Deney Grubu							Buca Lisesi Kontrol Grubu						
	TK ⁽⁺⁾	K ⁽⁺⁾	K	K ⁽⁻⁾	TK ⁽⁻⁾	Ort.		TK ⁽⁺⁾	K ⁽⁺⁾	K	K ⁽⁻⁾	TK ⁽⁻⁾	Ort.
Ön	28.57	38.10	19.05	9.52	4.76	2.24	Ön	3.33	29.17	20.83	12.50	4.17	2.25
Son	23.81	19.05	23.81	28.57	4.76	2.71	Son	33.33	33.33	12.50	12.50	8.33	2.29
15. Kimyadaki sembollerin kullanımı kolaydır.													
Buca Lisesi Deney Grubu							Buca Lisesi Kontrol Grubu						
	TK ⁽⁺⁾	K ⁽⁺⁾	K	K ⁽⁻⁾	TK ⁽⁻⁾	Ort.		TK ⁽⁺⁾	K ⁽⁺⁾	K	K ⁽⁻⁾	TK ⁽⁻⁾	Ort.
Ön	0.00	19.05	28.57	23.81	28.57	2.38	Ön	4.17	16.67	20.83	29.17	29.17	2.38
Son	19.05	33.33	28.57	9.52	9.52	3.43	Son	4.17	8.33	33.33	29.17	25.00	2.38
17. Kimyadaki bazı bilgilerin, diğer fen derslerini daha kolay anlamamıza katkı sağladığına inanıyorum.													
Buca Lisesi Deney Grubu							Buca Lisesi Kontrol Grubu						
	TK ⁽⁺⁾	K ⁽⁺⁾	K	K ⁽⁻⁾	TK ⁽⁻⁾	Ort.		TK ⁽⁺⁾	K ⁽⁺⁾	K	K ⁽⁻⁾	TK ⁽⁻⁾	Ort.
Ön	0.00	14.29	33.33	38.10	14.29	2.48	Ön	4.17	8.33	33.33	33.33	20.83	2.42
Son	14.29	28.57	33.33	14.29	9.52	3.24	Son	4.17	8.33	37.50	29.17	20.83	2.46
21. Kimyadaki kavramları kolaylıkla anlayabiliyorum.													
Buca Lisesi Deney Grubu							Buca Lisesi Kontrol Grubu						
	TK ⁽⁺⁾	K ⁽⁺⁾	K	K ⁽⁻⁾	TK ⁽⁻⁾	Ort.		TK ⁽⁺⁾	K ⁽⁺⁾	K	K ⁽⁻⁾	TK ⁽⁻⁾	Ort.
Ön	0.00	19.05	28.57	28.57	23.81	2.43	Ön	4.17	16.67	25.00	29.17	25.00	2.46
Son	28.57	28.57	23.81	14.29	4.76	3.62	Son	4.17	8.33	37.50	29.17	20.83	2.46

23. Kimya problemlerini çözerken bilgilerimi kullanmada zorlanıyorum.													
Buca Lisesi Deney Grubu							Buca Lisesi Kontrol Grubu						
	TK ⁽⁺⁾	K ⁽⁺⁾	K	K ⁽⁻⁾	TK ⁽⁻⁾	Ort.		TK ⁽⁺⁾	K ⁽⁺⁾	K	K ⁽⁻⁾	TK ⁽⁻⁾	Ort.
Ön	19.05	38.10	28.57	14.29	0.00	2.38	Ön	25.00	33.33	29.17	8.33	4.17	2.33
Son	9.52	23.81	23.81	23.81	19.05	3.19	Son	29.17	29.17	29.17	8.33	4.17	2.29

“Asitler ve Bazlar” Ünitesine yönelik uygulamalar sonrası “Kimyayı Anlama ve Öğrenmeye Yönelik Tutumlar” alt başlığındaki maddelere ait Tablo 4.14’te sunulan yüzde dağılımları ve ortalama puanlar, deney grubu öğrencilerinin başlangıçtaki olumsuz tutumlarında anlamlı düşümlere ($p < 0.05$) rağmen Madde - 7 hariç kararsız tutumlarda anlamlı bir değişimlerin olmadığını göstermektedir ($p > 0.05$). Sonuçlar, aynı zamanda kontrol grubu öğrencilerinin tüm maddelere yönelik tutumlarında da anlamlı değişimlerin olmadığını yansıtmaktadır ($p > 0.05$). Son test cevap yüzdeleri ve ortalama puanlar, deney grubu öğrencilerinin özellikle; - kimyadaki sembolleri anlayabilme (M.2; $\bar{X}_{BL-D_{Ön}} = 2.76$, $\bar{X}_{BL-D_{Son}} = 3.52$) ve - kullanabilme (M.15; $\bar{X}_{BL-D_{Ön}} = 2.38$, $\bar{X}_{BL-D_{Son}} = 3.43$), - kavramları anlayabilme (M.21; $\bar{X}_{BL-D_{Ön}} = 2.43$, $\bar{X}_{BL-D_{Son}} = 3.62$), - problemleri çözebilme (M.5; $\bar{X}_{BL-D_{Ön}} = 2.48$, $\bar{X}_{BL-D_{Son}} = 3.43$) ve - bilgilerini problem çözümünde kullanabilme (M.23; $\bar{X}_{BL-D_{Ön}} = 2.38$, $\bar{X}_{BL-D_{Son}} = 3.19$) ve ayrıca - kimya bilgilerini diğer fen konularıyla ilişkilendirebilmeye (M.17; $\bar{X}_{BL-D_{Ön}} = 2.48$, $\bar{X}_{BL-D_{Son}} = 3.24$) yönelik tutumlarında olumlu yönde anlamlı artışların olduğunu göstermiştir ($p < 0.05$). Deney grubu öğrencilerin olumlu tutumlarındaki %90 değerindeki en yüksek artışın ise, -“kimyayı anlamada kavramları doğru öğrenmenin önemine” yönelik düşüncelerinde saptanmıştır (M.7; $\bar{X}_{BL-D_{Ön}} = 3.48$, $\bar{X}_{BL-D_{Son}} = 4.33$).

4.3.3 Kimyanın Yaşamdaki Öneme Yönelik Tutumlar (KDTÖ-3)

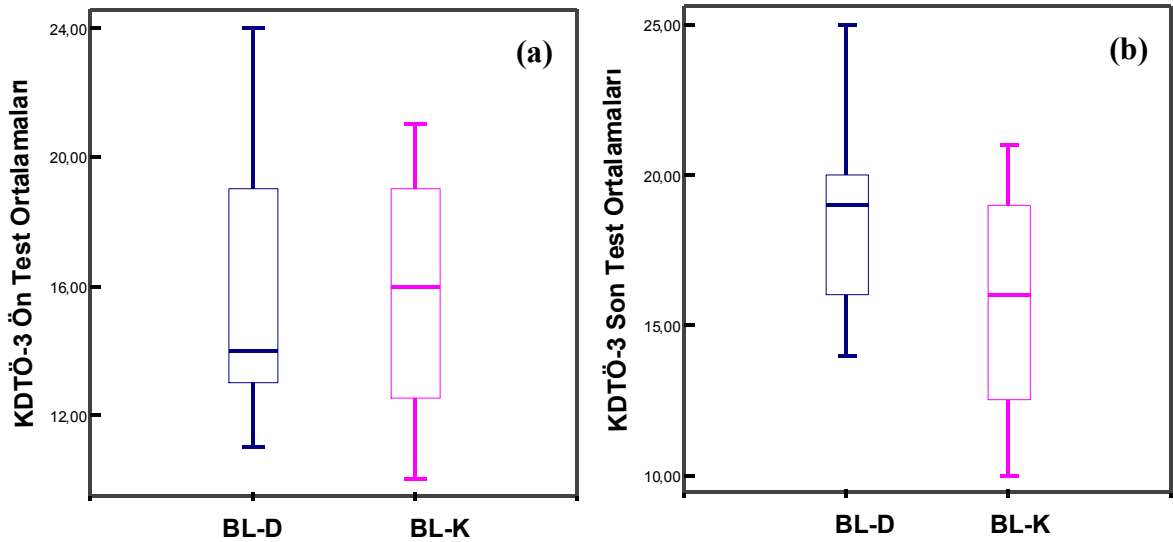
“Kimya Dersine Karşı Tutum Ölçeği”nde yer alan 4, 6, 11, 19 ve 25. maddeler, öğrencilerin “Kimyanın Yaşamdaki Öneme Yönelik Tutumlar” alt başlığında ele alınmaktadır. Öğrencilerin, bu alt tutum başlığındaki maddelerden elde edebilecekleri en düşük puan 5, en yüksek puan ise 25 olarak belirlenmiştir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, uygulama öncesinde “*Kimyanın Yaşamdaki Önemine Yönelik Tutumlar*” alt başlığındaki maddelerden elde ettikleri ortalama puanlar (Tablo 4.15, Şekil 4.8), her iki gruptaki öğrencilerinin tutumlarının birbirine yakın değerlerde olduğunu; ANOVA sonuçları da gruplar arasında anlamlı farklılıkların olmadığını göstermiştir ($F_{(1,43)} = 0.02, p > 0.05$; Tablo 4.16).

Tablo 4.15
Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “KDTÖ-3” Alt Başlığı Ön ve Son Testlerin Ortalama Puanları

Grup	Öğrenci Sayısı (N)	Test	Ortalama Puan (\bar{X})	Standart Sapma (SS)	Standart Hata (SH)
BL-D	21	Ön	15.86	3.89	0.85
		Son	18.76	2.95	0.64
BL-K	24	Ön	15.71	3.39	0.69
		Son	15.79	3.34	0.68
Toplam	108	Ön	15.78	3.59	0.54
		Son	17.18	3.47	0.52

Şekil 4.8
Deney ve Kontrol Gruplarının KDTÖ-3 Alt Başlığı Ön (a) ve Son (b) Test Ortalama Puanlarının Karşılaştırılması



Son test ANOVA sonuçları uygulama sonrasında; deney ve kontrol grupları arasında anlamlı farklılıkların olduğunu göstermiştir ($F_{(1-43)} = 9.89$, $p < 0.05$). Elde edilen bu sonuçlardan, deney grubu öğrencilerinin ortalama puanlarının 15.86'dan 18.76'ya anlamlı düzeyde arttığı ($p < 0.05$); ancak kontrol grubu öğrencilerinin 15.71'den 15.79'a artan ortalama puanlarında anlamlı değişimlerin olmadığı belirlenmiştir ($p > 0.05$).

Tablo 4.16
Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “KDTÖ-3” Alt Başlığı Ön ve Son Testlerin ANOVA Sonuçları

		Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p
Ön test	Gruplar arası	0.25	1.00	0.25	0.02	0.89
	Gruplar içi	567.53	43.00	13.20		
	Toplam	567.78	44.00			
Son test	Gruplar arası	98.81	1.00	98.81	9.89	0.00
	Gruplar içi	429.77	43.00	9.99		
	Toplam	528.58	44.00			

Tablo 4.17’de, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “*Kimyanın Yaşamdaki Önemine Yönelik Tutumlar*” alt başlığındaki maddelere ait ön ve son testlerdeki ortalama puanları ve cevap yüzdeleri sunulmaktadır. Ön testten elde edilen sonuçlardan; her iki gruptaki öğrencilerinin *-kimyanın çevre sorunlarının çözümündeki rolüne* ($M.25$, $\bar{X}_{BL-D}=2.95$, $\bar{X}_{BL-K}=2.96$) yönelik cevaplarının olumlu, olumsuz ve kararsız görüşlerin %33 değerinde dağılım arz ettiğini, *-kimya bilgilerinin günlük yaşamdaki birçok olayı yorumlamalarında yardımcı olduğu* ($M.4$, $\bar{X}_{BL-D}=2.81$, $\bar{X}_{BL-K}=2.79$) konusunda ise %40 civarındaki değerlerle olumsuz tutum sergiledikleri saptanmıştır. Ön test sonuçlarına göre, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin *-kimya teknolojisinin bir ülkenin gelişmişliğinin önemli bir göstergesi olduğu* ($M.11$) ve *-kimyanın modern yaşamdaki rolünün büyük olduğu* ($M.19$) yönünde %50’yi; *-kimyanın yaşam kalitesindeki artışa katkı sağladığına* ($M.6$) yönelik ise %40’ı aşan değerlerde olumlu tutumlara sahip oldukları belirlenmiştir.

Tablo 4.17
Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “KDTÖ-3” Alt Başlığındaki Maddelere Ait Ön ve Son Test Ortalama Puanları ve Yüzde Dağılımları

Kimyanın Yaşamdaki Önemine Yönelik Tutumlar													
4. Kimya bilgisinin, günlük yaşamımızdaki birçok olayı yorumlamamıza yardımcı olduğuna inanıyorum.													
Buca Lisesi Deney Grubu							Buca Lisesi Kontrol Grubu						
	TK ⁽⁺⁾	K ⁽⁺⁾	K	K ⁽⁻⁾	TK ⁽⁻⁾	Ort.		TK ⁽⁺⁾	K ⁽⁺⁾	K	K ⁽⁻⁾	TK ⁽⁻⁾	Ort.
Ön	9.52	14.29	38.10	23.81	14.29	2.81	Ön	8.33	20.83	29.17	25.00	16.67	2.79
Son	33.33	33.33	14.29	9.52	9.52	3.71	Son	12.50	16.67	25.00	25.00	20.83	2.75
6. Kimyadaki gelişmelerin, yaşamımızdaki kalite artışına katkı sağladığını düşüncesindeyim.													
Buca Lisesi Deney Grubu							Buca Lisesi Kontrol Grubu						
	TK ⁽⁺⁾	K ⁽⁺⁾	K	K ⁽⁻⁾	TK ⁽⁻⁾	Ort.		TK ⁽⁺⁾	K ⁽⁺⁾	K	K ⁽⁻⁾	TK ⁽⁻⁾	Ort.
Ön	19.05	23.81	28.57	19.05	9.52	3.24	Ön	16.67	25.00	29.17	20.83	8.33	3.21
Son	19.05	38.1	28.57	9.52	4.76	3.57	Son	16.67	25.00	29.17	25.00	4.17	3.25
11. Bir ülkede var olan kimya teknolojisi düzeyinin, o ülkenin gelişmişliğinin önemli göstergelerinden biri olduğu inancındayım.													
Buca Lisesi Deney Grubu							Buca Lisesi Kontrol Grubu						
	TK ⁽⁺⁾	K ⁽⁺⁾	K	K ⁽⁻⁾	TK ⁽⁻⁾	Ort.		TK ⁽⁺⁾	K ⁽⁺⁾	K	K ⁽⁻⁾	TK ⁽⁻⁾	Ort.
Ön	19.05	33.33	23.81	14.29	9.52	3.38	Ön	20.83	29.17	25.00	12.50	12.50	3.33
Son	33.33	33.33	14.29	14.29	4.76	3.76	Son	20.83	33.33	20.83	12.50	12.50	3.38
19. Kimyanın modern yaşamda büyük role sahip olduğunu düşünüyorum.													
Buca Lisesi Deney Grubu							Buca Lisesi Kontrol Grubu						
	TK ⁽⁺⁾	K ⁽⁺⁾	K	K ⁽⁻⁾	TK ⁽⁻⁾	Ort.		TK ⁽⁺⁾	K ⁽⁺⁾	K	K ⁽⁻⁾	TK ⁽⁻⁾	Ort.
Ön	23.81	28.57	23.81	19.05	4.76	3.48	Ön	20.83	29.17	25.00	20.83	4.17	3.42
Son	28.57	38.10	19.05	9.52	4.76	3.76	Son	25.00	25.00	25.00	20.83	4.17	3.46
25. Çevre sorunlarının çözümünde kimyanın rolünün büyük olduğunu düşünüyorum.													
Buca Lisesi Deney Grubu							Buca Lisesi Kontrol Grubu						
	TK ⁽⁺⁾	K ⁽⁺⁾	K	K ⁽⁻⁾	TK ⁽⁻⁾	Ort.		TK ⁽⁺⁾	K ⁽⁺⁾	K	K ⁽⁻⁾	TK ⁽⁻⁾	Ort.
Ön	9.52	23.81	33.33	19.05	14.29	2.95	Ön	8.33	25.00	33.33	20.83	12.50	2.96
Son	33.33	38.1	19.05	9.52	0.00	3.95	Son	8.33	29.17	20.83	33.33	8.33	2.96

Tablo 4.17’de sunulan son test sonuçlarına ait yüzde dağılımları ve ortalama puanlara göre; “Asitler ve Bazlar” Ünitesi’nin uygulanması sonrasında, deney grubu öğrencilerinin “Kimyanın Yaşamdaki Önemine Yönelik Tutumlar” alt başlığındaki olumlu tutumlarında, ön teste kıyasla anlamlı artışların olduğu ($p < 0.05$), kontrol grubu öğrencilerinin tutumlarında ise anlamlı değişimlerin olmadığı göze çarpmaktadır ($p > 0.05$). Özellikle, deney grubu öğrencilerinin %71’inin, uygulama sonrasında -kimyanın çevre sorunlarının çözümündeki rolüne (M.25) yönelik olumlu tutumlara sahip olmaları, onların çevre bilinçlerinin de önemli düzeyde arttığının bir göstergesidir ($\bar{X}_{BL-D_{ön}} = 2.95s$, $\bar{X}_{BL-D_{son}} = 3.95$). Başlangıçta, kararsız ve olumsuz tutumların benzer dağılım gösterdiği -kimya bilgilerinin günlük yaşamdaki birçok olayı yorumlamalarında yardımcı olduğu (M.4) maddesine yönelik cevaplardan,

uygulama sonrasında deney grubu öğrencilerinin %67 değerinde olumlu tutumlar sergileyerek anlamlı artışlar gösterdikleri belirlenmiştir ($p < 0.05$; $\bar{X}_{BL-D_{\text{Ön}}} = 2.81$, $\bar{X}_{BL-D_{\text{Son}}} = 3.71$). Anlamlı artışların görüldüğü diğer maddelerden; *-kimya teknolojisinin bir ülkenin gelişmişliğinin önemli bir göstergesi olduğu* (M.11, $\bar{X}_{BL-D_{\text{Ön}}} = 3.38$, $\bar{X}_{BL-D_{\text{Son}}} = 3.76$) ve *-kimyanın modern yaşamda rolünün büyük olduğu* (M.19, $\bar{X}_{BL-D_{\text{Ön}}} = 3.48$, $\bar{X}_{BL-D_{\text{Son}}} = 3.76$) yönünde deney grubu öğrencilerinin %67 değerinde olumlu tutumlar sergiledikleri saptanmıştır.

4.3.4 Kimya ve Meslek Seçimine Yönelik Tutumlar (KDTÖ-4)

“*Kimya Dersine Karşı Tutum Ölçeği*”nde yer alan 9, 10, 16 ve 24. maddeler, öğrencilerin “*Kimya ve Meslek Seçimine Yönelik Tutumlar*” alt başlığına yöneliktir. Öğrencilerin, bu alt tutum başlığındaki maddelerden elde edebilecekleri en düşük puan 4, en yüksek puan ise 20 olarak belirlenmiştir.

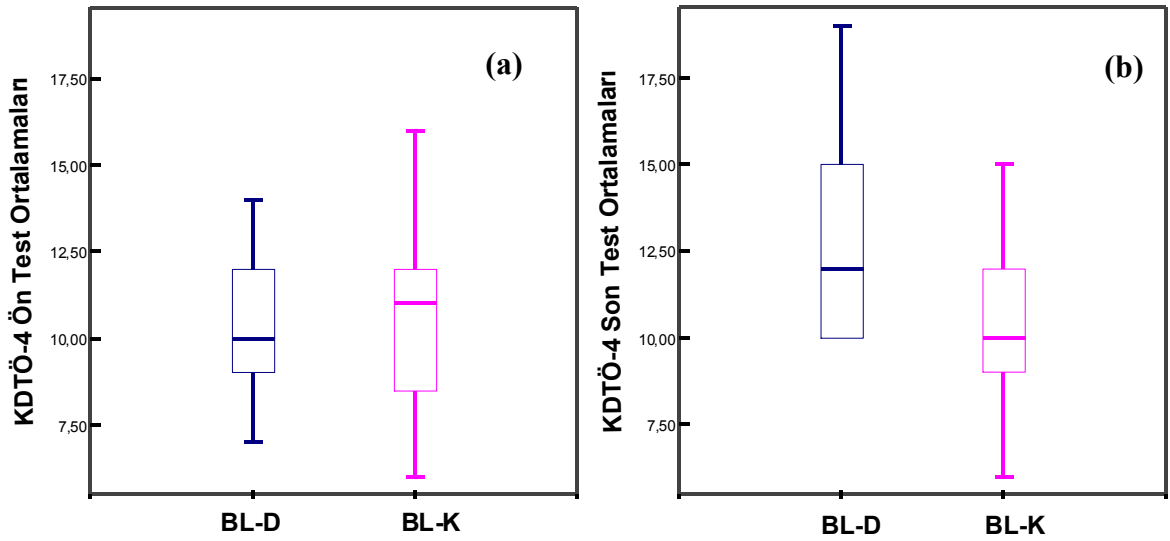
Tablo 4.18
Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “KDTÖ-4” Alt Başlığı Ön ve Son Testlerin Ortalama Puanları

Grup	Öğrenci Sayısı (N)	Test	Ortalama Puan (\bar{X})	Standart Sapma (SS)	Standart Hata (SH)
BL-D	21	Ön	10.67	1.91	0.42
		Son	12.90	3.18	0.69
BL-K	24	Ön	10.54	2.93	0.60
		Son	10.58	2.59	0.53
Toplam	108	Ön	10.60	2.48	0.37
		Son	11.67	3.07	0.46

Tablo 4.18’de, “*Kimya Dersine Karşı Tutum Ölçeği*”ndeki “*Kimya ve Meslek Seçimine Yönelik Tutumlar*” alt başlığındaki maddelere ait uygulama öncesindeki ortalama puanların deney grubu için 10.67 ve kontrol grubu için ise 10.54 olduğu görülmektedir. Ön test ANOVA sonuçları, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin birbirine yakın değerlerdeki bu ortalama puanları arasında anlamlı farkların olmadığını göstermiştir ($F_{(1-43)} = 0.03$, $p > 0.05$; Tablo 4.19). Son test ANOVA sonuçlarına göre ise ortalama puanları sırasıyla 12.90 ve 10.58 olarak

belirlenen deney ve kontrol grubu öğrencilerinin tutumları arasında anlamlı farklılıkların olduğu belirlenmiştir ($F_{(1-43)} = 7.30$, $p < 0.05$; Tablo 4.19). Bu sonuçlara göre, uygulamalar sonrasında deney grubu öğrencilerinin tutumlarının anlamlı düzeyde arttığı ($p < 0.05$); kontrol grubu öğrencilerinin tutumlarındaki artışın ise anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p > 0.05$).

Şekil 4.9
Deney ve Kontrol Gruplarının KDTÖ-4 Alt Başlığı Ön (a) ve Son (b) Test Ortalama Puanların Karşılaştırılması



Tablo 4.19
Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “KDTÖ-4” Alt Başlığı Ön ve Son Testlerin ANOVA Sonuçları

		Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p
Ön test	Gruplar arası	0.18	1.00	0.18	0.03	0.87
	Gruplar içi	270.63	43.00	6.29		
	Toplam	270.80	44.00			
Son test	Gruplar arası	60.36	1.00	60.36	7.30	0.01
	Gruplar içi	355.64	43.00	8.27		
	Toplam	416.00	44.00			

Tablo 4.20’de deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Kimya ve Meslek Seçimine Yönelik Tutumlar” alt başlığındaki maddelere, uygulama öncesi ve

sonrasında verdikleri cevap yüzdeleri ve ortalama puanlar sunulmaktadır. Sonuçlara göre, uygulama öncesinde Atatürk Lisesi öğrencilerinin olumlu, olumsuz ve kararsız tutumlarının benzer dağılım gösterdiği, *-hedefledikleri meslekte kimya bilgilerine ihtiyaç duyup duymayacaklarına yönelik düşüncelerinin* belirlenmek istendiği Madde-10 hariç, diğer tüm maddeler için her iki lisedeki öğrencilerin önemli bir yüzdeyle kararsız ve olumsuz tutumlar sergiledikleri belirlenmiştir. Sonuçlar, her iki öğrenci grubunun %41-48 arası değişen değerlerle *-kimya bilgilerinden mezuniyet sonrasında faydalanmayacakları* (M.9, $\bar{X}_{BL-D}=2.71$, $\bar{X}_{BL-K}=2.63$) ve *-kimya ile ilgili meslekleri ilgi çekici bulmadıkları* (M.16, $\bar{X}_{BL-D}=2.71$, $\bar{X}_{BL-K}=2.71$) yönünde olumsuz tutumlara sahip olduklarını ortaya koymaktadır. Ön test sonuçları, deney grubu öğrencilerinin %52'sinin ve kontrol grubu öğrencilerinin ise %54'ünün *kimyayla ilişkili kimyagerlik, kimya öğretmenliği ve kimya mühendisliğini ideallerindeki meslekler olarak tercih etmedikleri* (M.24) yönünde olumsuz tutumlara sahip olduklarını da göstermektedir.

