

**SORGULAMAYA DAYALI ÖĞRENMENİN ÜSTÜN ZEKALİ
VE YETENEKLİ ÖĞRENCİLERİN ASİTLER - BAZLAR
KONUSUNU ANLAMALARINA VE FEN ÖĞRENİMİNE
YÖNELİK MOTİVASYONLARINA ETKİSİ**

**THE EFFECT OF INQUIRY BASED LEARNING ON GIFTED
AND TALENTED STUDENTS' UNDERSTANDING OF
ACIDS - BASES CONCEPTS AND MOTIVATION
TOWARDS SCIENCE LEARNING**

Sinem DİNÇOL ÖZGÜR

Hacettepe Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin

Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı, Kimya Eğitimi Bilim
Dalı İçin Öngördüğü

Doktora Tezi

olarak hazırlanmıştır.

2016

Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼đ¼'ne,

Sinem DİNÇOL ÖZG¼R'¼n hazırladığı “Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Üst¼n Zekalı Ve Yetenekli Öğrencilerin Asitler - Bazlar Konusunu Anlamalarına ve Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyonlarına Etkisi” başlıklı bu çalışma j¼rimiz tarafından **Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı, Kimya Eğitimi Bilim Dalı'nda Doktora Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Başkan

Prof.Dr. Ömer GEBAN



Üye (Danışman)

Prof.Dr. Ayhan YILMAZ



Üye

Prof.Dr. Esen UZUNTİRYAKI
KONDAKÇI



Üye

Doç.Dr. Emine ERDEM



Üye

Yrd. Doç. Dr. Pınar ÖZDEMİR şİMşEK



ONAY

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki j¼ri üyeleri tarafından **27. / 06 / 2016** tarihinde uygun gör¼lm¼ř ve Enstitü Yönetim Kurulunca / / tarihinde kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Berrin AKMAN
Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼r¼

SORGULAMAYA DAYALI ÖĞRENMENİN ÜSTÜN ZEKALI VE YETENEKLİ ÖĞRENCİLERİN ASİTLER - BAZLAR KONUSUNU ANLAMALARINA VE FEN ÖĞRENİMİNE YÖNELİK MOTİVASYONLARINA ETKİSİ

Sinem DİNÇOL ÖZGÜR

ÖZ

Bu çalışmanın amacı sekizinci sınıfa devam eden üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin “Asitler-Bazlar” konusunu anlamalarına, fen öğrenimine yönelik motivasyonlarına ve asit-baz kavramlarını öğrenmede zihinsel durumlarına geleneksel öğretmen merkezli yöntemle kıyasla rehberli sorgulamaya dayalı öğrenme etkinliklerinin anlamlı bir etkisinin olup olmadığını incelemek ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı ve bu yaklaşımın etkisine ilişkin öğrenci görüşlerini değerlendirmektir. Çalışmada karma yöntem araştırma desenlerinden açılımlayıcı sıralı desen kullanılmıştır. Çalışma 2015 - 2016 güz döneminde, Ankara’da Bilim ve Sanat Merkezine devam eden 40 üstün zekalı ve yetenekli sekizinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada deney ve kontrol grubu olmak üzere iki farklı grup kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak; Asitler ve Bazlar Başarı Testi (ABBT), Asitler ve Bazlar Teşhis Testi (ABTT), Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği (FÖYMÖ) ve Asit- Baz Kavramlarını Öğrenmede Zihinsel Durumlar Envanteri (ABKÖZDE) ön test ve son test olarak her iki gruptaki öğrencilere uygulanmıştır. Uygulamaların ardından deney grubunda yer alan 6 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Ayrıca uygulamalar süresince gözlemler yapılmıştır. Çalışmada elde edilen nicel verilerin analizi için bağımsız örneklem t- testi, MANOVA analizi; nitel verilerin analizi için ise içerik analizi yapılmıştır. Çalışma sonucunda deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ABBT, ABTT, FÖYME ve ABKÖZDE verileri incelendiğinde; deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Ayrıca yapılan görüşmeler ve gözlemlerin nicel analiz sonuçlarını desteklediği ve öğrencilerin sorgulamaya dayalı öğrenme ortamına ilişkin olumlu görüşlere sahip oldukları belirlenmiştir.

Anahtar sözcükler: Rehberli sorgulamaya dayalı öğrenme, asitler ve bazlar, üstün zekalı ve yetenekli öğrenciler, fen öğrenimine yönelik motivasyon, asit-baz kavramlarını anlamada zihinsel durumlar

Danışman: Prof. Dr. Ayhan YILMAZ, Hacettepe Üniversitesi, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı, Kimya Eğitimi Bilim Dalı



THE EFFECT OF INQUIRY BASED LEARNING ON GIFTED AND TALENTED STUDENTS' UNDERSTANDING OF ACIDS - BASES CONCEPTS AND MOTIVATION TOWARDS SCIENCE LEARNING

Sinem DİNÇOL ÖZGÜR

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the effect of guided inquiry based (IBL) approach compared to traditional teacher-centered instruction on eighth grade gifted and talented students' understanding of acids - bases concepts, motivation towards science learning and mental states in learning the concepts of acids-bases, and to assess students' opinions on IBL. The explanatory sequential design which is one of the mixed method research design was used in the study. The study was conducted in fall semester of 2015 - 2016 school years. Participants were 40 eighth grade gifted and talented students from one Science and Art Center in Ankara. There were two different groups, which were the experimental and control group. Achievement Test about Acids and Bases, Two - Tier Diagnostic Test about Acids and Bases, Students' Motivation towards Science Learning Questionnaire and Mental State Conceptual Learning Inventory were used in the study as data collection tools. Before and after the implementation, the tools were administered as pre-test and post-test to both groups. After the implementation, semi - structured interviews were conducted with 6 students from experimental group. Also observations were made during the implementation. The quantitative data were analyzed using independent samples t-test and multivariate analysis of variance (MANOVA). Also, content analysis was used for analyzing the qualitative data obtained. The results showed that there was a statistical significant difference between the groups in favor of experimental group. The quantitative results were also clearly supported with the semi-structured interviews and observations. The interview results also showed that students in experimental groups had positive opinions towards IBL environment.

Keywords: Guided inquiry based learning, acids- bases concepts, gifted and talented students, achievement, motivation towards science learning, mental states in learning the concepts of acid-base

Advisor: Prof. Dr., Ayhan YILMAZ, Hacettepe University, Department of Secondary School Science and Mathematics Education, Division of Chemistry Education



ETİK BEYANNAMESİ

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

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

beyan ederim.