Tablo 4.20
Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin “KDTÖ-4” Alt Başlığındaki Maddelere Ait Ön ve Son Test Ortalama Puanları ve Yüzde Dağılımları

Kimya ve Meslek Seçimine Yönelik Tutumlar													
9. Mezuniyet sonrası, kimya bilgilerimin bana bir yararı olacağına inanmıyorum.													
Buca Lisesi Deney Grubu							Buca Lisesi Kontrol Grubu						
	TK ⁽⁺⁾	K ⁽⁺⁾	K	K ⁽⁻⁾	TK ⁽⁻⁾	Ort.		TK ⁽⁺⁾	K ⁽⁺⁾	K	K ⁽⁻⁾	TK ⁽⁻⁾	Ort.
Ön	14.29	28.57	33.33	19.05	4.76	2.71	Ön	16.67	29.17	33.33	16.67	4.17	2.63
Son	9.52	19.05	33.33	19.05	19.05	3.19	Son	16.67	29.17	29.17	16.67	8.33	2.71
10. Hedeflediğim meslekte kimya bilgilerine ihtiyacım olacağını düşünmüyorum.													
Buca Lisesi Deney Grubu							Buca Lisesi Kontrol Grubu						
	TK ⁽⁺⁾	K ⁽⁺⁾	K	K ⁽⁻⁾	TK ⁽⁻⁾	Ort.		TK ⁽⁺⁾	K ⁽⁺⁾	K	K ⁽⁻⁾	TK ⁽⁻⁾	Ort.
Ön	19.05	23.81	23.81	23.81	9.52	2.81	Ön	20.83	20.83	25.00	20.83	12.50	2.83
Son	9.52	19.05	14.29	28.57	28.57	3.48	Son	16.67	25.00	25.00	20.83	12.50	2.88
16. Kimya ile ilgili meslekleri ilgi çekici bulmuyorum.													
Buca Lisesi Deney Grubu							Buca Lisesi Kontrol Grubu						
	TK ⁽⁺⁾	K ⁽⁺⁾	K	K ⁽⁻⁾	TK ⁽⁻⁾	Ort.		TK ⁽⁺⁾	K ⁽⁺⁾	K	K ⁽⁻⁾	TK ⁽⁻⁾	Ort.
Ön	19.05	28.57	23.81	19.05	9.52	2.71	Ön	20.83	25.00	25.00	20.83	8.33	2.71
Son	9.52	14.29	28.57	28.57	19.05	3.33	Son	20.83	25.00	25.00	25.00	4.17	2.67
24. Kimyagerlik / kimya öğretmenliği / kimya mühendisliğini idealimdeki meslek olarak düşünüyorum.													
Buca Lisesi Deney Grubu							Buca Lisesi Kontrol Grubu						
	TK ⁽⁺⁾	K ⁽⁺⁾	K	K ⁽⁻⁾	TK ⁽⁻⁾	Ort.		TK ⁽⁺⁾	K ⁽⁺⁾	K	K ⁽⁻⁾	TK ⁽⁻⁾	Ort.
Ön	4.76	9.52	33.33	28.57	23.81	2.43	Ön	4.17	8.33	33.33	29.17	25.00	2.38
Son	9.52	19.05	38.10	19.05	14.29	2.90	Son	4.17	8.33	29.17	33.33	25.00	2.33

Tablo 4.21’de sunulan “*Kimya ve Meslek Seçimine Yönelik Tutumlar*” alt başlığındaki maddelere ait son test cevap yüzdeleri ve ortalama puanlar, deney grubu öğrencilerinin olumlu tutumlarının anlamlı derecede arttığını ($p < 0.05$), kararsız tutumlarında ise anlamlı değişimlerin olmadığını göstermektedir ($p > 0.05$). Son test sonuçları, kontrol grubu öğrencilerinin tutumlarında da anlamlı değişimlerin olmadığını ortaya koymaktadır ($p > 0.05$). Ön ve son test sonuçları kıyaslandığında, deney grubu öğrencilerinin olumlu tutumlarındaki en yüksek artışın, *-hedefledikleri meslekte kimya bilgilerine ihtiyaç duymaya* (M.10; $\bar{X}_{BL-D_{Ön}} = 2.81$, $\bar{X}_{BL-D_{Son}} = 3.48$) yönelik görüşlerinden belirlenmiştir. Bununla birlikte, deney grubu öğrencilerinin %47’sinin *-kimya ile ilgili meslekleri ilgi çekici bulmaya* (M.16) başladıkları; ancak *-kimyayla ilişkili meslekleri ideallerindeki meslekler olarak bulma* (M.24) konusunda ise %38 gibi yüksek bir değerle ağırlıklı olarak kararsız düşüncelere sahip oldukları saptanmıştır.

4.3.5 Kimya Dersine Karşı Tutumlarla İlgili Yarı Yapılandırılmış Görüşme Sonuçları

Öğrencilerinin kimya dersine yönelik tutumlarını belirleme amacıyla “*Asitler ve Bazlar*” Ünitesi öncesi ve sonrasında uygulanan “*Kimya Dersine Karşı Tutum Ölçeği*”nden elde edilen puanlar doğrultusunda, her iki aşamada da olumsuz veya kararsız tutum sergileyen 3 ve ayrıca ön testte olumsuzken son testte olumlu yönde cevap verdiği belirlenen 7 deney grubu öğrencisiyle 15’er dakikalık yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler süresince öğrencilere, tutum ölçeğinde yer alan alt tutum başlıklarındaki maddelere vermiş oldukları cevapların nedenlerine yönelik çeşitli sorular yönlendirilmiştir. Ses kaydı alınan görüşmelerin analizi araştırmacı ve iki öğretim üyesi tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu bölümde, araştırmacı ve öğrenci arasında geçen yarı yapılandırılmış görüşmelerden bazı örnekler sunulmuştur.

4.3.5.1 “Kimya Dersine Olan İlgiye Yönelik Tutumlar” Alt Başlığına Yönelik Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler

Soru 1. Uygulama öncesi ve sonrasında “Kimya Dersine Karşı Tutum Ölçeği” testindeki soruları cevaplandırırken *-kimya dersini ilgi çekici bulmadığına, -kimya dersinden hoşlanmadığına, -gereksiz bulduğuna -kimya ders saatinin artmasını istemediğine aksine -konularının daraltılmasını istediğine yönelik görüşlerini belirtmişsin. Bunun nedenlerini biraz açabilir misin?*

Ö1. *Ben, kimya dersini birinci sınıftan beri sevemedim. Bana çok uzak geliyor.*

A. **Kimya dersini kendine yakın bulmamanın nedeni nedir?**

Ö1. *Nedenini çok bilmiyorum. Ben yalnızca bazı konuları seviyorum sadece.*

A. **Neden bazı kimya konuları seviyorken bazılarını sevmiyorsun?**

Ö1. *Matematiksel işlemlerin olduğu hız, gazlar, tepkimeler gibi konuları sevmiştim. Belirli formülleri kullanarak soruları çözmek kolay geliyor ondan galiba.*

A. **Hangi konuları sevmiyorsun?**

Ö1. *Birinci sınıfta gördüğümüz periyodik cetvel, bağlar gibi konuları hiç sevmemişim. Açıkçası bunları öğrenmedeki amacın ne olduğunu bile bilmiyorum. Bu ders bana hiç anlamlı gelmiyor.*

A. **Sana göre kimya dersinin, anlamlı olmamasının nedeni biraz daha açar mısın?**

Ö1. *Kimya dersi çok soyut geliyor. Hep formüller, kurallar var, kimyasallardan falan bahsediliyor. Bence kimya daha başka olmalı.*

A. **Nasıl başka? Açıklayabilir misin?**

Ö1. *Biz moleküllerden, atomlardan bahseder diyoruz kimyada. Daha atom ne molekül ne onu anlayamadım ki. Bizim öğrendiğimiz kimya soru çözenin ötesine gitmiyor. Sadece ezber yapıyorum. Kimyanın hayatımızda ne işe yaradığını pek bilmiyorum sayılmaz..*

A. **Bu durumda, kimya ders konuları işlenirken yaşamdaki kimyanın ele alınmaması nedeniyle kimya dersini sevmiyorsun. Öylemi?**

Ö1. *Evet... Çünkü bize kimya konularını neden öğrendiğimiz açıklanmıyor.*

A. **Kimyayı gereksiz bulmanın nedeni de kimyanın ne işe aradığını bilmemenden mi kaynaklanıyor?**

Ö1. *Yani...Ben, kimya dersini üniversite sınavında çıkıyor diye gerekli görüyorum sadece.*

A. **Kimya ders saatinin azaltılması ve konuların daraltılmasını istediğini belirtiyorsun. Bu cevabının nedenlerini açabilir misin?**

Ö1. *Kimya konuları çok fazla. Ne yani ben kimyacı mı olacağım? Gerek yok bu kadar çok konuyu işlemeye...*

A. **Ancak, Asitler ve Bazlar Ünitesinin ardından uygulanan tutum ölçeğine verdiği cevaplarda da aynı olumsuz tutumlara sahip olduğun belirlendi. Asitler ve Bazlar konusunun çeşitli aktif**

öğrenme uygulamalarıyla öğretiminin düşüncelerinde herhangi bir değişime neden olmamasını nasıl yorumluyorsun?

- Ö1.** *Aslında ben uygulamaları sevdim. Asitler ve Bazları öğrenirken sürekli yaşamdan örnekler verildi. Ama ben kimya dersini genel olarak yorumladığımda hala gereksiz bir dersmiş gibi geliyor. Belki tüm konular bu şekilde öğretilirse o zaman durum, ders anlamlı hale gelir.*
- A.** **Vermiş olduğun cevaplar için teşekkür ederim, Ö1.**

Soru 2. Size “Kimya Dersine Karşı Tutum Ölçeği” testinin ilk aşamasında; -kimyadan hoşlanmadığını, -ilgi çekici bulmadığını ve -gereksiz gördüğünü belirtmiştin. Ancak, uygulama sonrası yapılan testte ise bu düşüncelerinin değiştiğini görüyorum. Bunun nedenlerini nasıl açıklarsın?

- Ö2.** *Öğretmenimiz aralarda çevremizdeki her şeyin kimya olduğunu söylerdi. Ama ben hiç çevremde kimyayı göremiyordum. Bana göre, kimya dersi çok ezbere kalıyordu.” Asitler ve Bazlar” konusu bu fikrimi değiştirdi.*
- A.** **Fikrinin değişmesinin nedenleri nedir?**
- Ö2.** *Hep çevremden örnekler verildi ondan.*
- A.** **Örneklerin verilmesi fikrinin değişmesini nasıl sağladı?**
- Ö2.** *Bilmiyorum... Kimya ilgimi çekmeye başladı işte. Mesela ben limon suyu döküldüğünde mermer üzerinde oluşan lekelerin asit-baz tepkimesinden kaynaklandığını düşünmemiştim. Öyleymiş...Bu da çok hoşuma gitti. Bunun gibi kafamda lamba yakan örnekler verildi hep...güzeldi yani...*
- A.** **Peki daha önceleri, derslerde bu tip ilişkilendirmeler yapılmıyor muydu?**
- Ö2.** *Belki ama bu konuda biraz da görsellik vardı. Bu da çok ilgimi çekti. Bu dersi anlamaya başladığımı hissettim.*
- A.** **Kimya konularını anlamaya başladıkça dersi sevmeye başladığını mı söylemek istiyorsun?**
- Ö2.** *Aslına bakarsanız kimyanın ne kadar önemli bir ders olduğunu anladım ve kimyayı sevmeye başladım. Daha önce kimyanın yaşantımızın bu kadar içinde olduğunu bilmiyordum.*
- A.** **Vermiş olduğun bu cevaplar, araştırmamıza büyük katkı sağlayacaktır. Çok teşekkür ederim.**

-
- Ö3.** *Çoğu zaman hocamızın sorularına yanıt veremiyordum. Bu da beni sıkıyordu. Sınav için oturup bütün formülleri ezberliyordum. Anlayamıyordum kimyayı. Asitler ve bazlar konusu işlendikten sonra anlamaya başladım gibi...*
- A.** **Neleri anladın? Biraz açar mısın?**
- Ö3.** *Nasıl anlatayım... Yani... Ben periyodik cetvelde soldan sağa gidildikçe elektronegatiflik artar diye biliyordum zaten. Ama neden artar pek anlamamışım meğer.*
- A.** **Asitler ve Bazlar Ünitesi sonrasında bu konuyu öğrenmende etkin faktörler nelerdir?**

- Ö3.** *Asit-baz kuvvetiyle ilgili bir grup çalışması yapmıştık. O zaman hatalarımı anladım işte. Neden elektronegatiflikle, iyonlaşma enerjileriyle falan uğraşıyoruz o zaman anladım.*
- A.** **Kimya konularını anlamaya, sevmeye başladıktan sonra da bu ders için soyuttur diyebilir misin?**
- Ö3.** *Pek diyemem..Ben,konuları anlamaya başlayınca kimyanın aslında soyut olmadığını gördüm ve kimya dersi ilgimi çekmeye başladı. Şimdi kimyayı daha çok seviyorum diyebilirim. Ama kesinlikle diğer konuları da bu şekilde öğrenmek isterim.*
- A.** **Cevaplarıyla çalışmaya katkı sağladığın teşekkür ederim.**

4.3.5.2 “Kimyayı Anlama ve Öğrenmeye Yönelik Tutumlar” Alt Başlığına Yönelik Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler

Soru 3. Sizlere uygulama öncesi ve sonrasında yapılan “Kimya Dersine Karşı Tutum Ölçeği” testi sorularıyla ilgili cevaplarında; *-kimya kavramlarını, sembollerini anlamakta ve -problemleri çözmekte zorluk çektiğini, -kimyayı zor ve karmaşık bir ders olarak gördüğünü belirtmişsin. Bunun nedenlerini biraz açabilir misin?*

- Ö 4.** *Kimya gerçekten çok soyut bir ders Bu yüzden.*
- A.** **Kimya sembol ve kavramlarını soyut bulduğun için mi kimya konularını anlamakta zorlandığını belirtiyorsun. Problem çözmekte neden zorlanıyorsun?**
- Ö4.** *Formüllerle boğuşmak, teorileri ezberlemek sıkıyor beni. Sayısal bir problem geldiğinde yapıyorum. Mesela nötrleşme problemi sorulduğunda yanlış yapmam. Ama öyle sorular var ki çok fazla bilgi istiyor. Onları yapamıyorum.*
- A.** **Ne gibi sorular?**
- Ö4.** *Neden şöyle neden böyle diye soruları mesela. Asitler ve Bazlar konusuyla ilgili sınavda mesela sadece bu konuyu bilmek yetmiyormuş. Bağlar konusu var mesela. Asitler ve bazlardaki soruyu bağları bilersen açıklıyorsun. Kafam çok karışıyor böyle olunca. Her şey birbiri içinde adeta çorba gibi... Bütün konuları çalışmak zorundasın. Ama tek dersimizde kimya değil ki yaaa. Diğer dersler de var ve benim bütün bu konuları anlayacak zamanım yok.*
- A.** **Sevgili Ö4, cevapların için teşekkür ederim.**

Soru 4. Sizlere uygulama öncesi ve sonrasında yapılan “Kimya Dersine Karşı Tutum Ölçeği” testi soruları cevaplarında; *-kimya kavramlarını, sembollerini anlamakta zorlanmadığını; ancak -problemleri çözmekte zorluk çektiğini belirtmişsin. Bunun nedenlerini biraz açabilir misin?*

- Ö5.** *Kimya soruları zor geliyor. Aslında matematiksel işlemleri yapıyorum. Ama hangisi doğrudur, yanlıştır gibi sorular var. Nedense onları bir türlü tutturamıyorum.*
- A.** **Açıklama gerektiren sorularda zorlandığımı söylüyorsun. Neden?**
- Ö5.** *Şimdi, o sorularda biraz düşünmek gerekiyor. Çok fazla tuzak var. Ben ne bileyim hepsini. Yorum oldu mu zorlanıyorum bilmiyorum niye. Öğrendiğimi sanıyorum aslında ama işte soru işaretleri oluyor bazen takılıp kalıyorum...*
- A.** **Yorum gerektiren sorularda zorlandığımı söylüyorsun. Ancak, testte kimya kavramlarını kolaylıkla anlayabildiğini ifade etmişsin. Bu çelişkili bir durum değil mi?**
- Ö5.** *Bence değil. Hocamız bazı sınavlarda tanım soruyor mesela. Ben hepsini yapıyorum. Kavramları ezberlemek zor değil ki. Çok kolay... Ama işte o kavramların sorunun çözümünde nasıl kullanılacağını bilmiyorum. Ondan yorum sorularında başarılı olamıyorum.*
- A.** **Sevgili Ö5, görüşmeyi kabul edip çalışmamıza katkıda bulunduğun için teşekkür ederim.**

Soru 5. **“Asitler ve Bazlar” konusunu işlenmeden öncesinde yapılan “Kimya Dersine Karşı Tutum Ölçeği” testi soruları cevaplarında; -kimya kavramlarını,- sembollerini anlamakta ve -problemleri çözmekte zorluk çektiğini, -kimyayı zor ve karmaşık bir ders olarak gördüğünü belirtmişsin. Ancak uygulamalar sonrasındaki son testte ise düşüncelerinin değiştiği belirlendi. Bu değişimi nasıl yorumlarsın?**

- Ö6.** *Huu...Ya.. kimya sembol ve kavramları zor geliyordu. Matematiksel işlem isteyen sorular dışındaki soruları da çözemiyordum.*
- A.** **Bu şekilde düşünmenin sebebi nedir?**
- Ö6.** *Eğitim sistemimiz bizi ezbere yönlendiriyor. Daha önce, açıkçası bu hazır bilgileri alıp gereken problemlerde kullanmak benim de işime geliyordu. Ama başarım da o kadar iyi değildi. Bu son uygulamalar iyiydi ama.*
- A.** **Aktif Öğrenme uygulamalarından sonra kavramları ve sembolleri kolay anlamana ne neden oldu?**
- Ö6.** *Yani... Önceleri ne gerek var her şeyin nedenini öğrenmeye diyordum. Ama ezberlemek daha zormuş aslında. Dersimizde hocamız sürekli bunun “nedeni nedir?” diye sorması güzeldi.*
- A.** **Neden?**
- Ö6.** *Neden... Çünkü... Artık o sormadan biz düşünmeye başladık her şeyin nedenini ondan yani...*
- A.** **Neden-niçinli soruların, düşünme, araştırma becerilerini arttırdığını ve böylece kimya kavramlarını daha kolay öğrenmeye başladığını mı söylemek istiyorsun?**
- Ö6.** *Evet... Öğrenmemde etkili oldu. Arkadaşlarla neden bu böyle oldu diye konuşunca, kitap karıştırınca iyi oldu. O zaman öğrenmenin bu olduğunu anladım. Şimdi başka liselerdeki arkadaşlarıma da anlatıyorum derste öğrendiklerimi. Ama bir*

sorun var. Sadece asitler ve bazlar konusu için bu dediklerim. Diğer konular da böyle öğretilseydi ya...

- A. **Asitler ve Bazlar Konusundaki aktif öğrenme uygulamaları sonrasında kimya kavramlarını daha kolay anlamaya başladığını ve kimyayı zor ve karmaşık bir ders olarak görmediğini mi söylemek istiyorsun?**
- Ö6. *Evet. Artık kimyayı nasıl öğrenmem gerektiğini öğrendim. Önceleri çok zor gelen kimya artık sevdiğim ve kolay anladığım bir ders oldu.*
- A. **Vermiş olduğun cevaplar için teşekkür ederim.**

4.3.5.3 “Kimyanın Yaşamdaki Öneme Yönelik Tutumlar” Alt Başlığındaki Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler

Soru 6. “Asitler ve Bazlar” Ünitesinin işlenmesi öncesi uygulanan “Kimya Dersine Karşı Tutum Ölçeği” testinin “Kimyanın Yaşamdaki Öneme Yönelik Tutumlar” alt başlığındaki sorulara verdiği cevaplardan; - kimyanın modern ve -günlük yaşamdaki öneminin yanı sıra -çevre sorunlarının çözümündeki önemine de inanmadığına yönelik yanıtlar verdiği, ancak sonraki testte ise bu düşüncelerinin önemli düzeyde değiştiği belirlendi. Bu değişimin nedenlerini açar mısın?

- Ö7. *Bir ay evveline kadar, kimyanın yaşamımızdaki yeri ile ilgili çok bir şey bilmiyordum. Şimdi biraz bilgim oldu.*
- A. **Biraz daha açar mısın?**
- Ö7. *Yani kimya diye bir ders var ve ben bu dersi bilmek zorundayım. Ancak, son derste bize kimyanın yaşamımızda sunduğu imkanları örnek olarak verdiler. Aslında bu, benim kimyayı biraz sevmeme de neden oldu...*
- A. **Yani buna, “Asitler ve Bazlar” Ünitesindeki uygulamalar mı neden oldu?**
- Ö7. *Evet... Yani.. Kimya meğer hayatımızın çok içindeymiş. Hatta bedenimizdeymiş. Ne bileyim... Meğer içtiğimiz ilaçta bile kimya varmış, yağın yağmurda bile... Hiç aklıma gelmemişti açıkçası sabunla elimi yıkarken neden kayganlık oluyor diye. Bu ders bunlar gibi birçok şeyi fark etmemi sağladı.*
- A. **Testlere verdiği cevaplardan, çevre sorunların çözümünde kimyanın rolü konusundaki düşüncelerinde başlangıçta olumsuz düşünceler sahip olduğun; ancak son testte kararsız tutumlar sergilediğin belirlendi. Bu durumu nasıl yorumlarsın?**
- Ö7. *Aslında, kimyanın her alanda kullanıldığını anladım. Temizlik alanında da şampuan, sabun gibi şeyler kullanılıyor. Bunların içinde bazlar varmış. Ancak asit yağmurları konusunda yaptığımız çalışmalar biraz da kafamı karıştırdı.*
- A. **Neden?**
- Ö7. *Çünkü asit yağmurlarıyla ilgili araştırma yaparken yaktığımız yakıttan kullandığımız arabaya kadar her şeyin hava kirliliğine neden olduğunu öğrendim. Kimya hem dost hem de düşman gibi...*

- A. **Biraz daha açar mısın?**
Ö7. *Kimya mutlaka önemlidir. Ancak, iyi kontrolü gerekiyor herhalde... Benim kafamı kurcalayan bazı noktalar var. Kimya hem çevre kirliliğine neden oluyor hem de çevreyi kirlenmekten koruyor. Bundan dolayı ne cevap vereceğimi tam olarak bilemiyorum. Belki biraz daha öğrenmem gerekir.*
- A. **Ö7, cevaplarınla çalışmaya katkı sağladığın için teşekkür ederim.**

4.3.5.4 “Kimya ve Meslek Seçimi” Alt Başlığına Yönelik Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler

Soru 7. “Asitler ve Bazlar” Ünitesinin öğreniminin öncesi ve sonrasında yapılan “Kimya Dersine Karşı Tutum Ölçeği” testi sorularına; -mezuniyet sonrası ve -hedeflediğin meslek için kimya bilgilerine ihtiyaç duymayacağına inandığın, -kimya ile ilgili ve ilişkili meslekleri ilgi çekici bulmadığın yönünde cevaplar verdiğin belirlendi. Bu cevaplarının nedenlerini biraz açabilir misin?

- Ö8.** *Ben, ne meslek seçeceğimi bilmiyorum ki... Meslekleri pek bilmiyorum.*
- A. **Ancak, kimya ile ilgili veya ilişkili meslekleri ilgi çekici bulmadığını söylüyorsun?**
- Ö8.** *Evet...Şuan meslek seçimiyle ilgili net bir düşüncem yok. Ama, kimya ile ilgili bir meslek düşünmüyorum. Mimarlık olabilir ya da makine mühendisliği.*
- A. **Kimya ile ilgili meslekleri seçmek istememenin nedeni nedir?**
- Ö8.** *Özel bir nedeni yok. Kimyayı meslek olarak düşünmüyorum sadece. Kimya zorsa kimyayla ilgili meslekler de zordur bence.*
- A. **Mezuniyet sonrası ve hedeflediğin meslek için kimya bilgilerine ihtiyaç duyacağına inanmadığını belirtiyorsun. Bu cevabını nasıl açıklarsın?**
- Ö8.** *Mimarlık veya makine mühendisliği olabilir işte. Bu mesleklerde de kimya bilgilerine ihtiyaç duyacağımı sanmıyorum. Ben kimyayı pek sevmiyorum. Dolayısıyla, kimyanın olmadığı bir bölümü tercih ederim.*
- A. **Vermiş olduğun cevaplar için teşekkür ederim.**

Soru 8. “Asitler ve Bazlar” Ünitesinin öğreniminin önce ve sonra uygulanan Kimya Dersine Karşı Tutum Ölçeğinde -mezuniyet sonrası ve -hedeflediğin meslek için kimya bilgilerine ihtiyaç duyacağın, ancak -kimya ile ilgili ve ilişkili meslekleri ilgi çekici bulmadığın yönünde cevaplar verdiğin belirlendi. Bu cevaplarının nedenlerini biraz açabilir misin?

- Ö9.** *Kimyager veya kimya mühendisi olmak istemiyorum. Öğretmenliği hiç düşünüyorum.*
- A.** **Neden?**
- Ö9.** *Kimyayı, meslek seçecek kadar kendime yakın hissetmiyorum. Yapamam yani kimyayı... Bilgisayar düşünüyorum.*
- A.** **Mezuniyet sonrası ve hedeflediğin meslek için kimya bilgilerine ihtiyaç duyacağına inanmadığını belirtiyorsun. Bu cevabını nasıl açıklarsın?**
- Ö9.** *Dershanemdeki rehberlik servisi, meslek seçimleriyle ilgili bir sunum yapmıştı. Sunumda, üniversite sınavında kazanmak istediğimiz bölüm için diğer derslerde olduğu gibi kimya için de ne kadar soru yapmamız gerektiğinden falan bahsedildi. İstedğim bölümü kazanabilmem için de kimya dersinden başarılı olmalıyım. Bu sonraki zamanlarda da işime yarayacak. Bir kere ben sayısal öğrencisiyim. Üniversitede de mutlaka okuyormuş sayısal kimyayı. Tam bilmiyorum ama öyle dediler. Kimya bilgisine ihtiyacım var anlayacağınız.*
- A.** **Cevaplarınla çalışmaya katkı sağladığın için teşekkür ederim.**

“Kimya Dersine Karşı Tutum Ölçeği” uygulaması sonrasında yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin: kimya dersinden hoşlanmama, dersi ilgi çekici bulmama (KDTÖ-1), kimya kavram ve sembollerini anlamama, problemleri çözmekte zorlanma, kimyayı zor ve karmaşık bir ders olarak görme (KDTÖ-2), kimyanın modern ve günlük yaşamdaki, çevre sorunlarının çözümündeki önemine inanmama (KDTÖ-3), gerek mezuniyet sonrası ve gerekse hedeflenen meslek için kimya bilgilerine ihtiyaç duymama, kimya ile ilgili meslekleri ilgi çekici bulmama (KDTÖ-4) şeklindeki görüşlerinin;

- Kimya dersini ezber bulmalarından,
- Kimyadaki kavram ve sembolleri soyut bulmalarından,
- Problem çözme yeterliklerinin gelişmemiş olmasından,
- Derslerde, eski ve yeni öğrenilen bilgiler arasında ilişkilendirmelerin yapılamamasından,
- Ders sürecinde grup çalışması ve araştırma faaliyetlerinin uygulanmamasından,
- Derslerde, bilgisayar animasyon ve sunumlarına yer verilmemesinden,
- Kimya ders konularının bilgi yığılması şeklinde işlenmesinden,

- Hedeflenen programın yetiştirilmesi amacıyla, konuların hızlı işlenmesinden,
- Kimya ders konularının günlük yaşamla ve çevredeki olaylarla ilişkilendirilmesinin yetersizliğinden,
- Mevcut sınav sistemi nedeniyle, ÖSS’de başarı için kimyayı öğrenmeyi zorunluluk görmelerinden,
- Kimyayla ilgili meslekleri ve kimyanın etkin olduğu alanları yeterince tanınamalarından,
- Kimyanın çeşitli mesleklerle olan ilişkisini tanımlayamamalarından

kaynakladığı belirlenmiştir.

4.4 Aktif Öğrenme Değerlendirme Ölçeğinin (AÖDÖ) Sonuçları

Deney grubu öğrencilerinin, “*Asitler ve Bazlar*” Ünitesi kapsamında gerçekleştirilen aktif öğrenme uygulamalarına yönelik görüşlerini belirleme amacıyla geliştirilerek geçerliği sağlanan ve güvenilirliği 0.92 olarak belirlenen “*Aktif Öğrenme Değerlendirme Ölçeği*” (AÖDÖ) çalışma kapsamında uygulamanın 1., 3. ve 4. haftasının son derslerinde uygulanmıştır (Blm 3.6.5). Deney gruplarındaki öğrencilerin *Aktif Öğrenme Uygulamalarına* yönelik düşüncelerinde uygulama sürecine bağımlı olarak meydana gelen değişimler, SPSS programında tekrarlı ölçümler için tek faktörlü ANOVA ve çoklu karşılaştırmalar Bonferroni testleriyle belirlenmiştir.

ANOVA sonuçları, deney grubu öğrencilerinin ortalama puanların süreç içerisinde anlamlı düzeyde arttığını göstermiştir ($F=79.81$, $p<0.05$; Tablo 4.21). Bonferroni testi sonuçlarına göre ise; deney grubu öğrencilerinin, her bir ölçek uygulaması sonrası elde ettikleri ortalama puanlar arasında anlamlı farklılıklar belirlenmiştir ($p<0.05$; Tablo 4.22).