İmza
Sinem DİNÇOL ÖZGÜR



Bu alışma Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimince Desteklenmiştir. Proje Numarası: SDK-2016-9529.

TEŞEKKÜR

Lisans eğitimimden itibaren, her zaman bilgi ve tecrübelerini paylaşarak eğitimimde önemli katkıları olan, çalışmam süresince içten ve cesaret verici tavrı ile görüş, öneri ve desteklerini esirgemeyen tez danışmanım, sayın hocam Prof. Dr. Ayhan Yılmaz'a,

Tezim süresince deneyimlerini benimle paylaşarak, tezimin şekillenmesinde emeği olan Prof. Dr. Ömer Geban'a ve Yrd. Doç.Dr. Pınar Özdemir Şimşek'e,

Tezime yaptıkları katkılarından dolayı Prof. Dr. Esen Uzuntiryaki Kondakçı ve Doç.Dr. Emine Erdem'e,

Tez çalışmam için gerekli olan ölçeklerin uygulamalarında yardımcı olan tüm öğretmenlere ve tez çalışmamın uygulamalarını yapan kimya öğretmenine,

Ölçekleri içtenlikle cevaplayarak çalışmama destek olan tüm öğrencilere,

Çalışmam sürecinde gerekli yardım ve desteklerini esirgemeyen Senar Temel'e, Pınar Nuhoğlu Kibar'a ve İlknur Dinçol'a,

Hacettepe Üniversitesi Kimya Eğitimi Anabilim Dalı hocalarıma ve çalışma arkadaşlarıma,

Doktora tez çalışmamı destekleyen Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimine,

Her zaman destekleri, duaları, sabırları, anlayışları ile yanımda olan geniş ailem, Dinçol ve Özgür ailelerine ve

Anlayışı, sabrı, yardımları, desteği ile beni hiç yalnız bırakmayan canım eşim Erdoğan Özgür'e,

teşekkürlerimi sunarım...

İÇİNDEKİLER

ÖZ	iii
ABSTRACT	v
ETİK BEYANNAMESİ	vii
TEŞEKKÜR	ix
İÇİNDEKİLER.....	x
TABLolar DİZİNİ	xiii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xvi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xvii
1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Araştırmanın Önemi.....	7
1.3. Araştırmanın Amacı	11
1.4. Problem Cümlesi	12
1.4.1. Alt Problemler.....	12
1.5. Hipotezler.....	13
1.6. Sayıtlar.....	14
1.7. Sınırlılıklar.....	14
2. ARAŞTIRMANIN KURAMSAL TEMELİ.....	15
2.1. Fen Bilimleri Eğitimi ve Önemi	15
2.1.1. İlköğretim Fen Bilimleri (Fen ve Teknoloji) Dersinin Amaç ve Önemi ...	16
2.1.2. Asitler ve Bazlar Konusunun Önemi.....	21
2.1.2.1. Asitler ve Bazlar Konusunda Literatürde Tespit Edilmiş Olan Kavram Yanılgıları	22
2.2. Yapılandırmacı Yaklaşım ve Öğrenme	25
2.2.1. Yapılandırmacı Öğrenme Ortamları	27
2.3. Sorgulama ve Sorgulamaya Dayalı Öğrenme (Inquiry Based Learning)	32
2.3.1. Sorgulamaya Dayalı Öğrenme ve Fen Öğretimi.....	33
2.3.2. Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Ortamları ve Öğretmen ile Öğrenci Rollerini	55
2.3.3. Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşım Düzeyleri.....	63
2.3.4. Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Çıktıları.....	67
2.4. Motivasyon ve Öğrenme	71
2.5. Üstün Zekalı ve Yetenekli Bireyler	78
2.5.1. Üstün Zeka ve Yetenek	78
2.5.2. Üstün Zekalı ve Yetenekli Bireylerin Özellikleri	83
2.5.3. Üstün Yetenekli Bireylerin Tanılanması.....	86
2.5.4. Üstün Zekalı ve Yetenekli Öğrencilerin Eğitiminde Uygulanan Yaklaşımlar.....	88
2.5.5. Üstün Zekalı ve Yetenekli Bireylere Yönelik Eğitim Uygulamaları	89
2.6. Sorgulamaya Dayalı Öğrenme ile İlgili Çalışmalar	94
3. YÖNTEM	101
3.1. Araştırma Deseni.....	101

3.1.1. Nicel Boyut	102
3.1.2. Nitel Boyut	102
3.2. Çalışma Grubu	103
3.2.1. Araştırmacının Rolü	105
3.3. Değişkenler	105
3.4. Veri Toplama Araçları	106
3.4.1. Nicel Veri Toplama Araçları	106
3.4.1.1. Asitler ve Bazlar Başarı Testi (ABBT)	106
3.4.1.2. Asitler ve Bazlar Teşhis Testi (ABTT)	108
3.4.1.3. Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği (FÖYMÖ)	112
3.4.1.4. Asit-Baz Kavramlarını Öğrenmede Zihinsel Durumlar Envanteri (ABKÖZDE) (MSCLI - Mental State Conceptual Learning Inventory)	112
3.4.1.4.1. ABKÖZDE İçin Veri Analizi	116
3.4.2. Nitel Veri Toplama Araçları	129
3.4.2.1. Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler	129
3.4.2.2. Gözlem Formu	132
3.5. Süreç	132
3.5.1. Uygulamalar Öncesi Hazırlık	132
3.5.2. Öğrenme Ortamı	136
3.5.3. Uygulama Süreci	136
3.5.4. Uygulama Sonrası	138
3.5.5. Kontrol Grubunda Uygulama Süreci	138
3.6. Verilerin Analizi	139
3.7. Araştırmanın İç ve Dış Geçerliliği	139
3.7.1. Araştırmanın İç Geçerliliği	139
3.7.2. Araştırmanın Dış Geçerliliği	142
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	148
4.1. Asitler-Bazlar Başarı ve Asitler-Bazlar Teşhis Testine İlişkin Betimsel İstatistikler	148
4.2. Hipotezlerin Test Edilmesi	152
4.3. Öğrencilerin Rehberli Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Sürecine İlişkin Görüşleri	195
4.4. Gözlem Bulguları	206
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	209
5.1. Sonuçlar	209
5.2. Öneriler	222
5.2.1. Araştırmaya Dönük Öneriler	222
5.2.2. Uygulamaya Dönük Öneriler	223
KAYNAKÇA	224
EKLER DİZİNİ	265
EK 1. ETİK KURUL ONAY BİLDİRİMİ	266
EK 2. MEB İZİN FORMU	267
EK 3. TEZ BAŞLIĞI DEĞİŞİKLİĞİ ONAY BELGESİ	268
EK 4. ASİTLER VE BAZLAR BAŞARI TESTİ (PİLOT UYGULAMA)	269
EK 5. ASİTLER VE BAZLAR BAŞARI TESTİ	276