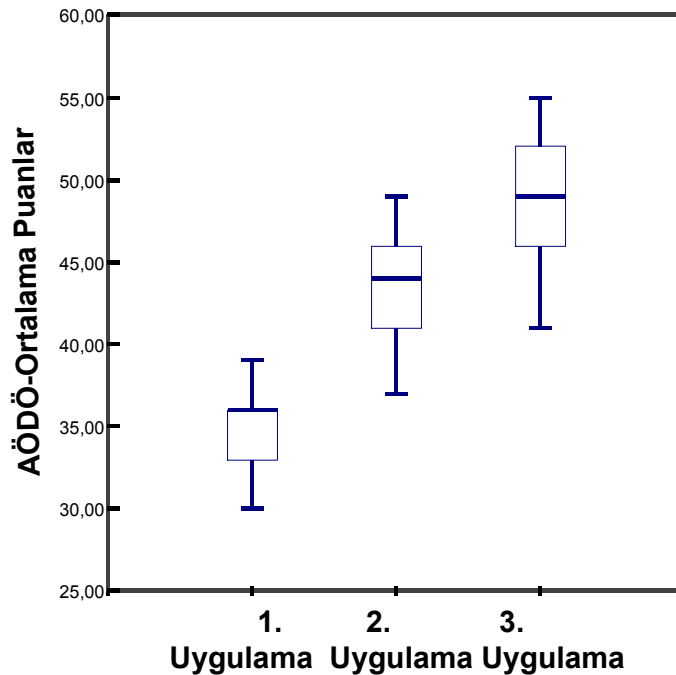
Tablo 4.21
Deney Grubu Öğrencilerinin 1., 2. ve 3. Uygulamalar Sonrasında AÖDÖ'ne Ait Ortalama Puanları ve ANOVA Sonuçları

Grup	Öğrenci Sayısı (N)	Test	Ortalama Puan (\bar{X})	Standart Sapma (SS)	F	p
BL-D	21	1	34.95	2.74	79.81	0.000
		2	43.62	3.42		
		3	48.38	3.97		

Tablo 4.22
Deney Grubu Öğrencilerinin 1., 2. ve 3. Uygulamalar Sonrasında AÖDÖ'ne Ait Bonferroni Testi Sonuçları

Test No (I)	Test No (II)	Ortalamaların Farkı (I-II)	Standart Hata (SH)	p
1	2	-8.667	1.047	.000
	3	-13.429	.891	.000
2	1	8.667	1.047	.000
	3	-4.762	1.263	.004
3	1	13.429	.891	.000
	2	4.762	1.263	.004

Şekil 4.10
Deney Grubu Öğrencilerinin 1., 2. ve 3. Uygulamalar Sonrasında AÖDÖ'ne Ait Ortalama Puanlarının Karşılaştırılması



Tablo 4.23
Deney Grubu Öğrencilerinin “AÖDÖ”ndeki Maddelere Ait Ön ve Son Test Ortalama Puanları ve Yüzde Dağılımları

<i>1. Aktif öğrenmenin, beni araştırmaya motive ettiğini düşünüyorum.</i>						
Ölçüm	TK ⁽⁺⁾	K ⁽⁺⁾	K	K ⁽⁻⁾	TK ⁽⁻⁾	Ort.
1	9.52	19.05	33.33	23.81	14.29	2.86
2	28.57	33.33	19.05	14.29	4.76	3.67
3	42.86	38.10	9.52	9.52	0.00	4.14
<i>2. Aktif Öğrenme, özgüvenimin artmasını sağladı.</i>						
Ölçüm	TK ⁽⁺⁾	K ⁽⁺⁾	K	K ⁽⁻⁾	TK ⁽⁻⁾	Ort.
1	9.52	14.29	33.33	28.57	14.29	2.76
2	28.57	28.57	23.81	14.29	4.76	3.62
3	33.33	42.86	14.29	4.76	4.76	3.95
<i>3. Aktif Öğrenmede, grup arkadaşlarım çalışmaya istekliydiler.</i>						
Ölçüm	TK ⁽⁺⁾	K ⁽⁺⁾	K	K ⁽⁻⁾	TK ⁽⁻⁾	Ort.
1	14.29	14.29	19.05	28.57	23.81	2.67
2	28.57	33.33	19.05	9.52	9.52	3.62
3	33.33	42.86	14.29	4.76	4.76	3.95
<i>4. Etkinliklerde öğretmenin yalnızca yönlendirici olması, beni daha çok çalışmaya sevk etti.</i>						
Ölçüm	TK ⁽⁺⁾	K ⁽⁺⁾	K	K ⁽⁻⁾	TK ⁽⁻⁾	Ort.
1	9.52	23.81	33.33	23.81	9.52	2.99
2	33.33	38.10	19.05	9.52	0.00	3.95
3	38.10	38.10	14.29	4.76	4.76	4.00
<i>5. Aktif öğrenme uygulamalarını benimseyemedim.</i>						
Ölçüm	TK ⁽⁺⁾	K ⁽⁺⁾	K	K ⁽⁻⁾	TK ⁽⁻⁾	Ort.
1	14.29	23.81	28.57	19.05	14.29	2.95
2	4.76	14.29	23.81	33.33	23.81	3.57
3	0.00	14.29	9.52	38.10	38.10	4.00
<i>6. Aktif Öğrenme sürecinde öğrendiğim yeni bilgileri grupta tartışarak anlatmak, öğrenme başarımları arttırdı.</i>						
Ölçüm	TK ⁽⁺⁾	K ⁽⁺⁾	K	K ⁽⁻⁾	TK ⁽⁻⁾	Ort.
1	9.52	19.05	28.57	23.81	19.05	2.76
2	23.81	38.10	23.81	9.52	4.76	3.66
3	28.57	42.86	19.05	9.52	0.00	3.90
<i>7. Grup içi dayanışma, arkadaşlık ilişkilerimizi geliştirdi.</i>						
Ölçüm	TK ⁽⁺⁾	K ⁽⁺⁾	K	K ⁽⁻⁾	TK ⁽⁻⁾	Ort.
1	9.52	19.05	28.57	28.57	14.29	2.81
2	28.57	38.10	23.81	9.52	0.00	3.86
3	38.10	38.10	19.05	4.76	0.00	4.09
<i>8. Aktif öğrenmenin tüm derslerde uygulanmasını isterim.</i>						
Ölçüm	TK ⁽⁺⁾	K ⁽⁺⁾	K	K ⁽⁻⁾	TK ⁽⁻⁾	Ort.
1	19.05	23.81	28.57	19.05	9.52	3.24
2	28.57	33.33	23.81	14.29	0.00	3.76
3	38.10	42.86	9.52	9.52	0.00	4.09
<i>9. Aktif öğrenmede, sınavın yanı sıra yaptığımız tüm faaliyetlerin değerlendirilmesini olumlu buluyorum.</i>						
Ölçüm	TK ⁽⁺⁾	K ⁽⁺⁾	K	K ⁽⁻⁾	TK ⁽⁻⁾	Ort.
1	19.05	33.33	28.57	14.29	4.76	3.47
2	28.57	33.33	23.81	9.52	4.76	3.71

3	42.86	38.10	19.05	0.00	0.00	4.24
10. Aktif Öğrenmenin çok yararlı olduğunu düşünüyorum.						
Ölçüm	TK⁽⁺⁾	K⁽⁺⁾	K	K⁽⁻⁾	TK⁽⁻⁾	Ort.
1	19.05	28.57	28.57	19.05	4.76	3.38
2	28.57	38.10	23.81	4.76	4.76	3.81
3	38.10	42.86	14.29	4.76	0.00	4.14
11. Dersin tümünü öğretmenin anlatmasının daha iyi olduğuna inanıyorum.						
Ölçüm	TK⁽⁺⁾	K⁽⁺⁾	K	K⁽⁻⁾	TK⁽⁻⁾	Ort.
1	33.33	38.1	23.81	4.76	0.00	2.00
2	23.81	19.05	23.81	33.33	0.00	2.67
3	4.76	14.29	19.05	33.33	28.57	3.67
12. Aktif Öğrenme, beni araştırmaya yönlendirdi.						
Ölçüm	TK⁽⁺⁾	K⁽⁺⁾	K	K⁽⁻⁾	TK⁽⁻⁾	Ort.
1	19.05	14.29	28.57	28.57	9.52	3.05
2	28.57	33.33	23.81	9.52	4.76	3.71
3	38.10	42.86	19.05	0.00	0.00	4.19

Deney grubu öğrencilerinin, AÖDÖ'ndeki maddelere verdikleri cevapların yüzde dağılımları ve ortalama puanlar, Tablo 4.23'te görülmektedir. Sonuçlara göre, deney grubu öğrencilerinin, başlangıçta %30 civarındaki değerlerde Aktif Öğrenme sürecinde; *-öğrendikleri yeni bilgileri grupta tartışarak anlatmanın, öğrenme başarılarını arttırdığı* (M.6; $\bar{X}_{BL-D_{1,2,3}}=2.76; 3.66; 3.90$), *-aktif öğrenmenin araştırmaya yönlendirdiği* (M.12; $\bar{X}_{BL-D_{1,2,3}}=3.05; 3.71; 4.19$) ve *motive ettiği*, (M.1 $\bar{X}_{BL-D_{1,2,3}}=2.81; 3.67; 4.14$) ve *-öğretmenin, yalnızca yönlendirici olmasının onları daha çok çalışmaya sevk ettiği* (M.4; $\bar{X}_{BL-D_{1,2,3}}=2.99; 3.95; 4.00$) yönündeki olumlu düşüncelerinin süreç içerisinde anlamlı artışlarla %80'e varan değerlere ulaştığı belirlenmiştir ($p<0.05$). Öğrencilerin başlangıçta yine %30 değerindeki, *- arkadaşlarının, çalışmalara isteyerek katıldıkları* (M.3; $\bar{X}_{BL-D_{1,2,3}}=2.67; 3.62; 3.95$), *- grup içi dayanışmanın arkadaşlık ilişkilerini geliştirdiği* (M.7; $\bar{X}_{BL-D_{1,2,3}}=2.81; 3.86; 4.09$) ve ayrıca %23 değerindeki *-aktif öğrenmenin, özgüvenlerini arttırdığı* (M.2; $\bar{X}_{BL-D_{1,2,3}}=2.76; 3.62; 3.95$) yönündeki olumlu düşüncelerinin de son uygulama sonrasında %76' değerine ulaşmıştır ($p<0.05$). %40'ı aşan değerlerle *- aktif öğrenmenin tüm derslerde uygulanmasını isteyen* (M.8; $\bar{X}_{BL-D_{1,2,3}}=3.24; 3.76; 4.09$) ve *aktif öğrenmeyi çok yararlı bulan* (M.10; $\bar{X}_{BL-D_{1,2,3}}=3.38; 3.81; 4.14$) öğrencilerin yine süreç içerisinde anlamlı düzeyde artarak %81 değerine ulaştığı belirlenmiştir.

Sınavın yanı sıra yapılan tüm faaliyetleriyle değerlendirilmeyi olumlu bulan (M.9; $\bar{X}_{BL-D_{1,2,3}}=3.47; 3.71; 4.24$) öğrencilerin %52'den %81 değerine anlamlı düzeyde artması, dersin tümünü öğretmenin anlatmasını tercih edenlerin (M.11; $\bar{X}_{BL-D_{1,2,3}}=2.00; 2.67; 3.67$) %71'den %19'a ve aktif öğrenme uygulamalarını benimseyemeyenlerin (M.5; $\bar{X}_{BL-D_{1,2,3}}=2.95; 3.57; 4.00$) ise %38'den %14'e anlamlı düzeyde azaldığı saptanmıştır.

4.4.1. AÖDÖ'ndeki Seçeneklere Verilen Cevapların Değerlendirilmesi

AÖDÖ'ndeki maddelere verilen cevapların nedenlerinin belirlenmesi amacıyla ölçekte yer alan açık uçlu bölümlerde yer alan yazılı cevaplardan bazı örnekler, aşağıda sunulmuştur.

1. “Aktif öğrenmenin, beni araştırmaya motive ettiğini düşünüyorum”

Maddesine Verilen Yazılı Açıklamalardan Bazı Örnekler:

- *Bence bu çalışmalar çok iyi oldu bizim için. Kimi zaman çalışmaların zaman aldığını düşünsem de yine de bizi araştırmaya motive ettiğini düşünüyorum. Araştırdıkça öğrendiğimizi gördük. Araştırmanın önemine daha da inandık. Eski derslerden gerçekten çok farklı. Şimdiye kadar alışkın olmadığımız bir soru olan “neden”i günlük hayatta da kullanmamıza yol açtı. Her şeyi sorgulamak nedenini, niçinini bulmak beni çok motive etti. Teşekkür ediyorum kendi adıma.*
- *Bende, araştırma ve gerek öğrenme açısından azımsanmayacak bir gelişim oldu. En azından ben bunu kendimde rahatça hissedebiliyorum. Bu sistemle birlikte gerek internet gerekse kitaplardan araştırmaya başladım ve neyin neden olduğunu merak etme gibi kazanımlar elde ettim. Tabi daha evvel de araştırma, kitap karıştırma huyum vardı. Ama amaçsızdı. Bu sistem bana nasıl araştırma yapmam gerektiğini de öğretti.*

2. “Aktif Öğrenme, özgüvenimin artmasını sağladı.” Maddesine Verilen Yazılı Açıklamalardan Bazı Örnekler:

- *Bu uygulama, eskiye göre daha iyi. Bunu şöyle ispatlayabilirim. Öncelikle, etkinliklerde herkesin katkı sağlama çabasının olduğu tartışılmaz. Bu durumun, dersi daha anlaşılır kıldığı bir gerçek. Sınıftakilerin kendine güvenlerinin arttığı ise gözle görülebilecek kadar aşikar. Bunu kendimde gördüm. Açıkçası ben konuşmayı sevmem. Ama grup içinde konuşmak zorundasın. Artık ben de diğer arkadaşlarım gibi korkmadan düşüncelerimi söylüyorum.*
- *Kimimiz bir şeyleri anlatmakta, kafasındaki düşünceyi ortaya koymakta zorlanabilir. Kendini açıklayamayabilir. Güzel konuşmayı herkes ister. Ama bazen bu olmuyor. Bence değişim bir anda olmaz. Yavaş yavaş öğreneceğiz. Bunu yapmak da zaten bir aya sığmaz. Ama yine de ben kendi açımdan olaya baktığımda ilk günlere kıyasla son zamanlarda çok daha atak olduğumu hissediyorum. Aktif öğrenme daha da uzun bir döneme yayılırsa kendimi daha iyi ifade edebilirim sanırım.*
- *Ben, hep kendime güvenmişimdir. Ondan aktif öğrenmenin kendime olan güveni arttırdığını düşünmüyorum. Ama genel olarak baktığımda tüm arkadaşlarımda bazı değişimler görüyorum.*
- *Bence hepimizin kendine güveni geldi. Neler başarabileceğimizin farkına vardık. Aslında, başarısız öğrenciler değildik. Ben öğretmene soru sormaya da korkan bir insandım. Şimdi ise tenefüslerde bile hep öğretmenimizle birlikteyiz. Onun bize soru sorması beni de ona soru sormaya itti. Ben, öğretmenime artık kendimi anlatabiliyorum.*

3. “Aktif Öğrenmede, grup arkadaşlarım çalışmaya istekliydim.” Maddesine Verilen Yazılı Açıklamalardan Bazı Örnekler:

- *Aktif öğrenmenin derse renk kattığını düşünüyorum. Bence hepimizin derse ilgisini arttırdı. Grup arkadaşlarım başlarda bende tabi çalışmalara katılmak istemedik. Sonra öğrendiğimi görünce daha istekli oldum.*
- *Aktif öğrenmenin genelde derse katılmayan arkadaşlarıma dersi sevdirmediği bir gerçek. Hepimize burada bazı görevler*

verildi. Hepimiz, görevlerimizi yerine getirme sorumluluğunu hissettik. Bu, beni de arkadaşlarımı da başarısız olmamak için çalışmaya kamçıladi. Ondan başlarda olmasa bile tüm grup arkadaşlarımın her çalışmaya isteyerek katıldığını söyleyebilirim.

- Aktif öğrenme, çok hoşuma gitti. Arkadaşlarla birlikte bir iş üzerinde çalışmak çok eğlenceli. Her kimya dersini dört gözle bekledim diyebilirim. Arkadaşlarım da öyle.

4. “Etkinliklerde öğretmenin yalnızca yönlendirici olması, beni daha çok çalışmaya sevk etti.” Maddesine Verilen Yazılı Açıklamalardan Bazı Örnekler:

- Hocamız, araştırmalarımız için bize yardım etti. Bulduklarımızın da doğru olup olmadığını öğrenmemize yardımcı oldu. Hocanın derste öğrencilere karşı yardımseverliği ve bizimle bağlantısı dersi sevmemi ve dersin sıkıcı geçmemesini sağladı. Sorduğu soruların cevaplarını bulmak için kitaplara baktık. Bu da bence başarıyı arttırdı. Öğrencilerin derse daha zevkle katılmalarında da bunun büyük faydası var. Bu uygulamaların devamını dilerim.

- Bence öğretmenimiz bizi çalışmamız için çok yönlendirdi. Takıldığımız konularda hemen cevap vermedi belki ama bence sorularıyla nasıl çalışmamız gerektiğini gösterdi. Bizde onun dediklerini yaparak araştırmalarımızı yaptık. Ben bu sayede asitler, bazları öğrendiğimi düşünüyorum.

- Ben hayatımda ilk defa kimyadan geçer not aldım. Bence bunu, yaptığımız çalışmalar sağladı. Öğretmenin de desteği olmasaydı bence o çalışmaları yapamazdık. Çalışmalar bir anda yapboza dönüyordu. Hepimiz farklı şeyleri araştırıp bütünü oluşturmaya çalıştık. Bunda da öğretmenin katkısı olduğunu düşünüyorum. O olmasa nasıl araştıracağımı bilemezdim.

- Öğretmenimizin grubumuza geldiğinde bizim çalışmalarımızı hep kontrol ettiğini gördüm. Ne yaptığımızı sürekli izliyordu. Tıkandığımız anlarda hep gelip şunu incelediniz mi, bu nedir gibi şeyler soruyordu. Ben ve arkadaşlarım onun dediklerine dikkat ettiğimizde sorunu çözüveriyorduk. Bence öğretmen bunu bilinçli yapıyordu. Başarıımızda onun bu katkılarını yok saymam.

5. “Aktif öğrenme uygulamalarını benimseyemedim.” Maddesine Verilen Yazılı Açıklamalardan Bazı Örnekler:

- *Aktif öğrenmeyi sevdim. Ama bana kalırsa bizi biraz zorluyor. Grupla çalışmak zor ve zaman kaybı geldi başlarda. Sonradan alıştım aslında. Bir tek yeni bir şeyler öğrenirken eski konulardaki bilgilerimizi kullanmak çok hoşuma gitti. Bu, daha iyi anlamamı sağladı. Ama yine de kendim çalışarak konuyu öğrenmek isterim. Böyle daha iyi öğrendiğimi düşünüyorum.*
- *Ben aktif öğrenmeye uyum sağlayamadım. Diğer arkadaşlarım isteyerek çalışmalara katıldılar ama ben bir türlü onların çalışmalarına ayak uyduramadım. Hep beraber çalışmak zormuş. İnsanlarla uğraşmak çok zor geliyor. Karşımdakini ikna etmek zorunda kalmak beni yoruyor. Herkes kendinden sorumlu olmalı.*
- *Bu yapılanlar aslında güzeldi. Ama çok fazla zamanımızı alıyor. Ders dışında da çalışmalarımızı toparlamak için bir araya geliyoruz. İnsanların birbirine ayak uydurması çok kolay olmuyor. Bu da yine zaman kaybına neden olabiliyor. Biz bir de üniversite sınavlarına hazırlanmak zorundayız. Orda da önemli olan kısa zamanda çok soru çözmek. Sanki biraz çelişkili.*

6. “Aktif Öğrenme sürecinde öğrendiğim yeni bilgileri grupta tartışarak anlatmak, “öğrenme başarımlı arttırdı.” Maddesine Verilen Yazılı Açıklamalardan Bazı Örnekler:

- *Grupta arkadaşlarımla hep dayanışma yaptık. Bu benim de hepimizin de gelişimine katkı sağladı. Ders adeta birlikten kuvvet doğar gibi oldu. Grupta arkadaşlarla doğruya ulaşmak için yaptığımız tartışmalar bilgileri unutmamamızı sağladı. Bence Aktif Öğrenme bu açıdan çok yararlı bir uygulama.*
- *Tartışmak, her zaman yararlıdır. Bu uygulamalarda da böyle oldu. Grup çalışmasında birbirimize bildiklerimizi anlatıyoruz. Hakikatten bu uygulama bizim araştırma ve bir şeyleri bulma yeteneğimizi geliştirdi. Bulduklarımızı gelip derste grupça tartışmak ve sunmak da yararlı oldu. Daha iyi öğrendik. Bu durum, bildiğimizi başkalarına da öğretme fırsatı veriyor bize. Biraz da yardımlaşma var. Ayrıca tartışma sonrası bilgilerimizin oturduğunu gördük.*

- *Grupla birlikte çok çalıştık. Başlangıçta pek değilse de sonraları tartışmaların yararlı olduğunu gördük. Özellikle eski konularla ilgili çok fazla yanlışıma varmış. Tartışmalar, en güzel öğrenme yoluymuş. Grupta kimse bilgisini saklamadı.*
- *Bu yaptığımız aktif öğrenme uygulamaları benim açımdan iyi oldu. Benim düşünme yapıma uyuyor. Grup olarak ders işleme bilemediğim, unuttuğumu bilgileri tekrar öğrenme, hatırlama açısından iyi oluyor.*
- *Grup olarak çalışmamız bilgileri daha kolay kavramımıza yardımcı oldu. Eski bilgiler tekrarlandı. Tartışma ortamında öğrenmek eski sisteme kıyasla bana daha kolay geldi. Eski konulara dönüp onları tekrarlamak, unuttuğum şeyleri bana hatırlattı. Bence, asitler ve bazları da daha iyi öğrenmemi sağladı.*
- *Bu grup çalışmasına başlamadan önce daha önce ilkokulda yaptığımız küme çalışmasına benzer bir şey yapılacağını düşünmüştüm. Ancak, yapılacak uygulama hakkında bilgi verildikten sonra farklı bir şeyler yapılacağını anladım. Burada bir sorunun cevabını tartışmak, yeni öğrendiklerimizi aktarırken tartışmak işin esası diye düşünüyorum. Bir aylık bir sürede Asitler ve Bazlar konusunda çeşitli çalışmalar yaptık. Klasik eğitim sistemiyle kıyaslamak gerekirse bu çalışmanın benim öğrenmemde çok daha faydalı olduğunu söyleyebilirim. Biz, aynı zamanda dinlemeyi de öğrendik.*

7. “Grup içi dayanışma, arkadaşlık ilişkilerimizi geliştirdi.” Maddesine Verilen Yazılı Açıklamalardan Bazı Örnekler:

- *Bu uygulamalar sınıf içinde aktif olmayı amaçlıyor. Bu sayede şu bir gerçektir ki bu uygulamalar, sınıf içindeki havayı yumuşattı ve kaynaşmayı sağladı. Arkadaşlar arasında dayanışma arttı.*
- *Aktif öğrenmenin grup arkadaşlarımızı daha içten tanımamıza büyük katkısı var. Artık bazı arkadaşlarımızla evlerde de görüşüyoruz. Ben bu ilişkilerden çok memnunum.*
- *Bu kısa zamanda dahi grup olarak nasıl çalışılacağını, nasıl davranılacağını öğrendim. Gruplar, öğretmen tarafından oluşturulduğundan farklı kişileri tanıma*

imkanı verdi bana. İkinci sınıfın sonuna gelmiş olmamıza rağmen henüz pek çok arkadaşımın selamlaşmanın dışında diyalogum olmadığını fark ettim. Bu grup çalışmalarının bana kazandırdığı en önemli şeylerden biri bu. Çevremdeki insanları tanımam gerektiğini öğrendim.

- *Bu faaliyetin bize kazandırdığı çok şey var. Öncelikle bir grubun üyesi olduğumu bilmek yalnız olmadığını hissettirdi. Bazı sorumluluklarımın olduğunu anladım. Arkadaşlarımı dinlemeyi öğrendim. Kendi yeteneklerimi sergileme, paylaşma olanağı buldum.*

8. “Aktif öğrenmenin tüm derslerde uygulanmasını isterdim.” Maddesine Verilen Yazılı Açıklamalardan Bazı Örnekler:

- *Anladığım bu uygulamaların devamı gelmeyecek ve sadece asitler ve bazlar konusu için yapıldı. Bu, çok iyi olmadı. Birçok şey kazanmıştım bence. Ama, bu uygulamalar olmazsa bunlar zaman içinde yok olacak öyleyse. Amaç bizim öğrenmemiz, daha sosyal ve başarılı olmamızsa bu uygulama burada bitirilmemeli. Diğer derslerde ve kimyada farklı konularda da kullanılmalıdır.*
- *Aktif öğrenmenin, iyi sonuç verdiği kanaatindeyim. Onun için bu tür çalışmaların bütün derslerde uygulanması taraftarıyım. Asitler, bazlar konusu öncesinde kimya dersi kendi içinde sıkıcıydı ve hakikatten takip etmek güç geliyordu. Bu şekilde kimyayı sevmeye başladım. Keşke bitmese. Tüm dersler böyle işlense tüm öğrencilerin okula daha isteyerek geleceğini düşünüyorum. Ben kimya dersini ipe çekiyordum. Çok zevkliydi.*
- *Aktif öğrenmenin en önemli farkı, bizim grubumuzda baş başa verip çalışmamızla konuyu öğrenmemiz. Aslında bu etkinliklerin tek bir konu için yapılmış olması ve kısa süreli olması bir dezavantajdı. Bunlar, daha önce başlatılmış olsaydı daha başarılı olacağıma inanıyorum. Eğer diğer fen derslerinde de ve tabii yine kimyada uygulanırsa sevinirim.*
- *Aktif öğrenmenin daha sonraki yıllarda da yapılması ve diğer derslerde de kullanılması başarıyı arttıracaktır. Bu uygulamaların olması, devamı ve tabii ki üniversite sınav sisteminin de buna göre değiştirilmesi veya kalkması taraftarıyım.*
- *Biz, derslerde devamlı aktif katılıma alışkın değiliz. Devamlı aktif olma gereği bizi biraz zorluyor. Daha*

doğrusu uyumaya alışmış beyinlerimize devamlı uyanık kalmak zor geliyor sanırım. Ama zor da olsa daha verimli olduğunu düşünüyorum. Daha neyi nerde arayacağımızı bile bilmiyoruz. Bu büyük bir sorun. Bence bu tarz uygulamalar ilkokuldan itibaren ve tüm derslerde kullanılmalı. Ben bu şekildeki bir sistemde okumayı çok isterdim. Sanırım, Avrupa'da böyledir.

- *Aslında bu uygulamanın neden şimdi ve neden sadece kimyanın bir konusu için uygulandığını anlamıyorum. Umarım bu tarz uygulamalar diğer derslerimizde ve tüm konularda yapılır. Çünkü bu şekilde bir uygulamayla benim derse olan ilgim daha fazla artıyor ve ders esnasında sadece işlenen konuyla ilgileniyorum. Bence memnuniyetimiz okul müdürüne iletilmeli.*
- *Şimdiye kadar çok da farkına varmamışım. Meğer bizler hazır ve önümüze konan bilgileri hemen kabul etmeye alışmışız. Araştırıp soruşturmak hiç yok. Aktif Öğrenme bu açıdan gerçekten güzel. Herkese gerçekten bir şeyler katacak, herkesi farklı şeyleri düşünmeye yöneltecek bir sistem. Baştan beri bu tarz bir uygulamayla işlenen beynin, başarısız olabileceğine inanmıyorum. Biz de ilkokuldan beri böyle bir sistemde yetişseydik, şuan çok farklı yerlerde olurduk.*

9. “Aktif öğrenmede, sınavın yanı sıra yaptığımız tüm faaliyetlerin değerlendirilmesini olumlu buluyorum.” Maddesine Verilen Yazılı Açıklamalardan Bazı Örnekler:

- *Sınavlarla not almaya alışkınız biz. Biz her zaman sınavda yüksek not için çalışırız. Aslında gruptaki faaliyetlerimizin de değerlendirilmesi bence daha iyi bir durum. Başta bu nasıl olur pek anlayamadık ama öğretmen bizim çalışma tarzımız, etkinliklere katılma durumumuz, fikir üretme gücümüz gibi noktaları değerlendiriyor olması çok olumlu. Bu da bizim her an kendimize çeki düzen vermemize yararlı oldu. O açıdan da çok yararlı. Yaptıklarımızın ve çabalarımızın karşılığını alabilmek beni mutlu etti.*
- *Bence tek değerlendirme, sınavda alınan nottur. Bize başta açıkladılar daha nelerin değerlendirileceğini. Ama, bence bunların hepsini birden değerlendirmek zor diye düşünüyorum ve de gerekli mi bilmiyorum. Bence önemli olan sorulan soruya kağıt üzerinde verdiğim cevaptır diye düşünüyorum yine de.*

- *Bizim için her şeyden önemli olan ÖSS. Çok hoşuma gitmese de ne yazık ki bu sınavdan başarılı olmazsak üniversiteye giremeyiz. Dershanelerde hep soru çözme teknikleri öğretiliyor. Olması gereken de bu zaten. Bu uygulamada öğretmenin arada ikaz yaptığı noktalarda değerlendirilmeyi çok anlamlı bulmuyorum. Pek işe yarar gibi gelmiyor.*

10. “Aktif Öğrenmenin çok yararlı olduğunu düşünüyorum.” Maddesine Verilen Yazılı Açıklamalardan Bazı Örnekler:

- *Başlarda pek hoşuma gitmemişti ama sonra ders çok güzel olmaya başladı. Bilgisayar sunumları, deneyler, grup çalışmaları kimyayı bana sevdirdi. Her şey çok renkliydi ve bir faaliyet, bir enerji vardı. Ben, bundan çok etkilendim.*
- *Arkadaşlarımla birlikte çalışmak, birbirimize destek olmak güzel bir duygu. Sorular ve tartışmalar güzeldi. Herkes bir şeyler söyledi, kendini ifade etti. Hepimiz çalışma sorumluluğunu üstlendik. Bu da benim, kendimi fark etmemi sağladı öncelikle. Kimyada da başarıyı arttırdı. Ama bence en çok arkadaşlarımla geçinmeyi öğrendim.*
- *Ben aktif öğrenmenin iyi olduğunu düşünüyorum. Arkadaşlarımla çalışmak hoşuma gitti. Grup içinde varlığımızı kanıtlamak önemli. Ben, artık sosyal yönü güçlü olan insanın daha iyi öğrendiğine inanıyorum. Arkadaşlara anlatmak, onları sabırla dinlemek ve tartışmak önemli özellikler. Bu özellikler, ileriki yaşamımızda da bize yardımcı olacaktır.*

11. “Dersin tümünü öğretmenin anlatmasının daha iyi olacağını düşünüyorum.” Maddesine Verilen Yazılı Açıklamalardan Bazı Örnekler:

- *Etkinlikleri beğendim sayılır. Ama sürekli neden araştırmak kafamı karıştırıyor. Bazen kendi bildiklerimi de unutuyorum, karıştırıyorum. Önceden işlediğimiz derslerde hocamız önce konuyu anlatıyor sonra soru soruyordu. Bu şekilde daha sağlıklı düşünüyordum. Öğretmenin anlattığı her şeyin doğru olduğuna güveniyordum. Yani sorgulama yoktu. Ayrıca, bizim sınıf*

dışında bir faaliyet yapmamız da gerekmiyordu. Bu durum çok farklı geldi bana. Zaman kaybı gibi.

- *Daha evvel işlediğimiz ders türünde sadece hocayı dinliyor ve arada da soru çözmeye kalkıyorduk. Hoca bizden yalnızca sorduğu soruları çözmemizi istiyordu. Onlar da genelde üniversite sınav sorularıydı. Ama aktif öğrenme değişik bir durum. Ben şimdi, şunun farkındayım. Öğretmenin anlatıp öğrencinin dinlemesi beynimizi yozlaştırıyor. Bir süre sonra beynimiz tembelleşiyor. Rahata alışıyor ve düşünmüyor. Düşünmeye gerek duymuyor. Bu etkinlikle beynimizi düşünmeye yönlendiriyoruz. Konuların sadece öğretmenin anlatması bu yüzden pek de iyi değil diye düşünüyorum.*
- *Öğretmen, bizim sorularımıza hemen ve net cevaplar vermiyor ve başka sorularla öğrenmeyi destekliyor. Aslında, bunun için öğretmenin işinin daha zorlaştığını düşünüyorum. Çünkü o da başka bir rol üstlendi. Ama bence bizim işimiz daha zor. Sürekli öğrenmek için biz çabalamak zorunda kalıyoruz. Bence diğeri daha hızlıydı.*

12. “Aktif Öğrenme, beni araştırmaya yönlendirdi.” Maddesine Verilen Yazılı Açıklamalardan Bazı Örnekler:

- *Sınıf içinde, grup içinde bir şeyleri tartışabilmek yeni bilgiler edinmemi ve arkadaşlarımda daha fazla zaman geçirmemi sağladı. Her şeye, yeni sorularla yaklaşmak, bizi düşünmeye ve araştırmaya yönlendirdi. Elimizdeki kitaplar yeterli gelmeyince kütüphaneye ve internete yöneldik. Aslında, ben bu arada kütüphaneyi ve interneti amaca göre kullanmayı da öğrenmiş oldum. Mümkünse bu işlerin devamını dilerim.*
- *Bu şekilde kafa yorarak ve tartışarak sonuca ulaşmamız son derece doğru. Sonuca ulaşma isteğimiz, bizi araştırmaya yönlendirdi.*
- *Normalde ders ve yardımcı kitaplar haricinde kitaba baktığım yoktu. Ama bu yaptığımız uygulamalar için bu kitaplar tam olarak bana yardımcı olamadı. Öğretmenimizin sınıfa getirdiği farklı kitaplar vardı. Önceleri aradıklarımı bulmakta zorlandım. Öğretmenlerden yardım istedik. Ama biraz daha zaman geçince sadece sınıftaki kitaplar da yetmedi. Arkadaşlarla okulun*

kütüphanesine ve milli kütüphaneye de gittik. Tüm bunların bize hep katkısı oldu.

“Aktif Öğrenme Değerlendirme Ölçeği”ndeki seçenek ve verdikleri cevabın nedenlerine dayalı elde edilen sonuçlardan, öğrencilerin ağırlıklı olarak aktif öğrenmenin; araştırmaya ve çalışmaya motive ettiği, özgüvenlerinin, arkadaşlık ilişkilerinin ve başarılarının artmasına katkı sağladığı ve ayrıca sınavın yanı sıra diğer faaliyetlerinin de değerlendirilmesinin önemine inandıkları şeklindeki olumlu görüşlerinin yanı sıra aktif öğrenmeye yönelik yaşadıkları endişelerin:

- Geleneksel öğretmen merkezli eğitime alışkın olmalarından,
- Bireysel öğrenmeyi, gruba tercih etmelerinden,
- Aktif öğrenmeyi zaman kaybı olarak görmelerinden,
- Aktif öğrenmede deneyimsiz olmalarından,
- Üniversite sınav sistemi nedeniyle konuların öğretmen tarafından hızlıca anlatılmasının yararına inanmalarından,
- Katıldıkları faaliyetlerle değerlendirilmeyi gerçekçi bulmamalarından

kaynaklandığı belirlenmiştir.

4.5. Aktif Öğrenmeye Yönelik Öğretmenle Gerçekleştirilen Yarı Yapılandırılmış Görüşme Sonuçları

Bu bölümde, aktif öğrenme uygulamalarını gerçekleştiren 21 yıllık deneyime sahip öğretmenin aktif öğrenmeye yönelik düşüncelerini belirleme amacıyla gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşme konuşmaları sunulmaktadır.

- A.** Sayın öğretmenim, öncelikle bir ay boyunca “Asitler ve Bazlar” Ünitesine yönelik aktif öğrenme uygulamaları özenle gerçekleştirdiğiniz ve çalışmamıza yapmış olduğunuz katkılardan dolayı size teşekkür ederim.
- Ö.** Rica ederim. Ben bu uygulamaya severek katıldım.
- A.** “Asitler ve Bazlar” Ünitesine yönelik aktif öğrenmeye dayalı gerçekleştirilen bu araştırmanın sonuçlarının

değerlendirilmesi ve yorumlanmasında sizin uygulamayla ilgili düşünceleriniz önem taşımaktadır. Bu konuda, neler söylemek istersiniz?

- Ö.** *Öncelikle ben daha evvel de üniversitede gerçekleştirilen bu tarz çalışmalara katıldığım için aktif öğrenmenin, öğrenci başarısına katkısından hiç şüphem yok. “Asitler ve Bazlar” Ünitesi için gerçekleştirilen bu uygulamanın da oldukça başarılı olduğunu düşünüyorum. Ben de uygulamaları gerçekleştirirken çok zevk aldığımı ve bir öğretmen olarak mesleki tatmin duygusunu yaşadığımı söyleyebilirim. Öğrencilerin, bilgiye araştırarak, tartışarak, kendilerinin öğrenmesi elbet de çok daha başarılı olmalarını sağlar. Bu çalışmada da öğrencilerimde bu farklılığı gözlemledim. Özellikle hazırladığımız materyalin öğrencilerin ilgisini çektiğini ve böylece derse daha da isteyerek katıldıklarını gözlemledim. Normalde sınıf içinde derse asla çekemediğim çocuklar bile konuşmaya, soru sormaya, fikir üretmeye başladılar. Yani, öğrencilerimin sadece başarılarında değil, kişisel özelliklerinde de değişimlerin olduğunu gözlemledim. Tüm bunlar, öğrencilerimizin gelişiminde oldukça önemli. Biz de derslerimizde olabildiğince günlük yaşamla ilişkilendirici anlatımlar yapıyoruz. Ancak, sizin de bildiğiniz gibi program çok yoğun. Asitler ve Bazlar’dan önce yapmış olduğumuz test sonuçlarını birlikte gözden geçirdiğimizde öğrencilerimin ne yazık ki birinci sınıftaki konularla ve hatta yeni işlenmiş olan bir önceki konuyla ilgili çok fazla hataları olduğunu gördüm. Bu beni çok üzdü. Ancak, bize yürütmemiz ve belli bir süre zarfında tamamlamamız gereken bir müfredat programı veriliyor. Biz, bu programın dışına çıkamıyoruz. Konuları da çoğunlukla hızlı geçmek zorunda kaldığımız da bir gerçek. Ben yine de ders dışında öğrencilerle çalışma programı ayarlamaya çalışsam da öğrencilerin de yoğunluğu olması nedeniyle bu durum pek işlemiyor.*

A. Aktif öğrenmede zaman probleminin önemini mi vurgulamak istiyorsunuz?

- Ö.** *Biraz öyle. Biz, kimya uygulama dersinde yapılması gereken laboratuvar çalışmalarını dahi gerçekleştiremiyoruz. Oysa bir kimya öğretmeni olarak laboratuvarında çalışmanın benim için ayrı bir önemi var. Bu nedenle, tüm programların yeniden ele alınmasında ve aktif öğrenmenin uygulanabileceği bir şekilde düzenlenmesinde yarar var. Bize verilen şu anki müfredat içerisindeki pek çok konuda aktif öğrenmenin uygulanabileceğini düşünüyorum. Tabi, bu arada mevcut üniversite sınav sisteminin de tekrar ele alınmasında yarar var. Ancak, dediğim gibi zaman probleminin çözümü şart.*

A. Bu sorunların dışında, aktif öğrenmenin uygulanabilirliğini sağlayabilmek amacıyla başka hangi düzenlemelerin yapılması gerektiğini düşünüyorsunuz?

- Ö.** *Aslında, aktif öğrenme programlarının ilkokuldan itibaren belirli ölçülerde ele alınmasında fayda var. Öğrenciler, aktif öğrenmede deneyimli olacaklarından bu durum, zaman*

probleminin giderilmesine de katkı sağlayacaktır. Ayrıca, biz öğretmenlerin, sizin geliştirmiş olduğunuz bu gibi etkinliklerine ulaşabilmemiz ve sınıflarımızda kullanmamız için de olanaklar sağlanmalı. Öğretmenlerin de bu konuda bilinçli olduklarını söyleyemem. Kesinlikle, uzmanlar tarafından hizmet içi kurslar düzenlenmelidir. Tabi okullardaki mevcut donanımların gözden geçirilmesi, var olanların da kullanıma açılması önemli. Bu uygulamalar yapılırken siz, yanınızda pek çok kaynak, bilgisayar, projektör getirdiniz. Laboratuvar uygulamaları için de malzemeleri siz temin ettiniz. Bizim bunları, öğretmen olarak sağlayabilecek gücümüz yok. Okulun bütçesi de bunu karşılayamaz. Bence ya okul ödeneklerin arttırılması gerekiyor veya Bakanlık tarafından okulun ve öğretmenlerin bu sorunlarının giderilmesi gerekiyor. Bunun haricinde ben bu uygulamaların yararına gönülden inanıyorum.

- A. Sunmuş olduğunuz öneriler, bizim için çok önem taşıyor. Vermiş olduğunuz içten cevaplar için teşekkür ederim.**

Öğretmenle gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmeden aktif öğrenmenin öğrenci başarı düzeyinin yanı sıra sosyal gelişime de katkı sağladığı ve aktif öğrenmenin uygulanabilirliği için;

- MEB tarafından onaylı ders programlarının, ilkokuldan itibaren aktif öğrenmeye dayalı gerçekleştirilmesi amacıyla yeniden düzenlenmesi,
- Eğitim kurumlarında mevcut alt yapı ve donanımın aktif öğrenme ortamlarına uyumlu hale getirilmesi,
- Öğretmenlerin çeşitli aktif öğrenme etkinliklerine ulaşabilme koşullarının sağlanması
- Öğretmenler için aktif öğrenmeye yönelik Hizmet İçin Eğitim Kurslarının yaygın olarak düzenlenmesi,
- Üniversite sınav sisteminin yeniden ele alınması

gerekliliğini ortaya koymaktadır.

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Sürekli gelişim içerisinde olan toplumlarda, bireylerin bu gelişimlere uyum sağlayabilmeleri; ancak, etkili iletişim kurma, analitik düşünebilme, bilgilerini yaşantılarındaki problemlerini çözmede kullanabilme gibi pek çok kişisel niteliğe sahip olmalarıyla mümkündür. Ancak, sadece akademik başarıya odaklanmış günümüz eğitim sisteminin, bireylere sahip olmaları gereken bu nitelikleri kazandıramadığı, pek çok araştırmacı tarafından ortaya konmuştur (Cooper ve Hixson, 1994; Greeno, Collins, ve Resnick, 1996; Savery ve Duffy, 1994). Bu nedenle eğitimciler, öğretmenin rehber olduğu öğrenci merkezli aktif öğrenme yöntem ve tekniklerine odaklanmışlar ve öğretim programlarını geliştirme çabası içerisine girmişlerdir.

Gerçekleştirilen tez çalışmasında, kimya ders konularından biri olan ve gerek dünya gerekse Türkiye çapında yapılan araştırmalarda önemli kavram yanlışlarına rastlanan “*Asitler ve Bazlar*” Ünitesine yönelik ağırlıklı olarak işbirlikli öğrenme etkinliklerinin uygulandığı ve ayrıca çeşitli teknik ve stratejileri içeren yapılandırmacı yaklaşıma dayalı aktif öğrenme materyalinin; 10. sınıf lise öğrencilerinin öğrenme başarılarına, kavram yanlışlarının oluşumunun engellenmesine ve kimya dersine karşı tutumlarına etkisinin incelenmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla, literatür ve ayrıca çalışma kapsamında uygulama öncesinde belirlenen “*Asitler ve Bazlar*” Ünitesine yönelik kavram yanlışları ve bilgi eksiklikleri göz önünde bulundurularak, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı aktif öğrenme materyali geliştirilmiş, geçerlik ve güvenirlik çalışmaları pilot uygulamayla sağlanmıştır. Aktif öğrenme materyalinin asıl uygulaması MEB’e bağlı

İzmir Buca Lisesi'nde 10. sınıf sayısal bölüm öğrencilerinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Hazır bulunuşluk ve kimya dersine karşı tutumları yönünden anlamlı bir farklılık göstermeyen iki sınıftan biri rasgele olarak deney, diğeri ise kontrol grubu olarak seçilmiş ve “*Asitler ve Bazlar*” Ünitesinin öğretimi deney grubunda aktif öğrenme materyali, kontrol grubunda ise öğretmen merkezli geleneksel yaklaşımla gerçekleştirilmiştir.

Ausubel'e göre (1968), öğrenmeyi etkileyen en önemli faktör öğrencilerin sahip oldukları ön bilgilerdir. Öğrenciler, eski bilgilerini kullanarak yeni bilgiyi zihinlerinde yapılandırır. Daha önceki konularla ilgili bilgi eksiklikleri ve kavram yanlışları, yeni bilgilerin sağlıklı yapılandırılmasını olumsuz yönde etkileyerek öğrenme başarısını düşürür. Yüksek öğrenme başarısında; öğrencilerin ön bilgileri ve varsa yanlış kavramlarının ortaya çıkarılması büyük önem taşımaktadır (Bodner 1986; Garnett ve diğ., 1995; Hewson, ve Hewson, 1983; Jonassen, 1991). Bu amaçla, sunulan tez çalışmasında; “*Asitler ve Bazlar*” Ünitesinin öğrenimine temel teşkil eden konu ve kavramlara yönelik öğrenci başarı düzeylerinin belirlenmesi amacıyla deney ve kontrol grubu öğrencilerine, uygulama öncesinde ABHT yöneltilmiştir. Teste ait ANOVA sonuçları; her iki gruptaki öğrencilerinin ortalama puanlarında ($\bar{X}_{BL-D} = 40.14$; $\bar{X}_{BL-K} = 41.92$) anlamlı farkın olmadığını ve benzer bilgi düzeylerine sahip olduklarını göstermiştir ($F_{(1-43)} = 2.66$, $p > 0.05$; Tablo 4.2). ABHT'nin yanı sıra yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen sonuçlardan; öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun literatürdekine benzer olarak *H'i metal, HCl'i de iyonik bir bileşik* olarak tanımladıkları ve *H bağımlı moleküller arası değil H ve F, O, N atomları arasındaki bağ* olarak algıladıkları belirlenmiştir (Boo, 1998; Coll ve Taylor, 2001; Coll ve Treagust, 2001; Coll ve Treagust, 2002). Öğrencilerin, genel olarak *atomların iyonlaşma enerjisi, elektron ilgisi ve elektronegatifliklerinin periyot ve grup boyunca değişimlerini* doğru olarak açıkladıkları; ancak bu değişimin nedenlerini yorumlayamadıkları, *Le Chatelier Prensibine dayalı olarak dengedeki bir sisteme yapılan etki sonucu tepkimedeki değişimleri* açıklamakta zorlandıkları sonucuna varılmıştır (Gussarsky ve Gorodetsky, 1990; Hackling ve Garnett, 1985; Hameed, Hackling ve Garnett, 1993; Nicoll, 2001). Gerçekleştirilen bu çalışmada; daha önceki araştırma sonuçlarından farklı olarak öğrencilerin; *bir tepkimenin denge*

sabitinin 1 den büyük olduğu durumlarda tepkime hızının veya eşik enerjisinin yüksek olacağı şeklinde yanlışlara sahip oldukları da belirlenmiştir. Öğrencilerin bu bilgi eksiklikleri ve kavram yanlışları, “*Asitler ve Bazlar*” Ünitesinin öğrenimini olumsuz yönde etkileyeceğinden, her iki gruba uygulanan soru-cevap tarzındaki hazırlık dersleriyle ve ayrıca gerçekleştirilen bireysel çalışmalarla bu yanlışlar giderilmiştir.

Deney grubunda, yapılandırmacılığa dayalı aktif öğrenme materyali; kontrol grubunda ise geleneksel öğretmen merkezli yaklaşımla gerçekleştirilen “*Asitler ve Bazlar*” Ünitesinin öğretimi sonrasında uygulanan ABBT’ne ait ANOVA sonuçlarına göre, deney grubu için 80.76, kontrol grubu için ise 47.83 olan ortalama puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılığın olduğu belirlenmiştir ($F_{(1-43)} = 102,529$, $p < 0,05$; Tablo 4.5). ABBT ve ayrıca teste verilen cevapların nedenlerinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşme sonuçları; deney grubu öğrencilerinin, kontrol grubuna kıyasla anlamlı derecede yüksek başarıya sahip olup “*Asitler ve Bazlar*” Ünitesine yönelik kavram yanlışlarının ve bilgi eksikliklerinin ise oldukça düşük düzeylerde olduğunu göstermiştir. (Tablo 4.6). Elde edilen sonuçlara göre; *asit-baz tanımları, metal-ametel oksitler ve asit-bazların kuvveti, nötrleşme, pH-pOH, hidroliz, asit-baz dengesi, tampon, indikatör, titrasyon* başlıkları altında 40’ı literatürle örtüşen ve 14’ü ilk defa sunulan tez çalışması kapsamında belirlenen toplam 54 kavram yanlışlığı saptanmıştır. Belirlenen bu kavram yanlışları, 11. sınıf için uygulanan geçerlik ve güvenilirliği belirlenmiş ABBT sonuçlarıyla da büyük oranda uyumluluk göstermiştir. Öğrencilerin, *-Bir asit-baz tepkimesinde asitten baza elektron transferi gerçekleşir; -Tüm ametel oksitler asidik özelliktedir; -Elektronegatifliği yüksek olan elementlerin oksijenle oluşturdukları bileşikler bazik karakterdedir; -Asidin kuvveti arttıkça molar derişimi artar; -Asidin veya bazın kuvveti asidin ve bazın elektronegatifliği ve çapıyla ilgilidir; -Grup boyunca asitlik kuvvetinin artmasının nedeni atomların elektronegatifliklerinin azalmasıdır; -Kuvvetli asit/baz – zayıf baz/asit tepkimesi sonucu oluşan tuz çözeltileri nötrdür; -Kuvvetli asit ve kuvvetli baz arasında gerçekleşen tepkimeler tam nötrleşme iken zayıf asit/ baz ile kuvvetli baz/ asit arasında gerçekleşen tepkimeler kısmi nötrleşmedir; -Zayıf bazdan gelen OH⁻ iyon*

derişimi asitten gelen H_3O^+ iyon derişiminden az olduğundan zayıf baz kuvvetli asidi nötrleştiremez; -Kuvvetli asit çözeltilerinin pH ları 7 ye daha yakındır; - Tampon çözelti, herhangi bir asit veya baz ile bu asidin veya bazın tuzundan oluşur; -İndikatörler, asit ve bazın kuvvetini belirler; -Eşdeğerlik noktasında titre edilen asit ve ilave edilen baz hacmi her zaman eşittir şeklindeki kavram yanlışları ilk defa bu tez çalışması kapsamında belirlenmiştir. Diğer araştırmacılar tarafından öğrencilerin yaygın olarak yaşadıkları; -Asitler, sadece H^+ , bazlar ise sadece OH^- içeren maddelerdir (Cakir, 2002), -Su, kovalent bir bileşik olduğundan iyonlarına ayrışamaz (Demircioğlu, 2002), -Değerliği büyük olan asit ve bazın kuvveti daha fazladır (Ross, 1991); -Moleküldeki H sayısı arttıkça asitlik kuvveti artar (Ross, 1991; Cakir, 2002), -Kuvvetli asitler her zaman derişiktir (Köseoğlu, 2002 ve diğer.; Özmen, 2003), -Nötrleşme tepkimeleri sonucu her zaman nötr çözelti oluşur (Schmidt, 1991; Vidyapati, 1995; Bradley, 1998; Demircioğlu, 2002), -Asit ve bazın nötrleşmesi sonucu oluşan tuzun pH ı her zaman 7 dir (Demircioğlu, 2002; Köseoğlu, 2002 ve diğer.; Schmidt,1991; Vidyapati, 1995;), -Nötrleşme tepkimesi sonucunda oluşan çözeltide OH^- ve H_3O^+ iyonları bulunmaz (Schmidt,1991; Demircioğlu, 2002; Özmen, 2003), -Nötrleşme tepkimesine giren asit ve bazlar her zaman birbirlerinin etkilerini tamamıyla yok ederler (Demircioğlu, 2002; Köseoğlu, 2002 ve diğer.; Özmen, 2003; Schmidt,1991; Vidyapati, 1995), -Nötrleşme tepkimesi sadece kuvvetli asit ve kuvvetli bazlar arasında gerçekleşir (Schmidt,1991; Vidyapati, 1995),-Bir asit ve baz arasında gerçekleşen tepkimelerde her zaman tuz oluşmaz, -Kuvvetli asit ve zayıf baz arasında nötrleşme tepkimesi olmaz (Köseoğlu, 2002 ve diğer.), -pH arttıkça H_3O^+ iyon derişimi artar, -Asitlik kuvveti arttıkça çözelti pH ı artar (Morgil, 2002; Köseoğlu, 2002 ve diğer.; Özmen, 2003), -Tüm tuzların sulu çözeltileri nötrdür (Bradley, 1998), -İndikatör kuvvetli asitlerdir (Bradley, 1998; Toplis, 1998), -İndikatörler asidi nötrleştirerek renk değişimin neden olular (Bradley, 1998; Demircioğlu, 2002; Toplis, 1998;), -Eşdeğerlik noktasında çözelti pH ı her zaman 7 dir (Nakhleh ve Krajcık, 1993 ve 1994) şeklindeki kavram yanlışlarına tez çalışması kapsamında da rastlanmıştır.