EK 6. ASİTLER VE BAZLAR TEŞHİS TESTİ	281
EK 7. FEN ÖĞRENİMİNE YÖNELİK MOTİVASYONLARI ÖLÇEĞİ.....	290
EK 8. ASİT – BAZ KAVRAMALARINI ÖĞRENMEDE ZİHİNSEL DURUMLAR ENVANTERİ (PİLOT)	292
EK 9. ASİT – BAZ KAVRAMALARINI ÖĞRENMEDE ZİHİNSEL DURUMLAR ENVANTERİ.....	295
EK 10. GÖRÜŞME FORMU (PİLOT)	299
EK 11. GÖRÜŞME FORMU	305
EK 12. GÖZLEM FORMU	311
EK 13. ABBT MADDE TOPLAM KORELASYONLARI ANALİZ SONUÇLARI (PİLOT)	313
EK 14. ABBT MADDE TOPLAM KORELASYONLARI ANALİZ SONUÇLARI VE GÜÇLÜK İNDEKSLERİ	314
EK 15. ABTT MADDE TOPLAM KORELASYONLARI ANALİZ SONUÇLARI VE GÜÇLÜK İNDEKSLERİ	315
EK 16. REHBERLİ SORGULAMA ETKİNLİKLERİ	316
EK 17. REHBERLİ SORGULAMA ETKİNLİKLERİ PLANLARI	325
EK18. BİLİM YAZMA ARACI	341
EK 19. KONTROL GRUBU İÇİN GELENEKSEL YÖRNEK DERS PLANI	343
EK 20. FÖYMÖ FAKTÖRLERİ NORMAL DAĞILIM EĞRİLERİ	344
EK 21. ABKÖZDE FAKTÖRLERİ NORMAL DAĞILIM EĞRİLERİ	350
EK 22. ORJİNALLİK RAPORU	352
ÖZGEÇMİŞ.....	353

TABLolar DİZİNİ

Tablo 2.1: Geleneksel ve Yapılandırmacı Öğrenme Ortamlarının Karşılaştırılması	29
Tablo 2.2: Fen Öğretiminde Yapılandırmacılık	31
Tablo 2.3: Sorgulamaya Yönelik İçerik Standartları: Bilimsel Sorgulama Yapabilmek İçin Gerekli Yeterlikler	39
Tablo 2.4: Sorgulamaya Yönelik İçerik Standartları: Bilimsel Sorgulamaya İlişkin Temel Anlayışlar	40
Tablo 2.5: Ulusal Fen Eğitimi Standartları Değişen Vurgular	42
Tablo 2.6: Sorgulama Basamakları	45
Tablo 2.6'nın Devamı	46
Tablo 2.7: Bilim Yazma Aracı Öğretmen ve Öğrenci Şablonu	54
Tablo 2.8: Sorgulayıcı Sınıfların Temel Özellikleri ve Çeşitleri	62
Tablo 2.9: Sorgulama Düzeyleri ve Her Düzeyde Öğrencilere Verilen Bilgiler	64
Tablo 2.10: Rehberli Sorgulama Düzeyinde Öğretmen ve Öğrenci Görevleri	67
Tablo 2.11: Zeka Düzeyleri Kategorileri	79
Tablo 2.12: Zeka Bölüm Aralığı ve Üstün Zeka Ve Yetenek Düzeyi	80
Tablo 3.1: Eşitlenmemiş Kontrol Gruplu Araştırma Deseni	102
Tablo 3.2: Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre Dağılımları	104
Tablo 3.3: Çalışmada Yer Alan Değişkenlerin Özellikleri	105
Tablo 3.4: "Asitler- Bazlar Başarı Testinin" İçerdiği Konular ve Kavramlar	106
Tablo 3.5: Alt ve Üst % 27 Toplam Puanlar Arasındaki Bağımsız Örneklem t-testi Sonuçları	107
Tablo 3.6: Asitler Bazlar Teşhis Testinde Yer Verilen Kavram Yanılgıları	110
Tablo 3.7: Alt ve Üst % 27 Toplam Puanlar Arasındaki Bağımsız Örneklem t-testi Sonuçları	111
Tablo 3.8: Zihinsel Durumlar Kavramsal Öğrenme Envanteri Madde Örnekleri	114
Tablo 3.9: Kolmogorov Smirnov Testi	116
Tablo 3.10: ABKÖZDE Cronbach α Güvenirlik Katsayıları	117
Tablo 3.11: KMO ve Bartlett Küresellik Testi	117
Tablo 3.12: Doğrulayıcı Faktör Analizi Model Uyum İndekslerinin Kabulü İçin Belirlenen Kesim Noktaları	118
Tablo 3.13: Modeller ve Uyum Değerleri	119
Tablo 3.14: ABKÖZDE Cronbach α Güvenirlik Katsayıları	128
Tablo 3.15: ABKÖZDE Maddelerinin Madde Toplam Korelasyon Değerleri	129
Tablo 3.16: Rehberli Sorgulama Etkinlikleri	134
Tablo 4.1: Asitler ve Bazlar Başarı Testine İlişkin Betimsel İstatistikler	148
Tablo 4.2: Asitler ve Bazlar Teşhis Testine İlişkin Betimsel İstatistikler	150
Tablo 4.3: ABBT- Ön Test Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları	152
Tablo 4.4: ABTT- Ön Test Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları	152
Tablo 4.5: ABBT- Son Test Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları	153
Tablo 4.6: ABTT- Son Test Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları	154
Tablo 4.7: Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin ABBT Doğru Cevap Sayıları	155
Tablo 4.8: Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin ABTT Doğru Cevap Sayıları	155
Tablo 4.9: Artıklar İstatistikleri	156

Tablo 4.10: Uç Değerler	157
Tablo 4.11. Eşdoğrusallık İstatistikleri	159
Tablo 4.12. Levene Testi.....	160
Tablo 4.13. Box's M Testi.....	160
Tablo 4.14: Betimsel İstatistikler.....	161
Tablo 4.15: Çoklu Karşılaştırma Testleri	161
Tablo 4.16: Varyans Analizi (Tests of Between Subject Effects)	162
Tablo 4.17: Düzeltilmiş (Ön Test Kontrol Altına Alınmış) Ortalamalar (Estimated Marginal Means).....	162
Tablo 4.18: Ön Test ve Son Test Puanları İçin Betimsel İstatistikler	163
Tablo 4.19: Artıklar İstatistikleri	165
Tablo 4.20: Uç Değerler	165
Tablo 4.21: Eşdoğrusallık İstatistikleri	168
Tablo 4.22: Levene Testi.....	169
Tablo 4.23: Box's M Testi.....	169
Tablo 4.24: Çoklu Karşılaştırma Testleri	170
Tablo 4.25: Varyans Analizi (Tests of Between Subject Effects)	170
Tablo 4.26: Artıklar İstatistikleri	171
Tablo 4.27: Uç Değerler	172
Tablo 4.28: Eşdoğrusallık İstatistikleri	174
Tablo 4.29: Levene Testi.....	175
Tablo 4.30: Box's M Testi.....	175
Tablo 4.31. Betimsel İstatistikler.....	176
Tablo 4.32: Çoklu Karşılaştırma Testleri	177
Tablo 4.33: Varyans Analizi (Tests of Between Subject Effects)	177
Tablo 4.34. Düzeltilmiş (Öntest Kontrol Altına Alınmış) Ortalamalar (Estimated Marginal Means).....	178
Tablo 4.35: FÖYMÖ Ön Test Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları	179
Tablo 4.36: FÖYMÖ Son Test Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları.....	179
Tablo 4.37: Ön Test ve Son Test Puanları İçin Betimsel İstatistikler	181
Tablo 4.38: Artıklar İstatistikleri	182
Tablo 4.39: Uç Değerler	183
Tablo 4.40: Eşdoğrusallık İstatistikleri	185
Tablo 4.41: Levene Testi.....	186
Tablo 4.42: Box's M Testi.....	186
Tablo 4.43: Çoklu Karşılaştırma Testleri	187
Tablo 4.44: Varyans Analizi (Tests of Between Subject Effects)	187
Tablo 4.45: Artıklar İstatistikleri	188
Tablo 4.46: Uç Değerler	189
Tablo 4.47: Eşdoğrusallık İstatistikleri	191
Tablo 4.48: Levene Testi.....	192
Tablo 4.49: Box's M Testi.....	192
Tablo 4.50: Çoklu Karşılaştırma Testleri	193
Tablo 4.51: Varyans Analizi (Tests of Between Subject Effects).....	193
Tablo 4.52: Estimated Marginal Means: Düzeltilmiş (Ön Test Kontrol Altına Alınmış) Ortalamalar	194
Tablo 4.53: ABKÖZDE Ön Test Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları	194
Tablo 4.54: ABKÖZDE Son Test Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları.....	195
4.55: Tema: Rehberli Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Sürecine İlişkin Farkındalık	197

4.55 Devamı	198
Tablo 4.56: Tema: Rehberli SDÖ'nin Asitler ve Bazlar Konusunu Anlamalarına Etkisi.....	201
Tablo 4.57: Tema: Rehberli SDÖ'nin Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyona Etkisi	203
Tablo 4. 58: Tema: Rehberli SDÖ Sürecine İlişkin Deneyimlerini Değerlendirmeleri	205
Tablo 4.59: Tema: Rehberli SDÖ ve Geleneksel Öğrenme Ortamında Öğrenci Rollerini	207
Tablo 4.60: Tema: Rehberli SDÖ ve Geleneksel Öğrenme Ortamında Öğretmen Rollerini	207
Tablo 4.61: Tema: Rehberli SDÖ ve Geleneksel Öğrenme Ortamında Gerçekleştirilen Etkinlikler	208
Tablo 4.62: Tema: Rehberli SDÖ Ve Geleneksel Öğrenme Ortamının Öğrencilerin Asitler Ve Bazlar Konusunu Anlamalarına Ve Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyonlarına Etkisi.....	208



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1: Öğrencilerin Öğrenme Ortamlarındaki Meşguliyet Düzeyleri	2
Şekil 2.1: Yapılandırmacı Sorgulama Döngüsü	48
Şekil 2.2: Sorgulama Döngüsü (Llewellyn, 2007)	53
Şekil 2.3: Bilimsel Sorgulamanın Bileşenleri	61
Şekil 2.4: Devamlılık gösteren Fen Öğretimi şekilleri	65
Şekil 3.1: Açımlayıcı Sıralı Karma Yöntem Araştırma Deseni	101
Şekil 3.2: ABKÖZDE Doğrulayıcı Faktör Analizi Standart Katsayıları	120
Şekil 3.3: ABKÖZDE Doğrulayıcı Faktör Analizi t Değerleri	121
Şekil 3.4: ABKÖZDE Doğrulayıcı Faktör Analizi Standart Katsayıları	123
Şekil 3.5: ABKÖZDE Doğrulayıcı Faktör Analizi t Değerleri	124
Şekil 3.6: ABKÖZDE Doğrulayıcı Faktör Analizi Standart Katsayıları	126
Şekil 3.7: ABKÖZDE Doğrulayıcı Faktör Analizi t Değerleri	127
Şekil 4.1. Asitler ve Bazlar Başarı Testi Normal Dağılım Eğrileri.....	149
Şekil 4.2: Asitler ve Bazlar Teşhis Testi Normal Dağılım Eğrileri.....	151
Şekil 4.3: Kutu Grafiği (ABBT ve ABTT)	157
Şekil 4.4: Deney ve Kontrol Grubuna Ait Saçılma Diyagramı Matrisi	158
Şekil 4.5. P-P Grafiği ve Artık Değerler Grafiği.....	159
Şekil 4.6: Kutu Grafiği.....	166
Şekil 4.7. Deney ve Kontrol Grubuna Ait Saçılma Diyagramı Matrisi	167
Şekil 4.8: P-P Grafiği ve Artık Değerler Grafiği.....	168
Şekil 4.9: Kutu Grafiği.....	172
Şekil 4.10. Alt boyutlara ilişkin saçılma diyagramı matrisi	173
Şekil 4.11: P-P Grafiği ve Artık Değerler Grafiği.....	174
Şekil 4.12: Kutu Grafiği.....	183
Şekil 4.13. Alt Boyutlara İlişkin Saçılma Diyagramı Matrisi.....	184
Şekil 4.14. P–P Grafiği ve Artık Değerler Grafiği	185
Şekil 4.15: Kutu Grafiği.....	189
Şekil 4.16: Alt boyutlara ilişkin saçılma diyagramı matrisi	190
Şekil 4.17: P–P Grafiği ve Artık Değerler Grafiği	191

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AAAS: American Association for the Advancement of Science, Amerikan Fen Eğitimi Geliştirme Komisyonu

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

TTKB: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı

BİLSEM: Bilim ve Sanat Merkezi

NRC: National Research Council, Amerikan Ulusal Araştırma Kurumu

K-12: Okul öncesi - 12. sınıf

NSES: National Science Education Standards, Amerikan Ulusal Fen Eğitimi Standartları

1. GİRİŞ

Bu bölümde, araştırmının problem durumu, amaç ve önemi, problem cümlesi, alt problemler, sayılılar ve sınırlılıklar açıklanmıştır.