Kontrol grubu öğrencilerinin sahip oldukları kavram yanlışlarının %74'ünün öğrenciler tarafından %20 ile %50 arasında değişen değerlerde

tekrarlandığı; deney grubu öğrencileri ise toplam 21 kavram yanılıgına sahip olup bunlardan 17'sini %4 oranında tekrarladıkları belirlenmiştir (Şekil 4.4). Bu durum; yapılandırıcılığa dayalı geliştirilen aktif öğrenme materyalinin, kavram yanılıgı oluşumunu engellemede oldukça etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Sonuçlar, aktif öğrenme uygulamaları sonrası deney grubu öğrencilerinin gösterdikleri yüksek öğrenme başarısının yanı sıra ABBT'ndeki uygulama seviyesindeki sorulara %81 gibi yüksek bir oranda doğru cevap vermeleri, onların var olan bilgileri arasında ilişki kurabilme, analiz ve sentez yapabilme, analitik düşünebilme yeterliliklerinin de geliştiğini yansıtmaktadır (Şekil 4.3). Başlangıçta, deney grubuyla aynı hazır bulunuşluğa sahip olan kontrol grubu öğrencilerinin, yüksek oranda kavram yanılıglarına sahip olmaları ve ABBT'nde yer alan uygulama seviyesindeki sorulara ancak %21 oranında doğru cevap vermeleri ise; geleneksel öğretmen merkezli yaklaşımda, bilgiyi doğrudan öğretmenden alan öğrencilerin, kavramlar arasında sağlıklı ilişkileri kuramadıkları ve bu nedenle bilgilerini doğru yapılandıramadıklarının bir göstergesidir. Yüksek verimlilikte öğrenme, öğrencinin bu süreçte bizzat aktif rol oynamasıyla gerçekleşir (Ayar Kayali ve Tarhan, 2004). Bu nedenle, son araştırmalarda yapılandırıcılığa dayalı aktif öğrenme etkinlikleriyle desteklenen öğrenme süreçlerinin ön plana çıkarılmasına yönelik araştırmalara büyük önem verilmektedir (Akkuş, Kadayıfçı, Atasoy ve Geban, 2003; Bodner, 1986; Hameed, Hackling ve Garnett, 1993; Ebenezer ve Erickson, 1996; Johson ve Gott, 1996; Kabapınar, 2003).

Sunulan tez çalışmasında, aktif öğrenmeye yönelik gerçekleştirilen uygulamaların; öğrenme başarılarının yanı sıra kimya dersine karşı tutumlarına etkilerinin de belirlenmesi amaçlanmıştır. Deney ve kontrol gruplarına, “*Asitler ve Bazlar*” Ünitesinin öğretiminden önce ve sonra uygulanan “*Kimya Dersine Karşı Tutum Ölçeği*” sonuçları, aktif öğrenme uygulamasının gerçekleştirildiği deney grubu öğrencilerinin başlangıçta 71.10 olan ortalama puanlarının 88.57'ye anlamlı düzeyde yükselmesiyle birlikte kimya dersine karşı tutumlarının da anlamlı düzeyde arttığını ($p < 0.05$); ancak ortalama puanları 70.75'ten 71.13'e artan kontrol grubu öğrencilerinin tutumlarında anlamlı değişimlerin olmadığını göstermiştir ($F_{(1-43)} = 89.40$, $p < 0.05$; Tablo 4.8). Sonuçlar; deney grubu öğrencilerinin her bir alt başlığa

yönelik olumlu tutumlarındaki anlamlı artışların sırasıyla: Kimyayı Anlama ve Öğrenmeye Yönelik Tutumlar (KDTÖ-2; $\bar{X}_{BL-D_{Ön}}=25.67$, $\bar{X}_{BL-D_{Son}}=34.05$), Kimya Dersine Olan İlgiye Yönelik Tutumlar (KDTÖ-1; $\bar{X}_{BL-D_{Ön}}=18.90$, $\bar{X}_{BL-D_{Son}}=22.86$), Kimyanın Yaşamdaki Önemine Yönelik Tutumlar (KDTÖ-3; $\bar{X}_{BL-D_{Ön}}=15.86$, $\bar{X}_{BL-D_{Son}}=18.76$), Kimya ve Meslek Seçimine Yönelik Tutumlar (KDTÖ-4; $\bar{X}_{BL-D_{Ön}}=10.67$, $\bar{X}_{BL-D_{Son}}=12.90$) şeklinde olduğunu göstermiştir.

Dünya literatüründe pek çok araştırmada, öğrencilerin kimyayı anlaşılması zor, soyut ve karmaşık olarak nitelendirdikleri ortaya konmaktadır (Ayas, Demirbaş, 1997; Bradley, Mosimege, 1998; Boo, Watson, 2001; Garnett, Garnet, Hackling, 1995; Gorin, 1994; Griffiths, Preston, 1992; Hesse, Anderson 1992; Ebenezer, Erickson, 1996). Ramsden (1998) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, öğrencilerin fen konularını kendi yaşantılarıyla ilişkilendirmede zorluk yaşamaları, bilgilerini sosyal ve çevresel sorunların çözümünde kullanamamaları nedeniyle olumsuz tutumlara sahip oldukları ileri sürülmüştür. Ancak, öğrencilerin, kimya dersine yönelik belirlenen tutumlarının yalnızca öğrenme başarıyla ilişkilendirilmesi, uygulamaya yönelik sağlıklı bir yorum yapmak açısından yeterli olmamaktadır. Öğrencilerin, derse yönelik olumsuz tutum sergileme nedenlerinin ortaya çıkarılması, eğitim sistemine hedeflenen katkıyı sağlama amacıyla alınması gereken önlemleri belirleme açısından önemlidir. Öğrencilerin kimya dersine karşı tutumlarının araştırıldığı pek çok çalışma olmakla birlikte bu tutumların nedenlerinin araştırıldığı çalışmalar yeterli düzeyde değildir (Adesoji Raimi, 2004; Freedman, 1997; Lowe, 2000; Salta ve Tzougraki, 2004; Shrigley, 1990; Wilson ve diğer., 2000). Bu amaçla, gerçekleştirilen tez kapsamında, aktif öğrenme uygulamalarının kimya dersine karşı tutumlarına etkisinin yanı sıra bu tutumlarının nedenlerinin belirlenmesi amacıyla KDTÖ uygulaması ve ardından yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Aktif öğrenme uygulaması sonrası, son test sonuçlarına göre öğrencilerin kimya dersine karşı tutumlarına yönelik olumsuz görüşlerinde anlamlı düzeydeki azalış belirlenmiş olmasına rağmen düşük yüzdelerdeki olumsuz tutumların; kimya dersinden hoşlanmama, dersi ilgi çekici bulmama (KDTÖ-1), kimya kavram ve sembollerini anlamama, problemleri çözmekte zorlanma, kimyayı zor ve karmaşık

bir ders olarak görme (KDTÖ-2), kimyanın modern ve günlük yaşamdaki, çevre sorunlarının çözümündeki önemine inanmama (KDTÖ-3), gerek mezuniyet sonrası ve gerekse hedeflenen meslek için kimya bilgilerine ihtiyaç duymama, kimya ile ilgili meslekleri ilgi çekici bulmama (KDTÖ-4) yönünde olduğu belirlenmiştir. Uygulamalar sonrasında öğrencilerle yapılan görüşmelerden, sahip oldukları bu olumsuz görüşlerinin; -Mevcut öğretmen merkezli uygulamalarda kimya derslerinin hızlı bir tempoda ve bilgi yığılması şeklinde işleniyor olması nedeniyle dersi ezber bulup anlayamadıklarından, kavram ve sembolleri ise soyut bulduklarından; - Derslerde grup çalışması ve araştırma faaliyetlerinin uygulanmaması ve konuların çevre sorunları ve günlük yaşamdaki olaylarla bağlantıların kurulmamasından; -Ders sunumlarında soru-cevap tekniği ve teknolojinin kullanılmamasından, mevcut eğitim sistemi nedeniyle eski ve yeni bilgiler arasında ilişkileri kurabilme ve problem çözebilme yeterliklerinin gelişmemesinden; -Kimyayla ilgili meslekleri ve kimyanın etkin olduğu alanları yeterince tanımıyor olmalarından; - Mevcut sınav sisteminde kimyayı ÖSS’de başarı için zorunluluk görmelerinden kaynaklandığı belirlenmiştir.

Öğrencilerin öğrenme başarısının yanı sıra öğrenme motivasyonlarını, derse yönelik tutumlarını ve sosyal becerilerinin gelişmesinde aktif öğrenme yöntem ve tekniklerinin etkin rol oynadığı bilinmektedir (Acar ve Tarhan, 2007; Jones ve Steinbrink, 1989; Jordan ve Le Metaias, 1997; Slavin, 1996; Towns ve Grant, 1997; Yıldız, 1999). Araştırmalar, aktif öğrenme sürecinde, öğrenciler arasındaki ilişkilerin geliştiğini, öğrenmenin daha eğlenceli hale geldiğini, öğrencilerin motivasyon, tutum ve derse katılım isteklerinin olumlu yönde arttığını ve ayrıca bu yöntemin diğer derslerde de uygulanmasını talebinde bulduklarını göstermektedir (Cooper ve Hixson, 1994; De Grave, De Volder, Gijsselaers ve Damoiseaux, 1990; Johnson ve Johnson, 1987; Kelem ve Fer, 2003; Lazarowitz ve diğer., 1994 Vernon ve Blake, 1993). Tez kapsamında deney grubu öğrencilerin aktif öğrenmeye yönelik düşüncelerini ve bu düşüncelerin süreç boyunca değişimini belirleme amacıyla uygulamanın 1., 3. ve 4. haftalarının son dersinde yapılan AÖDÖ sonuçları, literatürdekiyle büyük oranda benzerlik taşımaktadır. Sonuçlar, öğrencilerin aktif öğrenme deneyimlerinin artmasıyla birlikte olumlu düşüncelerinin de anlamlı düzeyde arttığını göstermiştir ($F=79.81$, $p<0.05$; Tablo 4.21). Uygulama sürecinin

ilerleyen aşamalarında öğrencilerin olumlu görüşlerinin; -Aktif öğrenme uygulamalarından zevk aldıkları, -Çalışmalara isteyerek katıldıkları, -Aktif öğrenmenin kimyadaki başarılarını, -Öz güvenlerini, -Arkadaşlık ilişkilerini geliştirdiği ve -Diğer kimya konularında ve tüm derslerde bu tür uygulamaların yapılmasını istedikleri yönünde olduğu belirlenmiştir. Uygulamanın son aşamasına rağmen bazı öğrencilerin hala olumsuz görüşlere sahip olmalarının nedenlerinin ise; - Öğretmen merkezli ezber dayalı sisteme alışkın olmalarından, -Üniversite sınav sistemi nedeniyle konuların öğretmen tarafından hızlıca anlatılmasının yararına inanmalarından, -Aktif öğrenmeyi zaman kaybı olarak görmelerinden, -Bireysel öğrenmeyi gruba tercih etmelerinden, -Aktif öğrenmede deneyimsiz olmalarından, - Katıldıkları faaliyetlerle değerlendirilmeyi gerçekçi bulmamalarından kaynaklandığı belirlenmiştir.

Uygulamayı gerçekleştiren öğretmenle yapılan yarı yapılandırılmış görüşme sonuçları da öğrencilerin aktif öğrenmeye yönelik olumlu düşüncelerini destekler niteliktedir. Öğretmen; aktif öğrenme uygulamalarıyla öğrencilerin başarılarının ve ayrıca derse ve araştırmaya olan ilgi ve motivasyonlarının arttığını, önceleri derslerde çekinik kalan öğrencilerin bile grup çalışmalarına giderek artan aktif katılım sağladıklarını ve çalışmalara istekle katılmaya başladıklarını belirtmiştir. Uygulama öğretmeni, aktif öğrenmenin etkililiğini savunmakla birlikte aktif öğrenmenin zaman alıcı olduğu ve kimya programında yer alan konuları yetiştirmede normal şartlarda dahi zorlandıkları, aktif öğrenmenin diğer konulara yaygınlaşması halinde zaman sorununun daha da artacağı endişelerini taşıdığını belirtmiş ve bu sorunların gerek lise kimya programının gerekse eğitim kurumlarındaki alt yapının yeniden düzenlenmesi ve ayrıca öğretmenler için aktif öğrenmeye yönelik hizmet içi eğitim kurslarının düzenlenmesiyle giderilebileceğine inandığını ifade etmiştir.

Gerçekleştirilen tez kapsamında elde edilen sonuçlar; yapılandırmacılığa dayalı aktif öğrenme materyalinin uygulanmasıyla, geleneksel öğretmen merkezli yaklaşıma kıyasla, öğrencilerin “*Asitler ve Bazlar*” Ünitesini öğrenme başarılarının arttığını, kavram yanlışlarının oluşumunun büyük oranda engellendiğini ve ayrıca

öğrencilerin kimya dersine yönelik tutumlarının olumlu düzeyde geliştiğini göstermektedir. Bu sonuçlara dayalı olarak;

- Yapılandırmacılığa dayalı aktif öğrenme uygulamalarına yönelik rehber materyallerin geliştirilme çabalarının diğer kimya konularına ve fen derslerine yaygınlaştırılması,
- Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu'nun onayladığı kimya dersi kitaplarının yapılandırmacılığa dayalı olarak aktif öğrenme yöntem ve tekniklerini içerecek şekilde yeniden ele alınması, bu konuda uzman öğretim üyeleriyle işbirliğine gidilmesi,
- YÖK-MEB işbirliğinin oluşturulması, bu kapsamda aktif öğrenmeye yönelik pilot uygulama okullarının belirlenerek uygulama süreçlerine yönelik ortak sorumluluğun belirlendiği protokollerin oluşturulması,
- Aktif öğrenme uygulamalarının yaygınlaştırılabilmesi için üniversite sınav sisteminin yeniden gözden geçirilmesi,
- Aktif öğrenme konusunda okul yönetiminin, öğrencilerin ve velilerin hazır bulunuşluklarının sağlanması,
- MEB'e bağlı okulların alt yapılarının aktif öğrenmeye uygun olacak şekilde yeniden düzenlenmesi ve/veya geliştirilmesi,
- Milli Eğitim Bakanlığı ile Eğitim Fakülteleri arasında sağlanacak işbirliği ile Eğitim Fakülteleri tarafından geliştirilmiş, geçerlilik ve güvenilirliği ispatlanmış aktif öğrenme uygulamalarının, öğretmenlerin hizmetine sunulması ve öğretmenlerin, aktif öğrenme konusunda bilgilendirilmeleri amacıyla hizmet içi eğitim kurslarının düzenlenmesi,
- Ancak bazı özel okullar düzeyinde sınırlı kalan aktif öğrenme uygulamalarının, MEB'e bağlı tüm okullarda yaygınlaştırılmasının teşvik edilmesi

önerilmektedir.

Sonuç olarak; işbirlikli öğrenmeye yatkın, problem çözme ve liderlik vasfı olan ağdaş bireylerden oluşan bir Türkiye için tüm eğitim sisteminde aktif öğrenme uygulamalarının yaygınlaştırılmasına hız verilmesi büyük önem arz etmektedir.

KAYNAKÇA

- Acar, B. ve Tarhan, L. (2007). Effect of Cooperative Learning Strategies on Students' Understanding of Concepts in Electrochemistry. **International Journal of Science and Mathematics Education**, 5, 349-373.
- Acar B, Tarhan L. (2008) "Effects of Cooperative Learning on Students' Understanding of Metallic Bonding", Research in Science Education (in press).
- Açıkgöz, K. Ü. (2003). **Aktif Öğrenme**. İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları.
- Akın, S. (1996). **İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Temel Eğitim Fen Başarısı ve Başarı Güdüsü Üzerindeki Etkileri**. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, D.E.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Akınoğlu, O. ve Tandoğan R. (2007). The Effects of Problem-Based Active Learning in Science Education on Students' Academic Achievement, Attitude and Concept Learning, **Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education**. Vol. 3, 1, 71-81
- Akkuş, H., Kadayıfçı, H., Atasoy, B. ve Geban, Ö. (2003). Effectiveness of instruction based on the constructivist approach on understanding chemical equilibrium concepts. **Research in Science and Technological Education**, 21, 209-227
- Akkuş, H., (2000). **Lise 2. Sınıf Öğrencilerinde Kimyasal Denge ile İlgili Yanlış Kavramaların Tespiti ve Giderilmesi**. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü.
- Akman, M. ve Erden, M. (2001). **Gelişim ve Öğrenme**. Arkadas Yayınları, Ankara.
- Altıparmak, M. (2001). Biyoloji Eğitiminde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Laboratuara Yönelik Tutumları ve Başarı Üzerine Etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, D.E.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Andersson, B. (1986). The experiential gestalt of causation: a common core to pupils' preconceptions in science. **European Journal of Science Education**. Vol. 8, 2,155-171

- Ayar Kayali, H., Tarhan L. (2004). İyonik bağlar konusunda Kavram Yanılgılarının Giderilmesi Amacıyla Yapılandırmacı-Aktif Öğrenmeye Dayalı Bir Rehber Materyal Uygulaması. **Hacettepe Üniv. Eğitim Fakültesi Dergisi**, Vol.27, 145-154.
- Ayas, A. (1995). Fen bilimlerinde yeni program geliştirme ve uygulama teknikleri : İki çağdaş yaklaşımın değerlendirilmesi. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. Sayı 11. 149-155.
- Ayrancı, H. (1996). **II. Ulusal Eğitim Sempozyumu**, 281. İstanbul.
- Banerjee, A. C. (1991). Misconception of Students and Teachers in Chemical Equilibrium, **International Journal of Science Education**. Vol. 13, 4, 487-494.
- Basili, P. A., Sanford, J. P. (1991). Conceptual change strategies and cooperative group work in chemistry. **Journal of Research in Science Teaching**. Vol. 28, 293-304.
- Baykul, Yaşar. (1987). Matematik ve Fen Eğitimi Yönünden Okullarımızdaki Durum. **Hacettepe Üniv. Eğitim Fak. Dergisi**, Sayı.2, 154-168
- Bekar, S. (1996). Laboratuvar Destekli Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ben-Zvi, R., Eylon, B. S. ve Silberstein, J. (1986). Is an Atom of Copper Malleable? **Journal of Chemical Education**. Vol. 63, 1, 64-66.
- Berberoğlu, G., Çalikoğlu, G., (1992) The Construction of a Turkish Computer Attitude Scale. **Studies in Educational Evaluation**. Vol. 24, 841-845.
- Berberoğlu, G., Kalender, İ. (2005). Öğrenci Başarısının Yıllara, Okul Türlerine, Bölgelere Göre İncelenmesi: ÖSS ve PISA Analizi. **Eğitim Bilimleri ve Uygulama**. Sayı 4, 21-35
- Berquist, W., Heikkinen, H. (1990). Student Ideas Regarding Chemical Equilibrium. **Journal of Chemical Education**. Vol. 67, 12, 1000-1003.

- Blosser P. (1980). **A Critical Review of the Role of the Laboratory in Science Teaching**, Columbus OH: Center for Science and Mathematics Education.
- Bodner, G.(1986). Constructivism: A Theory of Knowledge. **Journal of Chemical Education**, Vol. 63, 873-878.
- Boo, H. K. (1998). Students' Understanding of Chemical Bonds and the Energetic of Chemical Reactions. **Journal of Research in Science Teaching**. Vol. 35,569–581.
- Boo, H. K., Watson, J. R. (2001). Progression in High School Students' (Aged 16–18) Conceptualizations About Chemical Reactions in Solution. **Science Education**. Vol. 85, 568–585.
- Bradley, J. D., Mosimege, M. D. (1998). Misconceptions in Acids and Bases: A Comparative Study of Student Teachers with Different Chemistry Backgrounds. **South African Journal of Chemistry**. Vol. 51,3 , 137-145.
- Bransford, J., Stein, B. (1984). **The IDEAL problem solver**. New York: W. H. Freeman
- Brooks, J.G., Brooks, M.G. (1993). **In Search of Understanding: The Case for Constructivist Classrooms**. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Brooks, M.G., Brooks, J.G. (1999). The Courage to be Constructivist. **Educational Leadership**. Vol.57, 3, 18-24.
- Bryce T.G.K. Robertson I.J. (1985). What can they do? A review of practical assessment in science. **Studies in Science Education**. Vol. 12, 1-24.
- Büyüköztürk, S.(2006). **Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı**. Ankara: PegemA Yayıncılık
- Carin, A., Bass, J., & Contant. (2005). **Teaching science as inquiry**. Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Coll, R. K. ve Taylor,N. (2001). Alternative conceptions of chemical bonding held by upper secondary and tertiary students. **Research in Science and Technological Education**. Vol. 19, 171–191.

- Coll, R. K. ve Treagust, D. F. (2001). Learners' mental models of chemical bonding. **Research in Science Education**. Vol.31, 357–382.
- Coon, D. (1983). *Introduction to Psychology: Exploration and Application*. (Fourth Edition) St.Paul, Minnesota:Northwest.
- Cooper, M. M. ve Hixson, S. H. (1994). Cooperative Chemistry Laboratories, **Journal of Chemical Education**. Vol.71.
- Cros, D., Amouroux, R., Chastrette, M., Fayol, M., Leber, J., Maurin, M. (1986). Conceptions of 1st Year University Students of the Constitution of Matter and the Notions of Acids and Bases. **European Journal of Science Education**. Vol.8, No.3, 305-313.
- Çalık, M., Ayas, A., Coll, R.K. (2006). A Constructivist-Based Model for the Teaching of Dissolution of Gas in a Liquid, **Asia-Pacific Forum on Science Learn and Teaching**. 7 1.
- Çakir, O. S., Uzuntiryaki, E., Geban, O. (2002). **Contributiom of Conceptual Change Text and Concepts Mapping O Students' Understanding of Acids and Bases**. Annual meeting of the national association for research in science teaching (New Orleans)
- Çepni, S., Şan, H. M., Gökdere, M. & Küçük, M. (2001). **Fen Bilgisi Öğretiminde Zihinde Yapılanma Kuramına Uygun 7E Modeline Göre Örnek Etkinlik Geliştirme**. Maltepe Üniversitesi Yeni Bin Yılın Başında Türkiye'de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu. Bildiri Kitabı s.183-190, İstanbul.
- Çepni, S, Bacanak, A., Gökdere, M. (2001). Science Classrooms of the Future: A model, **Educational Sciences: Theory &Practice**. Vol. 1, 2, 277-293.
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. ve Turgut, M. F. (1997). **Fizik Öğretimi**. Ankara: YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi.
- Delisle, R (1997). **How to use problem-based learning in the classroom**. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

- Çil, N. (2000). **Effectiveness of using conceptual change oriented instruction for teaching the acid-base concepts**. Yayınlanmamış yüksek Lisans Tezi, ODTU Fen Bilimleri Enstitüsü.
- De Cecco, J. P. ve Crawford, W. R. (1974). **The Psychology of Learning and Instruction**. New Jersey: Prentice-Hall.
- Demircioğlu, G., Özmen, H., Demircioğlu, H.(2004). Developing Activities Based on the Constructivist View of Learning and Investigating of Their Effectiveness **Türk Fen Eğitimi Dergisi**. Sayı 1, 21-25.
- Demircioğlu, G., Özmen,, H, Ayas, A. (2001). **Kimya Öğretmen Adaylarının Asitler ve Bazlarla İlgili Yanlış Anlamalarının Belirlenmesi**. Maltepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Yeni Binyılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildiri Kitabı, 451-457. İstanbul, Marmara Eğitim Vakfı Yayınları
- Demircioğlu, G., Özmen,H., Ayas, A.(2002). **Lise II Öğrencilerinin Asit ve Bazlarla İlgili Önbilgileri ve Karşılıklı Yanılgılar**. ODTU Eğitim Fakültesi VI. Fen Bilimleri Sempozyumu. Ankara
- Demircioğlu, G., Ayas, A., Demircioğlu, H. (2005). Conceptual Change Achieved Through a New Teaching Program on Acids and Bases. **Chem. Educ. Res. Pract.** Vol. 6 (1), 36-51
- Demircioğlu, G. (2003). **Lise II Asitler Ve Bazlar Ünitesi İle İlgili Rehber Materyal Geliştirilmesi ve Uygulanması**, Yayınlanmamış Doktora Tezi, KTÜ, Trabzon
- De Volder, M. L., Schmidt, H. G., De Grave, W. S., ve Moust, H. C., (1989). **Motivation and Achievement in Cooperative Learning**. In. H. C. Van Der Berehen, Th. C. M. Bergen, ve E. E. İ. De Bruyn (Eds.), *Achievement And Task Motivation*, Berwyn: Swets North America, pp. 123–127.
- Doymuş, K., Şimşek, Ü., Şimşek, U. (2005). İşbirlikçi Öğrenme Yöntemi Üzerine Derleme: İşbirlikçi Öğrenme Yöntemi ve Yöntemle İlgili Çalışmalar. **Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi**. Sayı 7, 1, 59-83.

- Doymuş, K., Şimşek, Ü., Bayrakçeken, S. (2004). İşbirlikçi Öğrenme Yönteminin Fen Bilgisi Dersinde Akademik Başarı ve Tutuma Etkisi. **Türk Fen Eğitimi Dergisi**. Sayı 1, 2, 103-115.
- Driscoll, M. P. (1994). **Psychology of learning for instruction**. Boston: Allyn and Bacon.
- Driver, R. ve Easley, J. (1978). Pupils and Paradigms: A Review of Literature Related to Concept Development in Adolescent Science Students. **Studies in Science Education**. Vol. 5, 61–84.
- Driver, R. (1981). Pupils' alternative frameworks in science. **European Journal of Science Education**. Vol. 3, 105-122
- Duffy, T. M., Cunningham, D. J. (1996). **Constructivism: Implications for the Design and Delivery of Instruction**. In D.H. Jonassen (Ed.), Educational communications and technology (pp. 170-199). New York: Simon & Schuster Macmillan.
- EARGED. (2002). **İlköğretim Öğrencilerinin Başarılarının Belirlenmesi (ÖBBS-2002)**, Durum Belirleme Raporu, Ankara: MEB-Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı.
- EARGED. (2003) **Üçüncü Uluslar arası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışması (TIMMS-1999)**, Ulusal rapor. Ankara: MEB-Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı.
- EARGED. (2004) **Öğrenci Başarısını Belirleme Programı (PISA-2003)**, Ulusal Ön Rapor, Ankara: MEB-Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı.
- Ebenezer, J.V. ve Gaskell, P.J. (1995). Relational conceptual change in solution chemistry. **Science Education**. 79, 1-17.
- Erdem, E., Morgil, İ. (2002). **Kimya Dersinde Küçük Grupta Öğrenme Konusunda Öğrenci Görüşleri**. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. (16-18 Eylül 2002) ODTÜ, Ankara
- Felder, R. M., Felder, G. N., Mauney, M., Hamrin, J. C. E. ve Dietz, E. J. (1995). A Longitudinal Study of Engineering Student Performance and Retention. III.