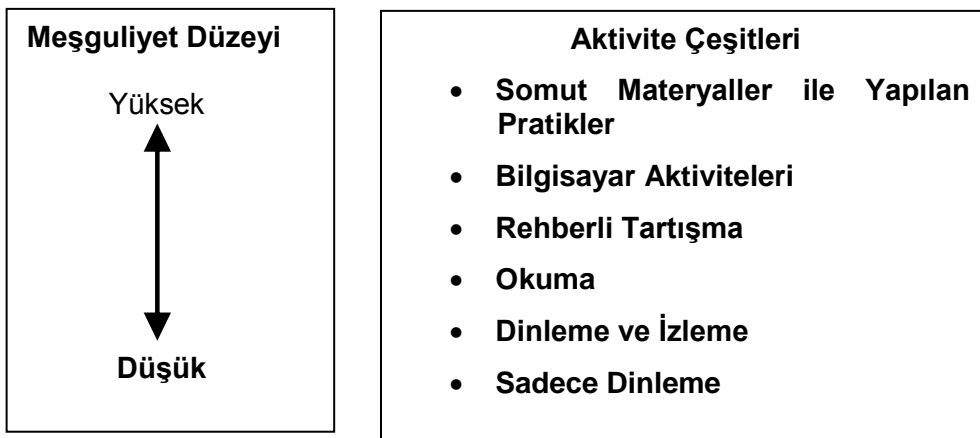
1.1. Problem Durumu

Yaşadığımız çağın gereği; yaşadığı çevreye duyarlı, merak eden, sorgulayan, çevresindeki problemlerin farkına varabilen ve bu problemlere çözüm önerileri getirebilen, merakını gidermek, problemleri çözmek adına araştırmalar yapabilen, bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanabilen bilim okuryazarı bireylerin yetiştirilmesi giderek önem kazanmaktadır. Teknolojinin hızla ilerlemesi bilgiye ulaşmada kolaylıklar sağlamakla birlikte, çeşitli ve bilimsel dayanağı olmayan bilgilerin varlığını da ne yazık ki beraberinde getirmektedir. Bu nedenle karşılaştığı her bilgiyi sorgusuzca kabullenen ve o hali ile öğrenen bireyler yerine karşılaştığı bilginin doğruluğundan şüphe duyan, merak ederek araştıran ve bilgiye ulaşma becerilerine sahip, kendi öğrenmelerinden sorumlu, yaşam boyu öğrenme becerilerine sahip olan bireyler yetiştirilmelidir. Bu niteliklere sahip bireylerin yetiştirilmesinde ailede verilen eğitim sürecinden başlanarak, bireyin geçirdiği tüm eğitim-öğretim süreci onların merak eden, merakını gidermek adına sorular soran, sorgulayan ve çözümler üreten bireyler olabilmelerine yönelik düzenlenmeli, onlara uygulamalar yapabilecekleri fırsatlar sunulmalıdır.

Günümüzde eğitim, öğrencilerin sürekli değişen bilgi, teknoloji ve sosyal koşul taleplerinin üstesinden gelebilmeleri için; öğrencilerin nasıl öğreneceklerini öğrenmelerine yardımcı olmak üzerine odaklanmalıdır (Barron & Darling-Hammond, 2008). Ülkeler bilimsel ve teknolojik gelişmelerden geri kalmamak ve ilerlemenin sürekliliğini sağlamak; bilgi ve teknoloji üretebilen bireyler yetiştirmek amacıyla bilimsel ve teknolojik gelişmelerin temeli olan ve ülkelerin gelişme ve kalkınmasında önem taşıyan fen bilimleri eğitimine önem vermektedirler (Ayas, 1995; Ünal, 2003; Özmen, 2004; Yılmaz & Huyugüzel-Çavaş, 2006). Dünyada fen bilimleri öğretim programı, öğrencilere bilimin hayatlarını nasıl etkilediğini öğretmek ve problemlerin çözümünde bilimsel bilgiyi kullanma hakkında bilgi sahibi olmalarının gerekliliği üzerine yeniden yapılandırılmıştır (AAAS, 1993; Millar, Osborne & Nott, 1998). TC MEB- TTKB (2013) tarafından hazırlanan İlköğretim

Kurumları (ilkokullar ve ortaokullar- 3-4-5-6-7-8. sınıflar) Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı tüm öğrencilerin fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirilmesini amaçlamaktadır. Fen okuryazarı bireyler; fen bilimlerine ilişkin temel bilgi ve doğal çevrenin keşfedilmesine yönelik bilimsel süreç becerilerine sahip; sorunlara yönelik problemlerin çözümünde kendisini sorumlu hisseden, araştıran, sorgulayan, yaratıcı düşünme becerileri ile problemlere alternatif çözüm önerileri üretebilen, sosyal ve teknolojik değişimlerin fen ve doğal çevre ile olan ilişkisini kavrayabilen, fen bilimlerinin toplumsal açıdan önemini farkında olan bireyler (MEB-TTKB, 2013) olarak tanımlanmıştır.

Belirlenen hedeflere ulaşmada; araştırmayı, sorgulamayı, bilgi ve materyallerle deneyim kazanmayı, öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkarmak adına birbirleri ile deneyimlerini paylaşmalarını teşvik eden (Brooks, 1990), bilgiye ulaşma sürecinde öğrencilerin aktif olduğu ve kendi öğrenmelerinden sorumlu oldukları (Loyens & Gijbels, 2008) öğrenen merkezli yapılandırmacı yaklaşım önem kazanmakta ve bilginin sadece öğretmenler tarafından aktarılıp, öğrenciler tarafından ezberlenerek öğrenilmeye çalışıldığı geleneksel öğretim yaklaşımının yerini almasının gerekliliği bir kez daha anlaşılmaktadır. Öğrenme ortamlarında yer verilen aktivite çeşitlerine karşılık, öğrencilerin bu ortamlardaki meşgulliyet, aktif rol alma düzeyleri kıyaslandığında; sadece dinleme uygulamalarından somut materyaller ile yapılan pratiklere doğru aktif rol alma düzeyleri (Şekil 1.1) de artmaktadır (Howe & Jones, 1998).



Şekil 1.1: Öğrencilerin Öğrenme Ortamlarındaki Meşgulliyet Düzeyleri

Öğrenme ortamlarında öğrenenlerin aktif yer aldıkları öğretim stratejilerine yer verilmesi, onları yaşadıkları çevreye ilişkin düşünmeye yönelterek, düşüncelerini edindikleri yeni bilgiler ile geliştirmelerine olanak vermektedir (Smith, Blakeslee & Anderson, 1993). En genel anlamda öğretmenin aktif olarak bilgiyi aktardığı ve öğrenenlerin ise pasif şekilde aktarılan bilgiyi aldığı geleneksel öğretim yaklaşımının tersini açıklayan aktif öğrenme (Meyers & Jones, 1993); öğrenenin öğrenme sürecinin sorumluluğunu taşıdığı, öğrenene öğrenme sürecinin çeşitli yönleri ile karar alma ve öz düzenleme yapma fırsatlarının verildiği ve öğrenme sürecinde karmaşık öğretimsel işlerle öğrenenin zihinsel yeteneklerini kullanmaya zorlandığı bir öğrenme sürecidir (Açıkgöz, 2008). Kuramsal temelleri yapılandırmacı yaklaşıma dayanan aktif öğrenme (Açıkgöz, 2008; Meyers & Jones, 1993; Türkben, 2015) öğrencilerin araştırmalar, çalışmalar yürütmelerini ve bu süreçte yaptıkları araştırmalara, çalışmalara yönelik düşüncelerini içermekte; böylece araştıran, düşünen, yeni fikirler ve çözümler üreten, yaratıcı ve eleştirel düşünme becerilerine sahip bireylerin yetiştirilmesini amaçlamakta ve öğrenene öğrendiklerini birleştirme, kararlaştırma, kullanma, sorgulama vb. pek çok fırsatı da vermektedir (Bonwell & Eison 1991; Açıkgöz, 2008).

Birey öğrenirken kendisine aktarılan bilgileri içselleştirir ve onlara bir anlam yükler (Brooks & Brooks,1999). Sorgulamaya, keşfetmeye yönelterek üst düzey düşünme becerilerini kapsayan yapılandırmacı yaklaşım (Brooks, 1990), kalıcı ve anlamlı öğrenmeleri sağlamayı amaçlamaktadır (NRC,1996). Anlamlı öğrenmeler, öğrencilerin kavramları doğru anlayarak kavram yanılgılarına düşmelerine de engel olmaktadır (Geban & Uzuntiryaki, 1999). Öğretmeden ziyade öğrenmeyi temel alan (Brooks & Brooks, 1999) bu yaklaşımda öğrenciler bilgiye ulaşma sürecinde aktif rol alırlar ve kendi öğrenmelerinden sorumludurlar (Loyens & Gijbels, 2008). Öğreneni merkeze alan yaklaşımlar ile öğrenenler bilgiyi nasıl elde edileceğini, kaynağına nasıl ulaşılacağını ve problemlerin çözümünde nasıl kullanılacağını öğrenmektedirler (Llewellyn, 2007). Geleneksel yöntemlerde öğrencilere onları düşündüren, araştırmaya yönelten etkinlikler ve bilgiyi yeniden yapılandırma olanakları sunulmadığı için, ezberledikleri bilgiler ile etkin ve yaratıcı düşünme, araştırma ve problem çözme becerilerinden yoksun olarak mezun olan öğrenciler; gelecek yaşamlarında karşılaştıkları sorunlara yönelik çözümler geliştirememektedir (Açıkgöz, 2008).

Bireylerin kendilerine sunulan bilgileri ezberlemek yerine anlayarak ve gerektiğinde kendilerinin bağlantılar kurarak bilgi üretebilmesi için ihtiyaçları olan üst düzey zihinsel süreç becerilerini edindikleri derslerin başında fen dersleri gelmektedir (Tatar, 2006). Fen bilimleri alanında yeni fikirler üretilebilmesi büyük oranda alana özgü bilginin yapılandırılmasına bağlı (Bağcı-Kılıç, 2001) olduğundan, bilginin öğrenenlerce aktif olarak yapılandırılmasına (Brooks and Brooks, 1999) dayanan ve son otuz yıldır fen eğitimi araştırmalarında da hakim olan (Rahayu, Chandrasegaran, Treagust, Kita & Ibnu, 2011) “Yapılandırmacı Yaklaşım” öğrenme ortamlarında yer verilmelidir.

Günümüz modern fen eğitimi (science education) öğrencilerin kendi keşfedici süreçlerini yaşayarak, süreçte aktif rol alarak öğrenmelerine fırsat tanıyan öğrenmeler üzerinde durmaktadır (Chang, Sung & Lee, 2003). Öğrenenlerin kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu taşıdıkları, öğrenme sürecinde zihinsel ve fiziksel açıdan aktif oldukları ve kalıcı öğrenmeler sağladıkları aktif öğrenme (Çelik, Şenocak, Bayrakçeken, Taşkesenligil & Doymuş, 2005) yaklaşımlarından birisi de yenilenen Fen bilimleri dersi öğretim programında da temel alınan “Sorgulamaya Dayalı Öğrenme” yaklaşımıdır. Yapılandırmacı yaklaşımı temel alan sorgulamaya dayalı öğrenme, öğrencilerin araştırma yeteneklerini ve üst düzey düşünme becerilerini geliştirmelerine yardım ederek, öğrenmeyi öğrenmelerini sağlamayı amaçlamakta ve üründen çok araştırma sürecine önem vermektedir (Lim, 2001). Sorgulamaya dayalı öğrenme; sorarak, araştırarak ve bilgileri çözümlenerek öğrenme ve verileri kullanılabilir bilgilere dönüştürme süreci olarak ifade edilmektedir (Perry & Richardson, 2001). Öğrencilerin bilim insanları gibi deliller toplayarak ve argümanlar oluşturarak, cevabı bilinmeyen ya da belirsiz durumların cevaplarını araştırarak gerçekleştirdikleri sorgulama aktiviteleri onların araştırmalarında bilim adamlarının izlediği süreci daha kolay anlamalarını sağlamaktadır (Hofstein, Kipnis & Kind, 2008). Sorgulamaya dayalı derslerde öğrenenler fen kavramlarını öğrenmeleri yanında; araştırma yapma, soru sorma, mantıksal düşünme ve problem çözme becerilerini de geliştirirler (Germann, 1994). Yapılan çalışmalarda bu yaklaşımın uygulanması ile öğrenenlerin yorum yapabilme, edindikleri bilgileri başka alanlara uygulayabilme becerilerinin geliştiği, ayrıca öğrenme sürecine aktif katılım göstererek daha fazla sorumluluk almaları ile

kalıcı öğrenmeler sağladıkları belirtilmiştir (Bodner, 1990; Laverty & McGarvey, 1991; Hand & Treagust, 1991).