- Gender Differences in Student Performance and Attitudes. **Journal Engineering Education**. Vol. 84, 151–174.
- Felder, R. D. (1996). Active-Inductive- Cooperative Learning: An Instructional Model for Chemistry?. **Journal of Chemical Education**. Vol. 73(9), 832–836.
- Freedman, M. P. (1997). Relationship Among Laboratory Instruction, Attitude Toward Science and Achievement in Science Knowledge. **Journal of Research in Science Teaching**. Vol. 34, 343-357.
- Gabel, D. (1999). Improving Teaching and Learning Through Chemistry Education Research: A Look To The Future. **Journal of Chemical Education**, Vol. 76, 4, 548-554.
- Garnett, P.J., Treagust, D.F. (1992) Conceptual Difficulties Experienced by Senior High School Students of Electrochemistry: Electric Circuits and Oxidation–Reduction Equations. **Journal of Research in Science Teaching**. Vol. 29, 121–142.
- Garnett, P. J., Garnett, P. J., ve Hackling, M. W. (1995). Students' Alternative Conceptions in Chemistry: A Review of Research and Implications for Teaching and Learning. **Studies in Science Education**. Vol. 25, 69–95.
- Gelbal, S. (1991). Problem Çözme. **Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi**. Sayı 6, Ankara.
- Gilbert, J. K. ve Swift, D. J. (1985). Towards a Lakatosian Analysis of The Piagetian and Alternative Conceptions Research Programs. **Science Education**. Vol. 69, 681–696.
- Glaserfeld, E. (1989) Cognition, Construction of Knowledge, and Teaching. **Synthese**. Vol. 80, 1, 121–140.
- Gonzalez, F. M. (1997). Diagnosis of Spanish Primary School Students. Common Alternative Science Concepts. **School Science and Mathematics**. Vol.97, 68.
- Gök, T. ve Sılay, İ. (2004). **İşbirlikli Gruplarda Problem Çözme Öğretim Yönteminin Özel Görelilik Kuramı Konusuna Uygulanması Üzerine Bir**

Çalışma. VI. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi. (9–11 Eylül 2004), Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Gömlüksiz, M., Tümkaya, S. (1997). Kubaşık Öğrenme Yönteminin Sınıf Öğretmenliği Bölümü Birinci Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarıları ile Öğrenme ve Ders Çalışma Stratejileri Üzerindeki Etkisi. **Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. Sayı 14, 2, 230-236

Griffiths, A. K. ve Preston, K. R. (1992). Grade 12 Students' Misconceptions Relating to Fundamental Characteristics of Atoms and Molecules. **Journal of Research in Science Teaching**, 29, 611–628.

Guzzetti, B. J. (2000). Learning Counter-Intuitive Science Concepts: What Have We Learned from Over a Decade of Research, **Reading, Reading, Writing, Quarterly**. Vol. 16, 2, 89-95.

Gürdal, A., Sahin, F., Çağlar, A. (2001). Fen Eğitimi: İlkeler, Stratejiler ve Yöntemler. **Marmara Üniversitesi Yayın** No:668. Atatürk Eğitim Fakültesi, İstanbul.

Hackling, M.W., and Garnett, P. J. (1985). Misconceptions of chemical equilibrium. **European Journal of Science Education**. Vol. 7, 205– 214.

Hand, B., Treagust, D. F. (1991). Student Achievement and Science Curriculum Development Using a Constructive Framework. **School Science and Mathematics**. Vol. 91, 172 -76.

Hashweh, M. (1988). Descriptive Studies of Students' Conceptions in Science, **Journal of Research in Science Teaching**. Vol. 25, 2, 121–134.

Helm, H. (1980). Misconceptions in Physics Amongst South African Students. **Physics Education**. Vol. 15, 92–97.

Hesapçioğlu, M. (1994). **Öğretim İlke ve Yöntemleri. Eğitim Programları ve Öğretim** (Genişletilmiş 3. Baskı). İstanbul: Beta Basım Yayın Dağıtım.

Hesse, J. J., Anderson, C. W. (1992). Students' Conceptions of Chemical Change. **Journal of Research in Science Teaching**. Vol.29, 277–299.

- Hewson, G. M., 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**. Vol. 20, 731-743
- Hodson D. (1993). Re-Thinking Old Ways: Towards a More Critical Approach To Practical Work in School Science. **Studies in Science Education**. Vol. 22, 85-142.
- Hofstein A. ve Lunetta V.N. (1982). The Role of the Laboratory in Science Teaching: Neglected Aspects of Research. **Review of Educational Research**. Vol. 52, 201-217.
- Hofstein, A., Shore, R., Kipnis, M. (2004). Providing High School Chemistry Students With Opportunities to Develop Learning Skills in an Inquiry-Type Laboratory - A Case Study. **International Journal of Science Education**. Vol. 26, 47-62.
- Holton, D., Anderson, J., Thomas, B. ve Fletcher, D. (1999). Mathematical Problem Solving in Support of the Curriculum? **International Journal of Mathematics Education in Science Technology**. Vol. 30, 3, 351-371.
- Hovardaoğlu, S. (2000). **Davranış Bilimleri İçin Araştırma Teknikleri**. VE-GA Yayınları. Ankara.
- Johnson DW & Johnson RT. (1994). *Joining Together: Group Theory and Group Skills*. Boston: Allyn and Bacon.
- Johnson, D.W., Johnson R.T ve Smith, K.A. (1998). Cooperative learning returns to college: What evidence is there that it works. **Change**. Vol.30, (4) s.29.
- Johnson, D.W., Johnson, R.T.(1999). Making Cooperative Learning Work. **Theory Into Practice**, 38, 67.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T. ve Stanne, B. M. (2000). **Cooperative Learning Methods: A Meta-analysis**. Minnesota University.
- Jonassen, D. H. (1991). Objectivism Versus Constructivism: Do We Need a New Philosophical Paradigm? **Education Technology Research and Development**. Vol. 39, 5-14.

- Kadayıfçı, H. (2001) **Lise 3. Sınıf Öğrencilerinin Kimyasal Bağlar Konusundaki Yanlış Kavramalarının Belirlenmesi ve Yapılandırmacı Yaklaşımın Yanlış Kavramaları Gidermesi Üzerine Etkisi**, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü.
- Kaptan, F., Aslan, F. ve Atmaca, S. (2002). **Problem Çözme ve Düz Anlatım Yönteminin Kalıcılığa ve Öğrencilerin Erişi Düzeyine Etkisinin Karşılaştırılması**. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, (16–18 Eylül 2002), Ankara: ODTÜ.
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2002). The Effects of Cooperative Problem Solving Approach on Creativity in Science Course. **Journal of Qafqaz University**, 9, 143–150.
- Kaptan, F. ve Kuşakçı, F. (2002). **Fen Öğretiminde Beyin Fırtınası Tekniğinin Öğrenci Yaratıcılığına Etkisi**. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, (16–18 Eylül 2002), Ankara: ODTÜ.
- Klein, A. (1991). All About Ants: Discovery Learning in the Primary Grades. **Young Children**, Vol. 46, 5.
- Koballa, T.R. (1988). Attitude and related concepts in science education. **Science Education**. 72, 115-126.
- Koballa, Jr., T. R., Crawley, F. E. ve Shrigley, R. L. (1990). A summary of science education-1988. **Science Education**, 74 (3), 369-381
- Köseoğlu, F., Budak, B., Kavak, N. (2002). **Yapılandırıcı Öğrenme Teorisine Dayanan Ders Materyali-Öğretmen Adaylarına Asit-Baz Konusuyla İlgili Kavramların Öğretilmesi**. ODTU Eğitim Fakültesi VI. Fen Bilimleri Sempozyumu. Ankara.
- Lawson, A. E. ve Thompson, L. D. (1988). Formal Reasoning Ability and Misconceptions Concerning Genetics and Natural Selection. **Journal of Research in Science Teaching**. Vol. 25, 733-746.
- Lazarowitz, R., Hertz-Lazarowitz, R. ve Baird J. H. (1994). Learning Science in a Cooperative Setting: Academic Achievement and Affective Outcomes. **Journal of Research in Science Teaching**. Vol. 31, 10, 1121–1131.

- Lazarowitz R. and Tamir P.(1994). **Research on Using Laboratory Instruction in Science**, in D. L. Gabel. (Ed.) Handbook of research on science teaching and learning (pp. 94-130), New- York: Macmillan
- Lin, X., Bransford, J., Hmelo, C., Kantor, R., Hickey, D., Secules, T., Petrosino, A., Goldman, S. (1996). **The Cognition and Technology Group at Vanderbilt Instructional Design and Development of Learning Communities: An invitation to a dialogue.** In B. Wilson (Ed.), Constructivist learning environments. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.
- Linder, C. J. (1993). A Challenge to conceptual change. **Science Education**. Vol. 77, 293 – 300.
- Linke, R. D., ve Venz, M. I. (1978). Misconceptions in physical science among non-science background students. **Research in Science Education**. 8, 183-193.
- Linke, R. D., ve Venz, M. I. (1979). Misconceptions in Physical science among non-science background students. **Research in Science Education**. 9, 103-109.
- Mallinger, M. (1998). Colloborative learning across borders; Dealing with student resistance. **Journal on Excellence in College Teaching**. Vol. 9, 1, 53-68
- Mandell, A. (1980). Problem Solving Strategies of Sixth-Grade Student Who are Superior Problem Solvers. **Science Education**. Vol.64, 2, 203-211.
- Mark, E.S., Volk, G.L., and Hinckley, C.C. (1991). Cooperative Learning in the Undergraduate Laboratory. **Journal of Chemical Education**. Vol. 68, 5, 413-415.
- Marlowe, B., M. L (1998). **Creating and Sustaining the Constructivist Classroom**. USA, Corwin Press.
- Marioni, C. (1989). Aspects of Student's Understanding in Classroom Settings: Case Studies On Motion and Inertia. **Physics Education**. Vol.24, 273 – 277.
- Martin, D. J. (2000). **Elementary Science Methods: A Constructivist Approach**. Wadsworth Thomson Learning, Belmont, USA (Ausubel, D. & Novak, J. D. & Hanesian, H. (1978) "*Educational Psychology: A Cognitive View*" 2nd ed. Holt, Rinehart and Winston, New York, USA .

- McCarthy JP, Anderson L. (2000). Active learning techniques versus traditional teaching styles: Two experiments from history and political science. **Innovative Higher Education**. 24, 279-294.
- Melser, N. A. (1999). Gifted Students and Cooperative Learning: A Study of Grouping Strategies. **Roepers Review**. Vol. 21, 4 315–316.
- Mestre, J. ve Touger, J. (1989). *Cognitive research - What's in it for physics teachers?* **The Physics Teacher**. 27, 447-456.
- Michaelson, L. K., ve Black, R. H. (1994). **Building Learning Teams: The Key to Harnessing The Power of Small Groups in Higher Education**. In S. Kadel & J. Keener (Eds.) Collaborative Learning: A Sourcebook For Higher Education Vol. 2. State College, PA: National Center for Teaching and Learning Assessment, pp. 65–81.
- Morgil, İ., Yılmaz, A., Şen, O., Yavuz, S. (2002). **Öğrencilerin Asit- Baz Konusunda Kavram Yanılgıları ve Farklı Madde Türlerinin Kavram Yanılgılarını Saptama Amacıyla Kullanımı**. ODTU Eğitim Fakültesi VI. Fen Bilimleri Sempozyumu. Ankara
- Nakhleh, M. B. (1992). Why Some Students Don't Learn Chemistry. **Journal of Chemical Education**. Vol. 69, 191–196.
- Nakhleh, M.B., & Krajcik, J.S. (1993). A Protocol Analysis Of The Influence Of Technology On Students' Actions, Verbal Commentary, And Thought Processes During The Performance Of Acid-Base Titrations. **Journal of Research in Science Teaching**. Vol. 30, 1149–1168.
- Nakhleh, M. B., Krajcik, J. S. (1994). Influence on Levels of Information as Presented by Different Technologies on Students' Understanding of Acid, Base, and pH Concepts. **Journal of Research in Science Teaching**. Vol. 31 (10), 1077-1096
- Nakiboğlu.M.(1995). **Beyin Fırtınası Yönteminin Fen Bilimleri Eğitimindeki Yeri**. II. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu. (11-18 Eylül 1995) Ortadoğu Teknik Üniversitesi Ankara.

- Nakiboğlu, M. ve Altıparmak, M. (2002). **Aktif Öğrenmede Bir Grup Tartışması Yöntemi Olarak Beyin Fırtınası**. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, (16–18 Eylül 2002), Ankara: ODTÜ.
- Nakiboğlu, M. (2003). Kuramdan Uygulamaya Beyin Fırtınası Yöntemi. **Türk Eğitim Bilimleri Dergisi**. Cilt:1, Sayı:3. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Nicoll, G. (2001). A report of Undergraduates' Bonding Misconceptions. **International Journal of Science Education**. Vol. 23, 707– 730.
- Osborne, R., Wittrock, M. C. (1983). Learning science: A Generative Process. **Science Education**. Vol. 67, 4, 489-508.
- Ornstein, R. ve D. Sobel. (1987). **The Healing Brain: Breakthrough Discoveries About How The Brain Keeps Us Healthy**. New York: Simon and Schuster.
- Ornstein, P., Haden, C. (2001), Memory Development or the Development of Memory, **American Psychological Society**, Vol. 10, 6, 202-204.
- Özaçık Erdem, M. (2003). **İlköğretim 8. Sınıf Asit Baz Konusu Üzerine Çoklu Zeka Kuramı Uygulamaları**. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İzmir DEÜ: Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Özçelik, A. D. (1989). **Test Hazırlama Klavuzu**, ÖSYM Eğitim Yayınları, Ankara
- Özden, Y.(2003). **Öğrenme ve Öğretme**, Ankara: Pegem A Yayıncılık
- Özmen, H., Ayas, A., Coştu, B. (2002). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Maddenin Tanecikli Yapısı Hakkındaki Anlama Seviyelerinin ve Yanılgılarının Belirlenmesi, **Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri**. Sayı 2, 2, 507-529.
- Özmen, H. (2004). Some Student Misconceptions in Chemistry: A Literature Review of Chemical Bonding, **Journal of Science Education and Technology** Volume 13, 2147-159
- Özmen, H. (2002). **Kimyasal Reaksiyonlar Ünitesindeki Kavramların Öğretimine Yönelik Rehber Materyal Geliştirilmesi ve Uygulanması**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- Öztürk Ürek R., Tarhan L. (2005). Kovalent Bağlar Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Yapılandırmacılığa Dayalı Bir Aktif Öğrenme Uygulaması. **Hacettepe Üniv. Eğitim Fakültesi Dergisi**, Sayı 28, 168-177.
- Palmer, D. H. (1999). Exploring the Link Between Students' Scientific and Nonscientific Conceptions, **Science Education**. Vol. 83, 639-653.
- Pedrosa, M. A., Dias, M.H. (2000). Chemistry Textbook Approaches to Chemical Equilibrium and Student Alternative Conceptions. **Chemistry Education: Research and Practice**. Vol.1, 2, 227-236.
- Peterson, R.F., Treagust, D.F., Garnett, P. (1989a). Development and Application of a Diagnostic Instrument to Evaluate Grade-11 and Grade-12 Students Concepts of Covalent Bonding and Structure Following A Course Of Instruction, **Journal of Research in Science Teaching**. Vol. 26,4 301-314.
- Peterson, R.F., Treagust, D.F., Garnett, P.,(1989 b). Grade-12 students misconceptions of covalent bonding and structure, **Journal of Chemical Education**. Vol. 66,6 459-460.
- Pratt, S. (2003). Cooperative Learning Strategies. **Science Teacher**. Vol. 70, 4, 25-30.
- Prostko, J. (1993). Speaking of Teaching. **Stanford University Newsletter on Teaching**, Vol. 5, 1, 1-4
- Ramsier, R. D. (2001). A Hybrid Approach to Active Learning. **Physics Education**. Vol. 36, 2, 124-128.
- Rayner-Canham, G. (1994). Concepts of Acids and Bases. **Journal of College Science Teaching**. Vol. 23, 246-247.
- Resnick, L.B. (1983). Mathematics and Science Learning: A New Conception, **Science**. 220, 477-478.
- Ross, B., Munby, H. (1991). Concept Mapping and Misconceptions: A Study of High-School Students' Understandings of Acids and Bases. **International Journal of Science Education**. Vol. 13, 11-24.

- Rutherford, J., Robert, B., Mathur, S. ve Quinn, M. (1998). Promoting Social Skills Through Cooperative Learning and Direct Instruction. **Education and Treatment of Children**. 21.
- Saban, A. (2002). **Öğrenme Öğretme Süreci Yeni Teori ve Yaklaşımlar** (Gözden geçirilmiş 2. Baskı) Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Salomon, C., ve Perkins, D. N. (1989). Rocky Roads to Transfer: Rethinking Mechanisms of A neglected Phenomenon. **Educational Psychologist**. Vol. 24, 113–142.
- Salta, K. ve Tzougraki, C. (2004). Attitudes Toward Chemistry Among 11th Grade Students in High Schools in Greece. **Science Education**. Vol. 88, 4, 535-547.
- Sanger, M.J., Greenbowe, T.J. (1997). Students' Misconceptions in Electrochemistry: Current Flow in Electrolyte Solutions and the Salt Bridge. **Journal of Chemical Education**. Vol. 74, 7, 819-823.
- Sanger, M.J., Greenbowe, T.J. (1999). An Analysis of College Chemistry Textbooks As Sources of Misconceptions and Errors in Electrochemistry. **Journal of Chemical Education**. Vol. 76, 6, 853-860.
- Schlenker, R. M., Cullen, D., Schlenker, K. R. (1999). Using Acid-Base Reagent Problems as a High School Science Research Activity. **Science Activity**. Vol. 35, 19-23
- Schmidt, H.J. (1991). A Label as a Hidden Persuader: Chemists' Neutralization Concept. **International Journal of Science Education**. Vol.13, 459- 472.
- Sheppard, K. (1997). **A Qualitive Study of High School Students Pre- and Post-Instructional Conceptions in Acid-Base Chemistry**, Unpublished Doctorial Thesis, Colombia University.
- Seaman, C. R. (1995). **Effects of Understanding and Heuristics on Problem Solving in Mathematics**. Unpublished Doctoral Dissertation, University of Regina.
- Selley, N. (1999). **The Art of Constructivist Teaching in The Primary School**. London, David Fulton Publishers.

- Senemoglu, N.(2003). **Gelişim Öğrenme ve Öğretme- Kuramdan Uygulamaya.**
Ankara: Gazi Kitabevi.
- Shulman L. D., Tamir P. (1973). **Research on Teaching in the Natural Sciences.**
In.R.M.W. Travers (Ed) Second Handbook of Research on Teaching. Chicago.
- Silberman, M. (1996). **Active Learning: 101 Strategies to Teach Any Subject.**
Allyn and Bacon Ed.
- Silverstein, T. P. (2000). Weak-Strong Acids and Bases: The Football Analogy.
Journal of Chemical Education. Vol. 77 (7), 849-850
- Sisovic, D., Bojovic, S. (2000). Approaching the Concepts of Acids and Bases by
Cooperative Learning. **Chemistry Education: Research and Practice in
Europe.** Vol. 1, 2, 263-275.
- Sivan A, Leung RW, Woon C ve Kember D. (2000). An implementation of active
learning and its effect on the quality of student learning. **Innovations in
Education and Training International.** 37,381-389.
- Slavin, R.E. (1990). **Cooperative Learning: Theory, Research and Practice.**
Boston:Allyn&Bacon. s.56-7.
- Slavin, R. E. (1994). **Students Teams- Achievement Divisions.** Handbook of
Cooperative Learning Methods. The Greenwood Educator's Reference
Collection.
- Slavin, R. (1996). Research on Cooperative Learning and Achievement: What We
Know, What We need to Know. **Contemporary Educational Psychology.**
Vol. 21, 43–69.
- Smerdan, B. A. & Burkam, D. T. (1999). Access to Constructivist and Didactic
Teaching: Who Gets It? Where Is It Practiced? **Teachers College Record.**
Vol.101, 1, 5.
- Sokolove, P. G., Marbach-Ad, G. (2000). Can Undergraduate Students Learn to Ask
Higher Level Questions? **Journal of Research in Science Teaching.** Vol. 37,
8.

- Sönmez, V. (2001). **Program Geliştirmede Öğretmen El Kitabı**. Anı Yayıncılık. Ankara.
- Staver, J. R. (1998). Constructivism: Sound Theory for Explicating the Practice of Science and Science Teaching. **Journal of Research in Science Teaching**. Vol. 35, 5, 501-520.
- Stavy, R. (1991). Using Analogy to Overcome About Conservation of Matter. **Journal of Research in Science Teaching**. Vol 28, 4, 305-313.
- Steffe, L. P., & Gale, J. (eds.). (1995). **Constructivism in Education**. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Sutherland, L. (2002). Developing Problem Solving Expertise: The Impact of Instruction in a Question Analysis Strategy. **Learning and Instruction**. Vol. 12, 155–187.
- Tamir, P. (1971), An Alternative Approach to the Construction of Multiple Choice Test Items, **Journal of Biological Education**, 5, 223-235.
- Tan, K.D., Tregust, D.F. (1999). Evaluating Students Understanding of Chemical Bonding, **School Science Review**. Vol. 81, 294, 75-84.
- Tarhan, L., Acar, B. (2008). Using Problem-Based Learning in an 11th Grade Chemistry Class: “Factors Affecting Cell Potential”. **Research in Science and Technological Education**. Vol. 25, 3, 351 – 369.
- Tarhan, L., Ayar Kayali, H., Ozturk Urek, R., Acar, B. Problem-Based Learning in 9th Grade Chemistry Class: “Intermolecular Forces”. **Research in Science Education**, in press.
- Tarhan L., Acar B. Problem-Based Learning in an Eleventh Grade Chemistry Class: "Factors Affecting Cell Potential". **Research in Science and Technological Education**. (in press).
- Taşdemir, M. (2000). **Eğitimde Planlama ve Değerlendirme**. Ocak Yayınevi, Ankara
- Tekin, H. (1996) **Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme**, 9. Baskı, Yargı Yayınları, Ankara.

- Tezcan, H., Yılmaz, Ü., Babaoğlu, M. (2005) Radyoaktivite Öğretiminde İşbirlikçi Öğrenme Yöntemi İle Geleneksel Öğretim Yöntemin Başarıya Etkileri. **Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**.
- Tobin K.G. (1990). Research on Science Laboratory Activities; in Pursuit of Better Questions and Answers to Improve Learning. **School Science and Mathematics**. Vol. 90, 403-418
- Toplis, R. (1998). Ideas About Acids and Alkalis. **School Science Review**. Vol. 80,291, 67-70.
- Turgut, M. F., Baker, D., Cunningham, R.& Piburn, M. (1997). **İlköğretim Fen Öğretimi**. YÖK/DB Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Yayınları, Ankara.
- Turgut, M. F. (1992) **Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme**, 9. Baskı, Saydam Matbaacılık, Ankara.
- Treagust, D. F. (1988). Development and Use of Diagnostic Tests to Evaluate Students. Misconceptions in Science. **International Journal of Science Education**. Vol.10, 159–169.
- Trowbridge, L. W., Bybee, R. W. (1990). **Becoming a Secondary School Science Teacher** (5th ed.) Columbus, OH: Merrill Pub.Company.
- Tytler, R. (1998). The Nature of Students' Informal Science Conceptions. **International Journal of Science Education**. 20, 8, 901-927.
- Ünal, S. (2003). **Lise-1 ve Lise-3 Sınıf Öğrencilerinin Kimyasal Bağlar Konusundaki Kavramları Anlama Seviyelerinin Karşılaştırılması**. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Trabzon: K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Vidyapati, T., J., Seetharamappa, J., (1995). Higher Secondary School Students' Concepts of Acids and Bases. **School Science Review**. Vol. 77, 82-84.
- Voska, K. W., Heikkinen, H. W. (2000). Identification and Analysis of Student Conception Used to Solve Chemical Equilibrium Problems, **Journal of Research in Science Teaching**. Vol. 37, 2, 160-176.

- Vural, B. (2004). **Öğretim Faaliyetlerinde Yöntem-Teknik ve Etkinlikler**. İstanbul: Hayat Yayıncılık.
- Wandersee, J. H. Mintzes, J. J., Novak, J. D. (1994). **Research on Alternative Conceptions in Science** in Gabel. Dorothy J. Handbook of Research on Science Teaching and Learning. MacMillan New York.
- Yaşar, Ş. (1998). **Yapısalcı Kuram ve Öğrenme-Öğretme Süreci**. VII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, (9–11 Eylül 1998), Konya: Selçuk Üniversitesi.
- Yıldırım, A. (2000). **Kimyasal Denge Konusundaki Kavramların Lise II Öğrencilerince Anlaşılma Düzeyi ve Karşılaşılan Yanılgılar**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Yıldız, V. (1999) İşbirlikli Öğrenme ile Geleneksel Öğrenme Grupları Arasındaki Farklar. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. Sayı 16-17, 155-163.
- Yılmaz, A., Morgil İ. (1999). Kimya Öğretmenliği Öğrencilerinin Laboratuvar Uygulamalarında Kullandıkları Laboratuvarların Şimdiki Durumu ve Güvenli Çalışmaya İlişkin Öğrenci Görüşleri. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. Sayı 15, 104 – 109.
- Zavrak M., Tarhan L. (2000). Ortaöğretimde Asitler- Bazlar Konusuna Yönelik Etkin Bir Öğretim Materyali Geliştirme. **Hacettepe Eğit. Fak. Dergisi**. MEB Basımevi, 398-402.

EKLER

Ek-1. Uygulama İzin ve Tez Adı Değişikliği Belgeleri

Ek-2. Hazırlık Dersi Ders Planları

Ek-3. Aktif Öğrenme Uygulamasına Ait Ders Planları

Ek-4. Asitler ve Bazlar Ünitesi Hazır Bulunuşluk Testi Belirtke Tablosu

Ek-5. Asitler ve Bazlar Ünitesi Hazır Bulunuşluk Testi

Ek-6. Asitler ve Bazlar Ünitesi Başarı Testi Belirtke Tablosu

Ek-7. Asitler ve Bazlar Ünitesi Başarı Testi

Ek-8. Kimya Dersine Karşı Tutum Ölçeği

Ek-9. Aktif Öğrenme Değerlendirme Ölçeği

Ek-1

Uygulama İzin ve Tez Adı Değişikliği Belgeleri



T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ
ETİK KURUL KARAR ÖRNEĞİ

TOPLANTI TARİHİ : 13/03/2007
SAYI : 2007/01

KARAR-5-:

Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı Kimya Öğretmenliği doktora programı 2003950072 numaralı öğrencisi Burçin ACAR'ın "Lise II. Sınıf Asitler-Bazlar Konusu İçin Aktif Öğrenmeye Dayalı Bir Rehber Materyalin Hazırlanması Değerlendirilmesi ve Uygulanması" konulu doktora tezi ile ilgili ölçeklerin uygulaması için tez danışmanı Prof.Dr.Leman TARHAN'ın 05.03.2007 tarihli dilekçesi ve ekleri görüşüldü.

Yapılan görüşmeler sonucunda,

Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı Kimya Öğretmenliği doktora programı 2003950072 numaralı öğrencisi Burçin ACAR'ın TÜBİTAK tarafından desteklenen "Lise II. Sınıf Asitler-Bazlar Konusu İçin Aktif Öğrenmeye Dayalı Bir Rehber Materyalin Hazırlanması Değerlendirilmesi ve Uygulanması" konulu doktora tezi ile ilgili tez danışmanı Prof.Dr.Leman TARHAN'ın hazırlayıp sunmuş olduğu ölçeklerin etik açıdan bir sakıncasının olmadığına, oy birliği ile karar verildi.