Sorgulamaya dayalı öğrenme fen öğretiminde de değişime neden olmuştur. Bu değişim kavramların ezberlenmesi yerine bilimsel süreç becerileri ve eleştirel düşünme becerilerinin etkin kullanılması ile anlamlı öğrenmelerin gerçekleşmesi şeklinde ortaya çıkmıştır (Zacharia, 2003). Öğrenciler sorgulama sürecinde eleştirel ve mantıklı düşünerek açıklamalar yapmakta ve bu yolla fen ile ilgili anlayışlarını geliştirmektedirler (Harlen, 2004). Sorgulamaya dayalı fen öğretimi; temel ilke, kuram ve kavramların anlaşılmasını; bilgilerin kazanılmasını, gerçek yaşama dair sorular sorma ve cevaplar bulma becerilerinin kazandırılmasını; bilime karşı olumlu tutumlar geliştirilmesini ve bilimin doğasının anlaşılmasını kolaylaştırmaktadır (Chiappetta & Adams, 2004). Sorgulamaya dayalı bir derste öğrenciler araştırmalar ve deneyler yaparak o alana ilişkin bilgileri anlamaya çalışırlar ve öğrendiklerini içselleştirirler. Bu süreçte öğrenci araştırdığı konuya ilişkin bilgileri toplar, çözümler, yorumlayıp uygulamalar yapar (Thier & Daviss, 2001).

Crawford (2000) öğrencilerin bilimsel kavramları anlamaları için öğretmenlerin öğrenme ortamlarında sorgulamaya dayalı orijinal etkinliklere yer vermeleri gerektiğini belirtmiştir. VanTassel-Baska ve Brown (2007), üstün zekalı öğrencilerin öğrenmelerini geliştirmek için kullanılabilecek ana stratejinin sorgulama olduğunu belirtmiştir.

ABD' nin üstün yetenekli çocuklara ilişkin politikalarını belirlemek amacıyla hazırlanan Marland raporunda; genel zihinsel yetenek, belirli bir alanda akademik yetenek, yaratıcı veya üretici düşünme, liderlik kabiliyeti, görsel ve sahne sanatlarında yetenek ve psikomotor beceriler alanlarından bir ya da birçoğunda üstün performans gösteren çocuklar, üstün yetenekli olarak tanımlanmıştır (Marland, 1972). Sahip oldukları ileri düzeyde zihinsel yetenek, çeşitli alanlarda özel yetenek, duyarlılık ve yaratıcılık ve yoğun motivasyon özellikleri ile diğer bireylerden ayrılan (MEB, 1991) üstün zekalı ve yetenekli çocukların yaşlarına göre bedeni, zihni, öğrenme, kişilik, sosyal, ahlaki özellikler bakımından farklı, daha üstün özelliklere sahip oldukları ifade edilmiştir (Ataman, 1998; Çağlar, 2004). Öğrenmeye, bilgi kazanmaya yönelik ilgileri olan (Çağlar, 2004) bu bireyler çabuk ve hızlı öğrenirler (Hollingworth, 1942; Terman & Oden, 1947; Rogers, 1986,

akt., Levent, 2014; Clark, 2013; Cutts & Moseley, 2004; Silverman, 1993). Gelişmiş hayal gücüne (Silverman,1993), yüksek yaratıcılığa (Clark, 2013; Cutts & Moseley, 2004; Davis & Rimm, 2004; Silverman, 1993), hızlı ve mantıklı düşünme süreçlerine (Clark, 2013), analitik düşünme becerisine (Silverman, 1993) ve üst düzey düşünme kapasitesine (Sak, 2009), iyi gözlem yapabilme ve eleştirel düşünme becerilerine sahiptirler (Carroll, 1940; Rogers, 1986, akt., Levent, 2014; Silverman, 1993; Cutts & Moseley, 2004). Üstün zekalı öğrencilerin çoğunun disiplinlere özgü bilimsel karmaşıklıklara ve sorunlara karşı derin ilgileri ve merakları vardır (Sak, 2009). İlgi alanları geniş olan (Clark, 2013; Çağlar, 2004) üstün zekalı ve yetenekli bireyler sahip oldukları konsantrasyon ve yüksek motivasyon ile bir aktiviteye kendileri başlayıp, sonlandırana dek sabırla devam edebilirler (Çağlar, 2004; Silverman, 1993).

Motivasyon, tutum, ilgi, özyeterlik, endişe, inanç gibi duyuşsal faktörler öğrenme ortamlarında, öğrencilerin öğrenme süreçlerinde etkili olmaktadır. Amaca yönelik aktivitelerin teşvik edildiği ve sürdürülebilirliğin sağlandığı bir süreç olarak tanımlanan motivasyon (Pintrich & Schunk, 2002), öğrenme ortamlarındaki en önemli öğrenme bileşenlerinden birisidir (Maehr, 1984; Freedman, 1997).

Okullarda genellikle tek tip öğretim programı uygulanmakta ve öğrencilere genellikle bilgi, kavrama ve uygulama düzeyinde beceriler kazandırılmakta ancak üst düzey düşünme becerilerine yönelik uygulamalara yer verilmemektedir. Bu durum bu öğrencilerin zamanla motivasyonlarının, ilgilerinin azalmasına ve yeteneklerinin körelmesine neden olabilir. Ataman (2003), normal gelişim gösteren öğrenciler için hazırlanmış olan öğretim programlarının, üstün yetenekli öğrenciler için uygun olmadığını, akranlarından farklı hızda öğrendikleri için okuldan sıkıldıklarını ve motivasyonlarını kaybettiklerini belirtmiştir. Üstün zekalı ve yetenekli bireylerin tanımlanmaları ancak sonrasında hiç bir farklılık yokmuş gibi diğer öğrencilere uygulanan etkinliklerin onlara da sunulmasının hiçbir yararı olmayacaktır. Öğrenme materyalleri bu öğrencilerin sahip oldukları özellikler, öğrenme hızları temel alınarak düzeylerine uygun ve onları daha ileriye taşıyacak, yönlendirebilecek biçimde sunulduğunda, etkin ve zenginleştirilmiş öğrenme ortamları tasarlandığında, başarılı olmaya yönelik motivasyonlarının artması sağlanabilir.