Prof. Dr. Teoman KESERCİOĞLU
BAŞKAN

Prof.Dr.Yusuf KUMLUTAŞ
ÜYE

Yrd.Doç.Dr.Irfan YURDABAKAN
ÜYE

Yrd.Doç.Dr.Mehmet AKKAYA
ÜYE

Yrd.Doç.Dr.Şüheda ÖZBEN
ÜYE

T.C.
İZMİR VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı :B.08.4.MEM.4.35.00.03.1/ 16106
Konu :Burçin ACAR'ın Araştırma İzni

24 Nisan 2007


DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

İlgi : a) 28/02/2007 tarihli ve B.08.4.EGD.0.33.03.311-311/1084 sayılı Makam Onayı.
b)27/03/2007 tarihli ve 00783 sayılı yazınız.
c)18/04/2007 tarihli ve 15615 sayılı Valilik Onayı.

İlgi (b) yazınızda belirtilen, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı Kimya Öğretmenliği doktora programı öğrencisi Burçin ACAR'ın "Lise II. Sınıf Asitler-Bazlar Konusu İçin Aktif Öğrenmeye Dayalı Bir Rehber Materyalin Hazırlanması Değerlendirilmesi ve Uygulanması" konulu tez çalışması için ekte belirtilen etkinlik ve ölçekleri, Buca İlçesi Ömer Seyfettin Lisesi, Buca Lisesi ve Konak İlçesi Atatürk Lisesinde uygulaması ilgi (c) Valilik Onayı ile uygun görülmüştür.

Araştırmacı tarafından yapılan araştırmanın tamamlanmasından itibaren en geç iki hafta içinde, ilgi (a) Makam Onayı ile yürürlüğe giren Yönerge kapsamında "Araştırmanın Teslimine İlişkin Taahhütname Tutanağı" doldurularak araştırmanın iki örneğinin CD'ye kayıtlı olarak Müdürlüğümüze gönderilmesi gerekmektedir.

Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.


Zahide MUTLUKAN
Müdür a.
Şube Müdürü

EKLER:

- 1- Valilik Onayı(1 sayfa)
- 2- Araştırma Değerlendirme Formu(1 sayfa)
- 3- Onaylı Ölçek(1 adet-7 sayfa)
- 4- Araştırma Tamamlandıktan Sonra, Araştırmanın Teslimine İlişkin Taahhütname Tutanağı(1 sayfa)



T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ
YÖNETİM KURULU KARARI



TOPLANTI TARİHİ : 02.05.2007
SAYI : 12

KARAR-2-:

1) Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı Kimya Öğretmenliği Doktora Programı 2003950072 numaralı öğrencisi Burçin ACAR'ın tez adı değişikliği önerisi ile ilgili Anabilim Dalı Başkanlığının 24/04/2007 tarihli yazısı ve ekleri görüşüldü.

Yapılan görüşmeler sonucunda;

Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı Kimya Öğretmenliği Doktora Programı 2003950072 numaralı öğrencisi Burçin ACAR'ın tez izleme komitesi tarafından önerilen tez adı değişikliğinin aşağıdaki şekilde kabul edilmesine, kararın tez izleme komitesi üyelerine ve öğrenciye bildirilmesine, oy birliği ile karar verildi.

Yeni Tez Adı:

Lise Kimya "Asitler ve Bazlar" Konusunda Yapılandırıcılığa Dayalı Bir Aktif Öğrenme Uygulaması.

	(İMZA) Prof. Dr. Sedef GİDENER (BAŞKAN)	
(İMZA) Yrd.Doç.Dr.Neş'e BAŞER (ÜYE)		(İMZA) Yrd.Doç.Dr.Sermin BİLEN (ÜYE)
(İMZA) Prof.Dr.Teoman KESERCİOĞLU (ÜYE)	(İMZA) Prof. Fahri SÜMER (ÜYE)	(İMZA) Yrd.Doç.Dr.Şüheda ÖZBEN (ÜYE)

ASLI GİBİDİR
02/05/2007

Aynur İRİK
Enstitü Sekreteri
RAPORTÖR

Ek-2

Hazırlık Dersi Ders Planları

1. GÜNE AİT DERS PLANI

Dersin Adı : Kimya
Sınıf : Lise 2
Süre : 2 Ders saati
Konu :

1. Atom çapı, iyonlaşma enerjisi, elektron ilgisi
2. Elementlerin periyodik özellikleri
3. Oktet ve dublet kuralları
4. Elektron-nokta (Lewis) yapısını

Hedef Davranışlar :

1. Atom çapı, iyonlaşma enerjisi, elektron ilgisi kavramlarını açıklayabilme,
2. Elementlerin periyodik özellikleri açıklayabilme,
3. Oktet ve dublet kurallarını açıklayabilme,
4. Elektron-nokta (Lewis) yapısını tanımlayabilme,
5. Bir atoma ait elektron-nokta gösterimini yazabilme

Amaç : “Asitler ve Bazlar” Ünitesine temel oluşturan konu ve kavramlara yönelik öğrenci kavram yanlışlarını ve bilgi eksikliklerini giderme

Süre : 80 dakika

Yararlanılan Teknikler: Soru-cevap, sınıf tartışması, sunum, bilgisayar sunumu

Araç ve Gereçler: Bilgisayar, projektör, renkli tahta kalemleri

Süreç :

ABHT sonuçlarına göre bilgi eksiklikleri ve kavram yanlışları yaşayan öğrenciler belirlenmiş ve özellikle bu öğrencilerin kavram yanlışlarının ve bilgi eksikliklerinin farkına varmaları ve böylece giderilmesini sağlamak amacıyla çeşitli sorular yönlendirilmiştir.

Öğrencilerin; metaller, ametaller ve özellikleri, periyodik cetvel konularındaki bilgi eksiklikleri ve kavram yanlışlarını giderme amacıyla;

1. Elementlerin, periyodik cetvelde belirli yerlerde bulunma

nedenleri nelerdir?

2. Atom numarası 11 olan sodyum, potasyum gibi periyodik cetvelin 1 A grubunda yer alan, ısı ve elektrik iletkenliği yüksek olan ve oda koşullarında katı olan bir metaldir. Buna göre, atom numarası 1 olan hidrojen için de benzer özellikler geçerli midir? Hidrojen atomuna ait elektron dizilimini yazarak açıklayınız.
3. Hidrojen metalik özellikler mi yoksa ametalik özelliklere mi sahiptir?

soruları yönlendirilerek bir ametal olan hidrojenin periyodik cetvelde belirli bir yeri olmadığı, tek elektrona sahip olması nedeniyle $1s^1$ elektron dizilimini gösterdiği ve bu nedenle 1A grubuna yerleştirildiğinin öğrenilmesi sağlanmıştır.

Molekül polarlığı, moleküller arası bağlar, iyonik ve kovalent bağlar arasındaki farklılıklar ve bağ karakterinin çözünmeye etkisine yönelik kavram yanılgılarını giderme amacıyla;

1. Periyodik cetvelde 2. periyotta yer alan Li, Be, B, C, N, O, F atomların atom numaralarından yararlanarak elektron dizilimlerini yazın ve her bir atomun yörünge sayılarını ve değerlik elektron sayılarını belirleyin.
2. Her bir atom için yörünge sayısı iki olmakla birlikte periyodik cetvelde soldan sağa gidildikçe değerlik elektron sayılarının arttığını belirlediniz. Bu durumda, atomların pozitif yüklü çekirdekleri ile negatif yüklü değerlik elektronları arasında nasıl etkileşim olabilir?
3. Pozitif ve negatif yüklü parçacıkların birbirlerini çekme özelliklerinden yola çıkarak yörüngedeki değerlik elektron sayılarının artmasıyla atom çapı arasında nasıl bir ilişki olabileceğini açıklayınız?
4. Periyodik cetvelde aynı periyotta soldan sağa doğru atomların çaplarında nasıl bir değişim beklersiniz?
5. Bezer şekilde 1 A grubundaki Li, Na, K, Rb atomlarının atom numaralarından yararlanarak elektron dizilimlerini yazın ve her bir atomun yörünge sayılarını ve değerlik elektron sayılarını belirleyin.
6. 1A grubunda yer alan atomların değerlik elektron sayıları eşit olmakla birlikte yukarıdan aşağıya doğru inildikçe yörünge sayısının arttığını belirlediniz. Bu durumda, atomların pozitif yüklü çekirdekleri ile negatif yüklü değerlik elektronları arasındaki etkileşimin büyüklüğü hakkında ne söyleyebilirsiniz?

Aynı grupta yukarıdan aşağıya inildikçe, değerlik elektron sayısının değişmemesiyle birlikte yörünge sayısının artması, atom

7. apında değişime neden olabilir mi? Neden?

soruları sorularak atom çaplarını belirleyen faktörlerin ve periyodik cetvelde aynı periyotta soldan sağa, aynı grupta ise yukarıdan aşağıya doğru atom çapındaki değişimlerin nedenlerinin farkına varmaları sağlanmıştır.

Öğrencilerin iyonlaşma enerjileri konusundaki bilgi eksikliklerini giderme amacıyla iyonlaşma enerjisi, gaz halindeki bir atomdan bir elektron koparmak için gerekli enerji olarak tanımlanmış ve ardından;

1. Periyodik cetvelin 2. periyodunda ve ayrıca 1 A grubunda bulunan atomların çaplarındaki değişimlerle o atomlardan elektron koparılmasını için gerekli iyonlaşma enerjisi arasında bir ilişki olabilir mi?
2. Atom apı göz önünde bulundurulduğunda hangi atomdan bir elektron koparmanın daha kolay olacağını düşünürsünüz?
3. Periyot ve grup boyunca atom çaplarını küçükten büyüğe doğru sıraladığınızda iyonlaşma enerjilerinde nasıl bir değişim beklersiniz?

soruları yönlendirilerek ve ayrıca periyodik cetvelde atom çapının değişimiyle iyonlaşma enerjisi arasındaki ilişkileri makro düzeyde gösteren bilgisayar animasyonlarından yararlanılarak öğrencilerin iyonlaşma enerjisini tanımlayabilmeleri ve iyonlaşma enerjisiyle atom çapı arasındaki ilişkileri öğrenmeleri sağlanmıştır.

Elektron ilgisine yönelik bilgi eksikliklerini giderme amacıyla sunum yoluyla temel halde bulunan bir atoma elektron katılımı sırasındaki enerji değişimi olan elektron ilgisi tanımlanmasının ardından,

1. Atomların çekirdeklerindeki protonlar ile yörüngelerindeki elektronlar arasındaki çekim kuvvetinin büyüklüğüne bağlı olarak periyot ve grup boyunca atomların elektron ilgilerinde nasıl bir değişim gözlenir?

sorusunu yönlendirilerek öğrencilerin elektron ilgisi kavramını yorumlayarak, periyodik cetveldeki değişimlerini irdelemeleri sağlanmıştır.

Elektronegatiflik ve elektron ilgisi kavramlarının karıştırılmasını engelleme amacıyla elektron ilgisinin bir atomun sahip olduğu özellik olduğu, elektronegatifliğin ise atomların serbest halde değil bir molekül içinde bağlı olduğu diğer atomdan elektron çekme yeteneği olduğu açıklaması sunum yoluyla yapılmış ve ardından,

1. Elementlerin elektronegatifliklerinin belirlenmesinde etkin olan faktörler neler olabilir?
2. Yüksek iyonlaşma enerjisine sahip olan atomların elektronegatiflikleri hakkında ne söyleyebilirsiniz?

3. Periyot boyunca soldan sağa doğru iyonlaşma enerjisi ve elektron ilgisinin artmasıyla atomların elektronegatifliklerinde nasıl bir değişim gözlenir?
4. Grup boyunca yukarıdan aşağıya doğru iyonlaşma enerjisi ve elektron ilgisinin azalmasıyla atomların elektronegatifliklerinde nasıl bir değişim gözlenir?
5. Elektron verme eğiliminde olan metaller ve elektron alma eğiliminde olan ametallerin elektronegatifliklerini nedenleriyle kıyaslayınız.

soruları yönlendirilerek elektronegatiflik kavramına yönelik kavram yanılgılarının giderilmesi sağlandıktan sonra;

1. Periyodik cetvelde 2. periyot 1A, 2A, 3A ve 7A da; 3. periyot 1A ve 3A gruplarında yer alan atomları;
 - a. Metalik özellikleri
 - b. Elektronegatiflikleri
 - c. Elektron verme eğilimleri
 - d. İyonlaşma enerjilerine göre küçükten büyüğe doğru sıralayarak nedenlerini açıklayınız.

sorusuyla ele alınan kavramlara yönelik öğrencilerin öğrenme düzeylerinin belirlenmesi hedeflenmiştir.

2. GÜNE AİT DERS PLANI

Dersin Adı : Kimya

Sınıf : Lise 2

Süre : 2 Ders saati

Konu :

5. Kimyasal bağlar, oktet ve dublet kuralı, Elektron – Nokta (Lewis) Yapısı
6. Atomlar arası kovalent ve iyonik bağlar
7. Moleküller arası dipol-dipol, London ve hidrojen bağları
8. Kimyasal tepkimelerde denge

Hedef Davranışlar :

1. Atomlar arası iyonik ve kovalent bağ kavramlarını tanımlayabilme,
2. İyonik ve kovalent bağ türleri arasındaki farklılıkları yorumlayabilme,
3. Moleküller arası dipol-dipol, London ve hidrojen bağlarını tanımlayabilme,
4. Kimyasal tepkimelerde dengeye etki eden faktörleri açıklayabilme

Amaç : “Asitler ve Bazlar” Ünitesine temel oluşturan konu ve kavramlara yönelik öğrenci kavram yanlışlarını ve bilgi eksikliklerini giderme

Süre : 80 dakika

Yararlanılan Teknikler: Soru-cevap, sınıf tartışması, sunum, bilgisayar sunumu

Araç ve Gereçler: Bilgisayar, projektör, renkli tahta kalemleri

Süreç :

Soru-cevap tarzında gerçekleştirilen ders kapsamında;

1. Yemeklerimize tat verme amacıyla kullandığımız tuz, NaCl yapısında bir bileşiktir. Yaşamımızın vazgeçilmez parçası olan su ise H₂O yapısında bir moleküldür. Farklı atomlardan oluşan bu yapılarda atomlar nasıl bir kuvvetle bir arada bulunabilirler?
2. Atom numarası 11 olan Na ve 17 olan Cl atomlarının elektron dizilimlerini yazarak periyodik cetveldeki yerlerini belirleyiniz ve bu iki atomu metal veya ametal olarak sınıflandırınız.
3. Na ve Cl atomlarının iyonlaşma enerjilerini, elektron ilgilerini ve elektronegatiflik özelliklerini kıyaslayınız.
4. Bu iki elementin; oktetlerini tamamlayabilmeleri için birbirleri arasında nasıl bir etkileşim olabilir? Elektronegatiflik değerlerini de göz önünde bulundurarak açıklayınız.
5. Benzer şekilde H₂O molekülündeki hidrojen ve oksijen atomlarının bir arada bulunmasını sağlayan faktörler neler olabilir? Hidrojen ve oksijen atomlarının iyonlaşma enerjisi, elektron ilgisi ve elektronegatifliklerini kıyaslayarak açıklayınız?
6. H₂O molekülünde, NaCl de olduğu gibi elektron alış-verişi olabilir mi? Bu iki elementten hidrojen dubletini, oksijen ise oktetini tamamlayabilmek için nasıl bir etkileşime girerler? Elementlerin elektron-nokta (Lewis) yapılarını da çizerek açıklayınız.

soruları yönlendirilerek iyonik ve kovalent bağ kavramlarına yönelik bilgi eksiklikleri ve kavram yanlışlarının belirlenerek giderilmesinin ardından;

1. Bir ametal olan H nin oluşturduğu H_2 , NH_3 , H_2O , HF , HCl örneklerinde kovalent bağ oluşumunu açıklayınız.
2. Verilen bu moleküllerdeki kovalent bağlardaki elektron paylaşımları eşit midir?
3. Ametal atomlar arasında ortaklaşa kullanılan elektronların çekim yönüne etki eden faktörleri ve elektron çekim gücünün yönlerini verilen örnekler için tartışınız.

sorularıyla öğrencilerin, apolar ve polar kovalent bağ ve dipol kavramlarındaki bilgilerinin istenilen düzeye getirilmesi amaçlanmıştır. Öğrencilerin iyonik ve kovalent bağlar konusundaki bilgilerini pekiştirerek bütünleştirmelerini sağlama amacıyla;

1. İçerisinde su bulunan üç kaptaki sırasıyla NaF , HF ve F_2 bulunmaktadır. Bunlardan NaF ün tamamen, HF ün ise kısmen iyonlarına ayrıştığı, F_2 nin ise iyonlarına ayrılmadığı görülmektedir. Bu durumu nasıl açıklarsınız?

sorusu yönlendirilmiş ve atomların elektronegatiflik değerlerindeki farklara bağlı olarak bağ türlerini iyonik, polar kovalent ve apolar kovalent olarak sınıflandırmaları sağlanmıştır.

Öğrencilerin moleküller arası bağlar konusundaki yanlışlarını gidermek amacıyla;

1. Moleküllerin polar veya apolar yapıda olmalarını belirleyen faktörler nelerdir?
2. Kovalent bağa katılan atomların elektronegatifliklerinin farklı olması durumunda molekülün elektronegatifliği yüksek olan atom kısmi negatif, diğer atom ise kısmi pozitif yük kazanmış olur. Bu durum, aynı moleküller arasında bir etkileşime neden olabilir mi?
3. Kovalent bağa katılan atomların elektronegatifliklerinin aynı olması durumunda aynı iki molekül arasında nasıl bir etkileşim meydana gelebilir?

soruları öğrencilerle tartışıldıktan sonra bilgisayar animasyonlarından yararlanılarak polar ve apolar moleküllerde elektronların dağılımları ve moleküller arası dipol-dipol ve London kuvvetleri öğretmen tarafından açıklanmıştır.

Öğrencilerin büyük oranda yanlışlığa düştüğü kavramlardan biri olan hidrojen bağı da bilgisayar animasyonları kullanılarak öğretmen tarafından açıklanmıştır. Öğrencilerin moleküller arası bağ konusunu öğrenme başarıları;

1. H_2O , Cl_2 , HCl , H_2 , HI ve NH_3 moleküllerini bir arada tutan kuvvetleri nedenleriyle açıklayınız

sorusuyla değerlendirilmiştir.

“Asitler ve Bazlar” Ünitesi nin hemen öncesinde öğrenilmiş olan kimyasal tepkimelerde denge konusu kapsamında K_d sabitinin 1 den büyük olması durumunda tepkimenin çok hızlı gerçekleştiği veya tepkimenin eşik enerjisinin oldukça yüksek bir değerde olduğu yanılgılarına sahip olan ve Le Chatelier prensibine göre dengeye etki eden faktörleri açıklamakta zorlanan öğrencilere;

1. Tepkime hızına etki eden faktörler nelerdir?
2. Tepkimedeki ürünlerin derişimlerinin, tepkimeye girenlerin derişimine oranı olan denge sabitinin büyüklüğü, tepkime hızını etkiler mi?
3. Bir tepkime için eşik enerjisini tanımlayınız. Eşik enerjisinin büyüklüğü ile o tepkimenin hızı arasında nasıl bir ilişki vardır?
4. Dengedeki bir sisteme, katalizör ilave edildiğinde sistemde herhangi bir değişim meydana gelir mi?
5. Bir tepkimenin K_d denge sabitinin 1den büyük ve küçük olması durumunda tepkimeye giren maddelerin ve tepkime ürünlerinin derişimi için ne söylenebilir?

soruları yönlendirilerek tartışma ortamı sağlanmış ve ardından bilgisayar animasyonlarından yararlanılarak dengedeki;



tepkimesi örneğinde dengeye derişim, basınç, hacim ve sıcaklığın etkisi açıklanmıştır. Hazırlık dersinin ardından hala kavram yanılgısı ve bilgi eksikliğine sahip olduğu düşünölen öğrencilerle ayrıca bireysel çalışmalar gerçekleştirilmiştir.

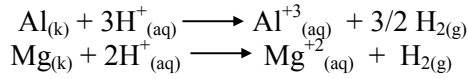
Ek-3

Aktif Öğrenme Uygulamasına Ait Ders Planları

Ek-4**Asitler ve Bazlar Ünitesi Hazır Bulunuşluk Testi
Belirtke Tablosu**

Ek-5**Asitler ve Bazlar Ünitesi Hazır Bulunuşluk Testi**

6. Al ve Mg dan oluşan 15 gramlık bir karışım, 2 litre HCl çözeltisiyle verdikleri



tepkimeler sonucunda NK da toplam 15,68 litre $\text{H}_{2(g)}$ gazı açığa çıkmaktadır.

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır? (Al=27, Mg=24)

- A) 0,7 mol H_2 gazı oluşur.
 B) Tepkimeye giren Al 5,4 gramdır.
 C) Metal karışımının kütlece % 64ü Mg dur.
 D) HCl çözeltisinin derişimi 1,4 M dir.
 E) Tepkime sonucu 0.1 M Al^{+3} oluşur.
7. Aşağıdaki maddelerden hangisinin molekülleri arasındaki çekim kuvveti **en yüksektir?** (${}_1\text{H}$, ${}_8\text{O}$, ${}_{17}\text{Cl}$, ${}_{53}\text{I}$)
 A) H_2O B) Cl_2 C) HCl D) H_2 E) HI
8. Aynı periyottaki bazı A grubu elementlerinin grup numaraları aşağıdaki tabloda verilmektedir.

IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
A	B	C	D	E	F	G	H

Bu verilere göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi kesinlikle yanlıştır?

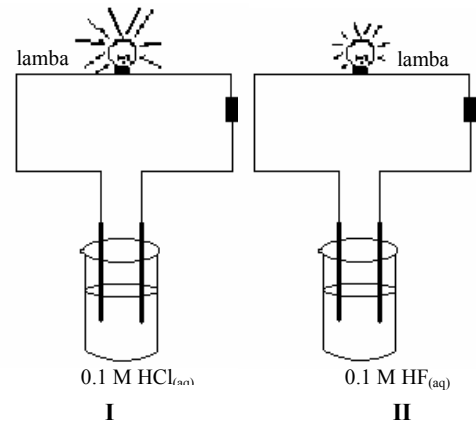
- A) C nin 1. iyonlaşma enerjisi B den küçüktür.
 B) G, en elektronegatif elementtir.
 C) A ve G iyonik yapılu bileşik oluştururlar.
 D) C, ametaldir.
 E) A, oksijenle asidik oksit oluşturur.

9. İki atomun elektronegativiteleri arasındaki fark 2'den büyükse iyonik; 0,4 ile 2,0 arasındaysa polar kovalent; 0,4'ten küçük ise apolar kovalent bağ meydana gelir.

HCl molekülünü oluşturan H ve Cl atomlarının elektronegatiflikleri sırayla 2,2 ve 3,2 olduğuna göre HCl molekülü için aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) İyonik yapılu bir bileşiktir.
 B) Sulu çözeltisi elektrik akımını iletir.
 C) Elektrolittir.
 D) Molekül içi kovalent bağa sahiptir.
 E) Sulu çözeltilerinde H^+ ve Cl^- iyonlarına ayrışır.

10.

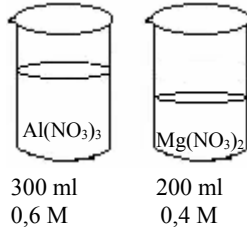


Laboratuvar ortamında iletkenlik deneyi yapan bir öğrenci, şekillerde gösterildiği gibi 0.1 M HCl ve 0.1 M HF çözeltilerini içeren iki farklı devre kurmuştur. Deney sırasında I. devredeki lambanın II. devredeki lambaya göre daha parlak yandığını gözlemlemiştir.

Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi kesinlikle yanlıştır?

- A) HCl çözeltisi kuvvetli, HF çözeltisi zayıf elektrolittir.
 B) HCl çözeltisinin K denge sabiti I den büyüktür.
 C) HCl, HF e göre suda daha iyi çözünür.
 D) Sıcaklık arttıkça her iki lambanın şiddeti azalır.
 E) HCl iyonik, HF ise kovalent yapılu bileşiktir.

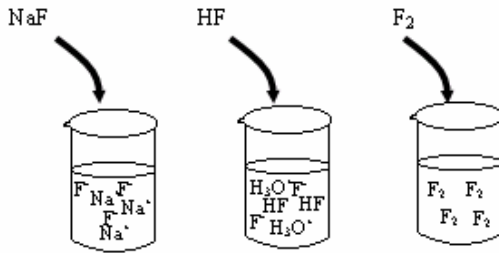
11.



Yukarıdaki kaplarda bulunan 300 ml 0,6 M Al(NO₃)₃ çözeltisi ile 200 ml 0,4 M Mg(NO₃)₂ çözeltisi karıştırıldığında meydana gelen çözeltideki NO₃⁻ iyon derişimi kaç M olur?

- A) 2 B) 1,4 C) 2,8 D) 0,7 E) 4

12.



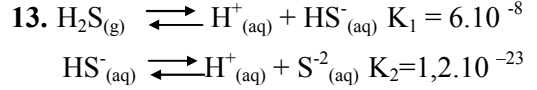
Yukarıdaki şekillerde NaF, HF ve F₂ nin sudaki çözünürlükleri gösterilmektedir.

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangileri yanlıştır?

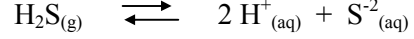
- I. F₂ çözeltisi elektrolit değildir.
- II. HF çözeltisi, NaF çözeltisine göre daha kuvvetli elektrolittir.
- III. H-F elementleri arasındaki elektronegatiflik farkı, Na-F elementleri arasındakinden fazladır.
- IV. F₂ kovalent yapılı bir bileşiktir.

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

- D) III ve IV E) II ve III



olduğuna göre,

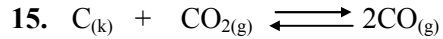


tepkimesinin denge sabiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 6.10^{-8} B) $7,2.10^{-15}$ C) $7,2.10^{-31}$
 D) $2,4.10^{-4}$ E) 2.10^{-31}

14. Bir tepkimenin K_d denge sabiti, 1 den çok büyük bir değere eşitse aşağıdakilerin hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) Tepkime, çok hızlı gerçekleşmektedir.
- B) Tepkimenin eşik enerjisi oldukça yüksektir.
- C) Tepkime ekzotermiktir.
- D) Tepkime sırasında kırılan bağ sayısı, oluşan bağ sayısından fazladır.
- E) Tepkime ürün oluşturma eğilimindedir



denge tepkimesi, dışarıdan ısı olarak gerçekleşmektedir.

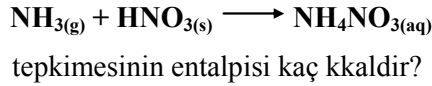
Buna göre, dengedeki bu sistem için aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Sıcaklık arttırılırsa, denge sabiti artar.
- B) Minimum enerji, girenler yönündedir.
- C) Maximum düzensizlik ürünler yönündedir.
- D) Sabit sıcaklıkta, sistemin hacmi küçültülürse, CO_{2(g)} derişimi artar.
- E) Sistemden CO_(g) uzaklaştırıldığında, C_(k) derişimi azalır.

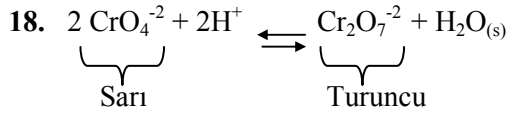
16. 300 ml lik doymun $Mg(OH)_2$ çözeltisinde çözünen $Mg(OH)_2$ kaç gramdır? (Mg = 24, O =16, H =1; $K_c = 4 \cdot 10^{-12}$)
 A) $2 \cdot 10^{-12}$ B) $1,74 \cdot 10^{-3}$ C) $3,4 \cdot 10^{-12}$
 D) $1,2 \cdot 10^{-4}$ E) $5,6 \cdot 10^{-3}$

17. 1mol $NH_3(g)$ ve 1 mol $HNO_3(s)$ suda çözüldüklerinde sırasıyla 8.5 kkal ve 7.5 kkal ısı açığa çıkmaktadır.

1mol NH_3 ve 1 mol HNO_3 ün sulu çözeltilerinin karıştırılması sonucu 12.2 kkal ısı açığa çıktığına göre,



- A) -11.2 B) +11.2 C) +28.2
 D) -28.2 E) -12.2



denge tepkimesi için;

I. $K_d = \frac{[CrO_4^{-2}]^2 [H^+]^2}{[Cr_2O_7^{-2}]}$ şeklindedir.

II.Su ilave edilirse turuncudan sarı renge dönüşüm gözlenir.

III.NaOH ilave edilirse sarıdan turuncuya renk değişimi gözlenir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

19. Bazı iyonik yapıli bileşiklerin 25 °C deki çözünürlük çarpımları;

Bileşik	K_c
I. $Ni(OH)_2$	$1,6 \cdot 10^{-6}$
II. $Al(OH)_3$	$5 \cdot 10^{-33}$
III. $Fe(OH)_3$	$6 \cdot 10^{-38}$

şeklindedir.

Buna göre, bu bileşiklerin aynı koşullarda sudaki çözünürlükleri hangisinde doğru karşılaştırılmıştır?

- A) I > II > III B) II > I > III C) I > III > II
 D) III > II > I E) III > I > II

20.

Turnusol rengi	X	Y	Z
Kırmızı	Mavi	Kırmızı	Kırmızı
Mavi	Mavi	Mavi	Kırmızı

Yukarıdaki Tabloda, turnusol kağıdının X, Y ve Z çözeltilerine batırılmasıyla renge meydana gelen değişim görülmektedir.

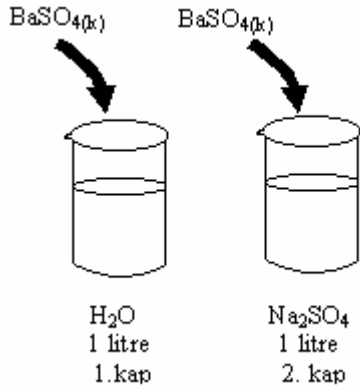
Buna göre, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) X asit, Y ve Z bazdır
 B) Y ve Z asit, X bazdır
 C) Z asit, X ve Y bazdır
 D) X asit, Z baz, Y nötrdür
 E) Z asit, X baz, Y nötrdür

21. Aşağıdakilerden hangisi, asit çözeltisinin bir özelliğidir?

- A) Kırmızı turnusolu maviye çevirir.
- B) Tatlıdır.
- C) Elektrolittir.
- D) Hidrojen iyonu konsantrasyonu, 10^{-7} mol/l den küçüktür.
- E) Moleküler çözünür.

22.



İçerisinde su ve 0.1 M Na_2SO_4 çözeltisi bulunan 1. ve 2. kaplara şekildeki gibi bir miktar $BaSO_{4(k)}$, katısı ilave edilmektedir.

Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur? ($BaSO_4$ için $K_c = 1.10^{-10}$)

- A) Her iki kaptaki da 10^{-5} M Ba^{+2} iyonu bulunmaktadır.
- B) $BaSO_4$ ün sudaki çözünürlüğü, Na_2SO_4 teki çözünürlüğüne eşittir.
- C) $BaSO_4$ ün Na_2SO_4 teki çözünürlüğü, sudaki çözünürlüğünden fazladır.
- D) 2. kaptaki Ba^{+2} ve SO_4^{-2} derişimleri eşittir.
- E) $BaSO_4$ ün Na_2SO_4 teki çözünürlüğü, 1.10^{-9} mol/l dir.

23. 400 ml 4 M HCl çözeltisinin derişimini 2 M yapmak için çözeltiye kaç ml su ilave edilmelidir?

- A) 800 B) 1600 C) 200
- D) 400 E) 600

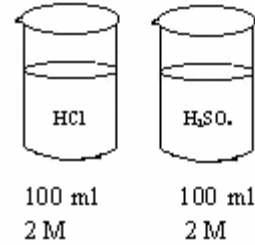
24. Asit ve baz çözeltilerinin özellikleriyle ilgili olarak aşağıdaki eşleştirmelerin hangisi kesinlikle yanlıştır?

Asit

Baz

- | | |
|-------------------------|----------------------|
| A) Elektron alır | Elektron verir |
| B) Elektrolittir | Elektrolittir |
| C) H^+ alır | H^+ verir |
| D) Al ile tepkime verir | Al ile tepkime verir |
| E) Elektriği iletir | Elektriği iletir. |

25.



Şekildeki kuvvetli bir asit olan 100 ml 2 M HCl ve kuvvetli bir baz olan 100 ml 2M H_2SO_4 çözeltileri karıştırıldığında meydana gelen yeni çözelti için aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Cl^- iyon derişimi, 1 M dir.
- B) H^+ iyon derişimi değişmez.
- C) SO_4^- iyon derişimi, azalmıştır.
- D) H^+ iyon derişimi, 3 M dir.
- E) Cl^- iyon derişimi, SO_4^- iyon derişimine eşittir.

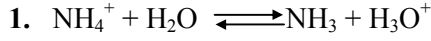
Ek-6
Asitler ve Bazlar Ünitesi Başarı Testi
Belirtke Tablosu

Ek-7**Asitler ve Bazlar Ünitesi Başarı Testi**

ASİTLER VE BAZLAR ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ

Adı ve Soyadı:

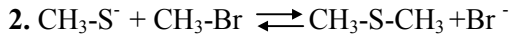
Sınıf:



denge reaksiyonuna göre Lowry Bronsted asitleri hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) NH_3 ve H_3O^+
- B) NH_4^+ ve NH_3
- C) H_2O ve NH_3
- D) H_2O ve H_3O^+
- E) NH_4^+ ve H_3O^+

Verdiğiniz cevabın nedenini açıklayınız



Yukarıdaki denge tepkimesinde yer alan molekül veya iyonlar, sırasıyla Lewis asidi veya Lewis bazı olarak sınıflandırılırsa aşağıdakilerden hangisi doğru olur?

- A) Baz, asit, baz, asit
- B) Baz, asit, asit, baz
- C) Asit, baz, asit, baz
- D) Asit, baz, baz, asit
- E) Asit, asit, baz, baz

Verdiğiniz cevabın nedenini açıklayınız

3. **Asit, baz ve tuzlarla ilgili olarak aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?**

- A) Asitler; pozitif iyonlar, nötr moleküller veya negatif iyonlar olabilir.
- B) Bir asit-baz reaksiyonunda, bazdan aside elektron transferi gerçekleşir.
- C) Bazlar, negatif iyonlar, nötr moleküller veya pozitif iyonlar olabilir.
- D) Asidin kuvveti H^+ vermesiyle, bazın kuvveti de H^+ almasıyla ilişkilidir.
- E) Tüm tuzların sulu çözeltileri nötrdür.

Verdiğiniz cevabın nedenini açıklayınız

4. HSO_4^- iyonu, sulu çözeltilerinde hem asit hem de baz olarak davranabilir.

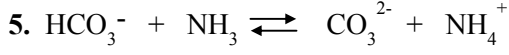
Buna göre,

- I. HSO_4^- , SO_4^{2-} iyonunu oluşturabilmek için H^+ iyonu verir.
- II. HSO_4^- amfoter özellik taşır.
- III. H_2SO_4 oluşturmak için H^+ iyonu verir.

yargularından hangisi doğrudur?

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

Verdiğiniz cevabın nedenini açıklayınız



denge tepkimesindeki konjuge asit-baz çifti aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) HCO_3^- asit, NH_3 onun konjuge bazıdır.
- B) HCO_3^- asit, CO_3^{2-} onun konjuge bazıdır.
- C) NH_3 asit, HCO_3^- onun konjuge bazıdır.
- D) NH_3 asit, NH_4^+ onun konjuge bazıdır.
- E) NH_4^+ asit, CO_3^{2-} onun konjuge bazıdır.

Verdiğiniz cevabın nedenini açıklayınız

6. Bir baz çözeltisine, asit çözeltisi ilave edilirse aşağıdaki durumlardan hangisi her zaman gerçekleşmez?

- A) Nötralleşme gerçekleşir.
- B) Sıcaklık değişir.
- C) pH azalır.
- D) Tuz oluşur.
- E) Çözeltinin pHı 7 olur.

Verdiğiniz cevabın nedenini açıklayınız

7. 1 mol NaOH in sulu çözeltisi, eşit hacimdeki 1 mol HCl in sulu çözeltisine ilave edildiğinde oluşan çözelti için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Çözeltideki OH^- iyon derişimi H_3O^+ iyon derişiminden fazladır.
- B) Çözeltideki H_3O^+ iyon derişimi, OH^- iyon derişiminden fazladır.
- C) Nötralleşme sonunda oluşan tuz, asidik özellik taşır.
- D) Çözeltideki, OH^- iyon derişimi, H_3O^+ iyon derişimine eşittir.
- E) Çözeltide OH^- ve H_3O^+ iyonları bulunmaz.

Verdiğiniz cevabın nedenini açıklayınız

8. Zayıf bir asit olan 1 mol CH_3COOH , 1 litre suda çözüldüğünde oluşan çözelti için aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Çözeltideki OH^- iyon derişimi, H_3O^+ iyon derişiminden fazladır.
- B) Çözelti nötrdür.
- C) Çözeltideki OH^- iyon derişimi, H_3O^+ iyon derişimine eşittir.
- D) Çözelti, OH^- ve H_3O^+ iyonlarını içermez.
- E) Çözeltideki OH^- iyon derişimi, H_3O^+ iyon derişiminden azdır.

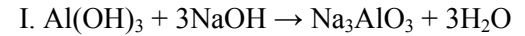
Verdiğiniz cevabın nedenini açıklayınız

9. Metal ve ametal oksitlerle ilgili verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Metal oksitler bazik özellik gösterir.
- B) Periyodik cetvelde periyot boyunca element oksitlerinin asidik karakteri artar.
- C) Elektronegatifliği yüksek olan elementlerin oksijenle yaptıkları bileşikler bazik özellik gösterir.
- D) CrO bazik, CrO_3 asidik oksittir.
- E) Periyodik cetvelde grup boyunca oksitlerin bazik karakteri artar.

Verdiğiniz cevabın nedenini açıklayınız

10.



tepkimelerinde Al(OH)_3 için yapılan aşağıdaki sınıflamalardan hangisi doğrudur?

	<u>I</u>	<u>II</u>
A)	Baz	Baz
B)	Asit	Baz
C)	Baz	Asit
D)	Asit	Asit
E)	İndirgen	Yükseltgen

Verdiğiniz cevabın nedenini açıklayınız

11. İndikatör kavramına yönelik aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Sadece asitlik derecesini belirler.
- B) Her indikatör belirli bir pH aralığında aktiftir.
- C) Asidi nötrleştirerek renk değişimine neden olur.
- D) Sadece pH 7 de renk değiştirir.
- E) Asit ve bazın kuvvetini belirlemek için kullanılırlar.

Verdiğiniz cevabın nedenini açıklayınız

12. Aşağıdaki verilerden hangisi, eşit derişimdeki NaOH, Na₂CO₃, HCl, NH₄Cl ve NaCl çözeltilerinin aynı koşullardaki pH larını belirlemeye yönelik gerçekleştirilen deneysel bir çalışmanın sonucu olabilir?

- A) NaOH ve Na₂CO₃ çözeltileri için pH > 7 dir.
- B) HCl çözeltisi, en yüksek pH değerine sahiptir.
- C) NH₄Cl çözeltisi, en düşük pH değerine sahiptir.
- D) NaCl çözeltisinin pH < 7 dir.
- E) Sadece kuvvetli bir asit olan HCl pH değerine sahiptir.

Verdiğiniz cevabın nedenini açıklayınız

13. Nötr bir sulu çözelti için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) OH⁻ iyon derişimi, H₃O⁺ iyon derişiminden fazladır.
- B) pH değeri pOH değerine eşittir.
- C) Çözeltide OH⁻ ve H₃O⁺ iyonları bulunmaz.
- D) OH⁻ iyonu, H₃O⁺ iyonundan azdır.
- E) pH, pOH tan büyüktür.

Verdiğiniz cevabın nedenini açıklayınız

14. Bazı indikatörlerin renk değişimi gösterdikleri pH aralıkları aşağıdaki tabloda sunulmaktadır.

İndikatör	pH aralığı
I. Metil oranj	3.1-4,4
II. Bromotimol mavisi	6.2-7.6
III. Fenol ftalein	8.3-10.0

Buna göre,

- Zayıf asit ile kuvvetli baz
- Zayıf bazla kuvvetli asit
- Kuvvetli asit ile kuvvetli baz

titrasyonları için sırasıyla hangi indikatörler kullanılmalıdır?

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

Verdiğiniz cevabın nedenini açıklayınız

15. Nötrleşme tepkimeleriyle ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangisi her zaman doğrudur?

- A) Kuvvetli bir asit ile zayıf bir bazın nötrleşmesi sonucu oluşan tuzun pH'ı 7'den küçüktür.
- B) Tepkimeye giren asit ve baz birbirlerinin etkilerini tamimiyle yok ederler.
- C) Oluşan tuz çözeltilerinin pH'ı 7dir.
- D) Kuvvetli bir asit ile kuvvetli bir bazın nötrleşmesi sonucu oluşan çözelti, H₃O⁺ ve OH⁻ iyonlarını içermez.
- E) Nötrleşme sadece kuvvetli asit ve kuvvetli baz arasında gerçekleşir.

Verdiğiniz cevabın nedenini açıklayınız

16. 1 M benzoik asit (C_6H_5COOH) çözeltisi içeren bir behere, bir miktar sodyum hidroksit ($NaOH$) çözeltisi ilave edildiğinde;

- I. pH artar.
- II. C_6H_5COOH derişimi azalır.
- III. H_3O^+ derişimi artar.

ifadelerinden hangileri doğru olur?

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

Verdiğiniz cevabın nedenini açıklayınız

17. Aşağıdaki çözeltilerin hangisinin pH değeri 3 tür?

- A) 3M HCl B) 3M NH_3 C) $10^{-3}M$ HBr
- D) $10^{-3}M$ CH_3CO_2H E) $10^{-3}M$ NaOH

18. Aşağıdaki maddeler, asitlik kuvvetinin artışına göre dizildiğinde, hangi sıranın doğru olması beklenir?

- A) HNO_3 , CH_3COOH , H_2O , NH_3 , NH_4^+
- B) NH_4^+ , H_2O , CH_3COOH , NH_3 , HNO_3
- C) H_2O , CH_3COOH , NH_4^+ , HNO_3 , NH_3
- D) CH_3COOH , H_2O , HNO_3 , NH_3 , NH_4^+
- E) NH_3 , H_2O , NH_4^+ , CH_3COOH , HNO_3

Verdiğiniz cevabın nedenini açıklayınız

19. Aşağıdakilerden hangisiyle tampon çözelti oluşturulamaz?

- A) NH_4Cl ve NH_3
- B) HCN ve KCN
- C) HOCl ve NaOCl
- D) HNO_2 ve $NaNO_2$
- E) HCl ve NaCl

Verdiğiniz cevabın nedenini açıklayınız

20. Kuvvetli bir HX asidi için aşağıdaki ifadelerden hangisi her zaman doğru değildir?

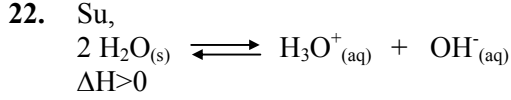
- A) Kuvvetli elektrolittir.
- B) Suda tamamen iyonlaşır.
- C) Derişiktir.
- D) K_d denge sabiti 1 den büyük bir değerdir.
- E) Kuvveti, sahip olduğu değerliğe bağlı değildir.

Verdiğiniz cevabın nedenini açıklayınız

21. Tampon çözeltilerle ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Zayıf asit ve bu asidin konjuge bazından oluşur.
- B) Nötr çözeltilerdir.
- C) Seyrelme ile pH ları değişmez.
- D) Az miktarda asit veya baz ilavesiyle pH değişmez.
- E) Çözelti pH ını korumak için kullanılırlar.

Verdiğiniz cevabın nedenini açıklayınız



denge tepkimesine göre iyonlaşmaktadır.

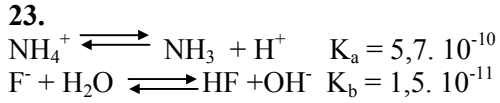
Buna göre;

- I. Sıcaklık arttığında pH artar.
 II. 25°C de $[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OH}^-] = 10^{-7}$ dir.
 III. Sıcaklık K_{su} sabitini etkilemez.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

Verdiğiniz cevabın nedenini açıklayınız



tepkimleri göz önünde bulundurulduğunda, NH_4F ün sudaki çözeltisi için aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Elektriği iletir.
 B) Tuzun her iki iyonu da hidrolize uğrar.
 C) Baziktir.
 D) NH_4^+ iyonunun hidrolizi asidiktir.
 E) F^- iyonunun hidrolizi baziktir.

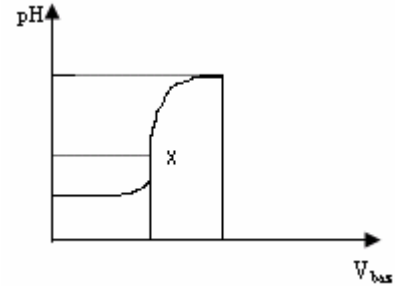
Verdiğiniz cevabın nedenini açıklayınız

24. **Asit-baz titrasyonu ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?**

- A) Bilinmeyen bir çözeltiyi titre etmek için zayıf asit veya baz kullanılabilir.
 B) Titrasyonda herhangi bir indikatör kullanılabilir.
 C) Eşdeğerlik noktasında çözelti pH ı her zaman 7 dir.
 D) Derişimi bilinen asit yardımıyla derişimi bilinmeyen belirli miktar bazın mol sayısı belirlenebilir.
 E) Zayıf bir baz, zayıf bir asitle titre edilemez.

Verdiğiniz cevabın nedenini açıklayınız

25.



0.1 M 100 ml HCl çözeltisinin, 0.2 M NaOH çözeltisiyle titrasyonuna ilişkin grafik yukarıdaki gibidir.

Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) X, dönüm noktasıdır.
 B) X noktasında tam nötrleşme gerçekleşir.
 C) X noktasında asit ve bazın mol sayıları eşittir.
 D) X noktasına kadar ilave edilen toplam NaOH hacmi 150 ml dir.
 E) X noktasında çözelti pH ı 7 dir.

Verdiğiniz cevabın nedenini açıklayınız

Ek-8**Kimya Dersine Karşı Tutum Ölçeği**

KİMYA DERSİNE KARŞI TUTUM ÖLÇEĞİ

Sevgili Öğrenciler,

Bu anket, sizin kimya dersine karşı tutumlarınızı ölçmek için geliştirilmiştir. Cevaplarınız, önümüzdeki yıllarda kimya derslerinin sizin görüşleriniz ve beklentileriniz doğrultusunda şekillenmesine katkıda bulunabilmesi açısından önem taşımaktadır. Bu bölümde vereceğiniz yanıtlar, kimya dersine karşı tutumlarınızın değerlendirilmesi açısından önem taşımaktadır. Her bir cümleyi dikkatlice okuduktan sonra, cümleye ne derecede katıldığınızı veya katılmadığınızı belirtmek için yanındaki; Tamamen Katılıyorum, Katılıyorum, Kısmen Katılıyorum, Katılmıyorum veya Tamamen Katılmıyorum seçeneklerinden uygun olanını (X) şeklinde işaretleyiniz. Lütfen her bir cümle için sadece tek bir seçeneğe işaret koyunuz

Bu araştırmada, size ait özel bilgiler kesinlikle gizli tutulacaktır. Katkılarınızdan dolayı teşekkür ederim.

Adı ve Soyadı:
Sınıf:

AŞAĞIDAKİ TUTUM CÜMLELERİNE KATILMA DERECENİZİ İŞARETLEYİNİZ.		Tamamen katılıyorum	Katılıyorum	Kısmen katılıyorum	Katılmıyorum	Tamamen Katılmıyorum
1.	Kimya dersinden hoşlanıyorum.					
2.	Kimyadaki semboller, bilmediğim bir yabancı dil gibi anlaşılmaz					
3.	Haftalık kimya ders saatinin daha fazla olmasını istiyorum.					
4.	Kimya bilgisinin, günlük yaşamımızdaki birçok olayı amıza yardımcı olduğuna inanıyorum.					
5.	Kimya problemlerini kolaylıkla çözebiliyorum.					
6.	Kimyadaki gelişmelerin, yaşamımızdaki kalite artışına katkı sağladığını düşünüyorum.					
7.	Kimyayı anlamada temel kavramları doğru öğrenmenin önemli olduğunu düşünüyorum.					
8.	Kimya dersini gereksiz buluyorum.					
9.	Mezuniyet sonrası, kimya bilgilerimin bana bir yararı olacağına inanmıyorum.					
10.	Hedeflediğim meslekte kimya bilgilerine ihtiyacım olacağını düşünmüyorum.					
11.	Bir ülkede var olan kimya teknolojisi düzeyinin, o ülkenin gelişiminin önemli göstergelerinden biri olduğunu inancındayım.					
12.	Kimyadaki pek çok kavram, benim için somut değildir.					
13.	Kimya anlaşılması zor karmaşık bir derstir.					
14.	Kimyayı anlamak için çok çaba sarf ediyorum.					

AŞAĞIDAKİ TUTUM CÜMLELERİNE KATILMA DERECEİNİZİ İŞARETLEYİNİZ.		Tamamen katılıyorum	Katılıyorum	Kisimen katılıyorum	Katılmıyorum	Tamamen Katılmıyorum
15.	Kimyadaki sembollerin kullanımı kolaydır.					
16.	Kimya ile ilgili meslekleri ilgi çekici bulmuyorum.					
17.	Kimyadaki bazı bilgilerin, diğer fen derslerini daha kolayza katkı sağladığına inanıyorum.					
18.	Kimya derslerinden nefret ediyorum.					
19.	Kimyanın modern yaşamda büyük role sahip olduğunu.					
20.	Kimya ders konularının azaltılmasını istiyorum.					
21.	Kimya kavramlarını kolaylıkla anlayabiliyorum.					
22.	Kimya dersini ilgi çekici buluyorum.					
23.	Kimya problemlerini çözerken bilgilerimi kullanmıyorum.					
24.	Kimyagerlik / kimya öğretmenliği / kimya mühendisliğini ki meslek olarak düşünüyorum.					
25.	Çevre sorunlarının çözümünde kimyanın rolünün büyük düşünüyorum.					

Ek-9**Aktif Öğrenme Değerlendirme Ölçeği**

AKTİF ÖĞRENME DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

Sevgili Öğrenciler,

Bu anket, sizin Aktif Öğrenme'ye yönelik düşüncelerinizi belirleme amacıyla geliştirilmiştir. Cevaplarınız, önümüzdeki yıllarda kimya derslerinin sizin görüşleriniz ve beklentileriniz doğrultusunda şekillenmesine katkıda bulunabilmesi açısından önem taşımaktadır. Her bir cümleyi dikkatlice okuduktan sonra, cümleye ne derecede katıldığınızı veya katılmadığınızı belirtmek için yanındaki; Tamamen Katılıyorum (TK⁺), Katılıyorum (K⁺), Kısmen Katılıyorum (K), Katılmıyorum (K⁻) veya Tamamen Katılmıyorum (TK⁻) seçeneklerinden uygun olanını (X) şeklinde işaretleyiniz. Lütfen her bir cümle için sadece tek bir seçeneğe işaret koyunuz

Bu araştırmada, size ait özel bilgiler kesinlikle gizli tutulacaktır. Katkılarınızdan dolayı teşekkür ederim.

Adı ve Soyadı:

Sınıf:

<i>AŞAĞIDAKİ TUTUM CÜMLELERİNE KATILMA DERECEİNİZİ İŞARETLEYİNİZ.</i>					
1. Aktif öğrenmenin, beni araştırmaya motive ettiğini düşünüyorum.	(TK ⁺)	(K ⁺)	(K)	(K ⁻)	(TK ⁻)
Verdiğiniz cevabı nedenleriyle açıklayınız.					
2. Aktif Öğrenme, özgüvenimin artmasını sağladı.	(TK ⁺)	(K ⁺)	(K)	(K ⁻)	(TK ⁻)
Verdiğiniz cevabı nedenleriyle açıklayınız.					
3. Aktif Öğrenmede, grup arkadaşlarım çalışmaya istekliydiler.	(TK ⁺)	(K ⁺)	(K)	(K ⁻)	(TK ⁻)
Verdiğiniz cevabı nedenleriyle açıklayınız.					
4. Etkinliklerde öğretmenin yalnızca yönlendirici olması, beni daha çok çalışmaya sevk etti	(TK ⁺)	(K ⁺)	(K)	(K ⁻)	(TK ⁻)
Verdiğiniz cevabı nedenleriyle açıklayınız.					

5. Aktif öğrenme uygulamalarını benimseyemedim.	(TK ⁺)	(K ⁺)	(K)	(K ⁻)	(TK ⁻)
Verdiğiniz cevabı nedenleriyle açıklayınız.					
6. Aktif Öğrenme sürecinde öğrendiğim yeni bilgileri grupta tartışarak anlatmak, öğrenme başarımları arttırdı.	(TK ⁺)	(K ⁺)	(K)	(K ⁻)	(TK ⁻)
Verdiğiniz cevabı nedenleriyle açıklayınız.					
7. Grup içi dayanışma, arkadaşlık ilişkilerimizi geliştirdi.	(TK ⁺)	(K ⁺)	(K)	(K ⁻)	(TK ⁻)
Verdiğiniz cevabı nedenleriyle açıklayınız.					
8. Aktif öğrenmenin tüm derslerde uygulanmasını isterim.	(TK ⁺)	(K ⁺)	(K)	(K ⁻)	(TK ⁻)
Verdiğiniz cevabı nedenleriyle açıklayınız.					
9. Aktif öğrenmede, sınavın yanı sıra yaptığımız tüm faaliyetlerin değerlendirilmesini olumlu buluyorum.	(TK ⁺)	(K ⁺)	(K)	(K ⁻)	(TK ⁻)
Verdiğiniz cevabı nedenleriyle açıklayınız.					

10. Aktif Öğrenmenin çok yararlı olduğunu düşünüyorum.	(TK ⁺)	(K ⁺)	(K)	(K ⁻)	(TK ⁻)
Verdiğiniz cevabı nedenleriyle açıklayınız.					
11. Dersin tümünü öğretmenin anlatmasının daha iyi olduğuna inanıyorum.	(TK ⁺)	(K ⁺)	(K)	(K ⁻)	(TK ⁻)
Verdiğiniz cevabı nedenleriyle açıklayınız.					
12. Aktif Öğrenme, beni araştırmaya yönlendirdi.	(TK ⁺)	(K ⁺)	(K)	(K ⁻)	(TK ⁻)
Verdiğiniz cevabı nedenleriyle açıklayınız.					
İlave Etmek İstedığınız Diğer Bilgiler					