Fen bilimleri üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin doğal çevreleri ve nesnelere yönelik sahip oldukları merak duyguları ve hayal güçlerini harekete geçirdiğinden bu öğrenciler fen bilimlerine ilgi duyarlar (Smutny & Von Fremd, 2004). Bu alanda yapılacak olan etkili, farklılaştırılmış öğrenme ortamları onların meraklarında, ilgilerinde, bilgilerinde, araştırma yapma isteklerinde, yaratıcı çıkarımlarda bulunma ve problem çözme becerilerinde gelişime neden olacaktır.

Mevcut fen eğitimi, öğrencilerin temel bilimsel bilgileri ve bilimsel yöntemleri derinlemesine anlamalarının önemine vurgu yapmaktadır. Öğrenmek öğrencileri düşünmeye ve daha çok bilim adamları gibi konuşmaya teşvik etmelidir. Eğitimin her türü sorgulama olarak fen öğretimi etiketini taşımasa da bu yaklaşım, araştırma becerilerine yer verilmeyen, bilimin uygulamalarının vurgulandığı, bilim tarihinin çalışıldığı ve bilim doğasının tartışıldığı bazı diğer derslerde destekleyici ve tamamlayıcı olabilir. Bu tür bir öğretim programının planlanmasında öğrenci ihtiyaç ve ilgileri temel alınabilir (Chiappetta, 2008).

VanTassel-Baska, Bass, Ries, Polan ve Avery (1998), çalışmalarında; üstün zekalı öğrencilerin bilimsel sorgulama becerilerinin orijinal araştırma yürütebilmeleri için gerekli olduğunu ve bu becerilerin daha ileri bilimsel bilgiler ve çeşitli üst düzey düşünme becerileri ile birleştirildiğinde fen eğitiminde daha önemli olduğunu ifade etmişlerdir.

1.2. Araştırmanın Önemi

Günümüzde, fen bilimlerinin (kimya, fizik ve biyoloji) yaşamsal önemini kavramış ve fen bilimlerine yönelik temel bilgilere sahip, araştıran, sorgulayan, karşılaştıkları sorunlara yaratıcı çözümler getirebilen, eleştirel ve analitik düşünme becerilerine sahip, teknolojik gelişmeleri yakından takip eden ve sahip olduğu bilgileri kendi yaşamı ve toplumsal gelişim için kullanabilen bilim ve fen okuryazarı bireylerin yetiştirilmesi hedeflenmektedir.

Nitelikli fen eğitimi ile öğrenenler, temel becerileri anlamlı bağlamlarda kullanabilme ve yaşam boyu bilgilerin oluşturulması (Cronin, Patton & Wood, 2007); üst düzey düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirebilme (Carnine, 1992; Woodward & Noell, 1992); yeni fikirleri, ilişkileri ve ayrıntıları bütünleştirebilecekleri bilgileri oluşturmada deneysel deneyimler gerçekleştirebilme (Jenkins, Stein &

Osborn, 1981) fırsatlarına sahip olmaktadır (Polloway, Serna, Patton & Bailey, 2013).

Fen bilimleri içerisinde önemli bir role sahip olan kimya günlük yaşamda karşılaşılan pek çok olayın açıklanmasında da önem taşımaktadır. Fen eğitimi alanında yapılan çalışmalar sonucu araştırmacılar öğrencilerin pek çok kimya konusunu anlamakta zorlandıklarını ve problemler yaşadıklarını, soyut kavramları içermesi nedeniyle kimya dersini anlaşılması zor derslerden birisi olarak gördüklerini ifade etmişlerdir (Abraham, Grzybowski, Renner & Marek, 1992; Abraham, Williamson & Westrook, 1994; Ayas & Demirbas, 1997; Beerenwinkel, Parchmann & Gräsel, 2011; Birinci Konur & Ayas, 2008; Boo & Watson, 2001; Bradley & Mosimege, 1998; Çalık & Ayas, 2005; Ebenezer, 2001; Haidar & Abraham, 1991; Johnson, 2000; Johnstone, 2000; Garnett vd., 1995; Kalın & Arıkil, 2010; Kızılaslan, 2013; Kolomuç & Tekin, 2011; Liu & Lesniak, 2006; Meşeci, Tekin & Karamustafaoğlu, 2013; Nakhleh, 1992; Orgill & Bodner, 2004; Sepet, Yılmaz & Morgil, 2004; Stavy, 1991; Şatay, 2010; Ulaşan, 2010; Ünal, 2007). Moleküler düzeyde gözle görülemeyen etkileşimleri açıklayan, soyut öğrenmeleri kapsayan ve üst düzey düşünme becerilerini gerektiren pek çok kavramı içeren kimya dersinde (Carr, 1984, akt., Treagust, Mthembu & Chandrasegaran, 2014; Reid, 2000; Zoller, 1990) farklı seviyelerdeki öğrenciler, kimya konularını öğrenmek için büyük çaba göstermekte; ancak temel kimya konularını tam anlamıyla öğrenememeleri, kavramları öğrenmeden ezberlemeleri ve sonraki öğrenmelerinde de daha ileri düzey bilgileri de anlayamamaları nedeni ile başarısız olmakta, anlamlı öğrenmeler sağlayamamaktadırlar (Nakhleh, 1992). Soyut kavramların ise görülemeyişi bu kavramların öğrenenlerin zihinlerinde oluşturulamamasına yol açmaktadır (Özmen, Demircioğlu & Coll, 2009).

Fen eğitimi alanında yapılan çalışmalarda öğrencilerin bilimsel kavramları anlamaları ve doğru şekilde öğrenmelerinin önemi vurgulanmaktadır (Staver & Lumpe, 1995; Treagust, 1998). Öğrencilerin herhangi bir konu ya da kavramı anlamakta zorlanmaları ya da geçmiş eğitim süreçlerinde eksik ya da yanlış bilgilere sahip olmaları, onların konu ile bağlantılı diğer konuları öğrenmelerinde de zorluklar yaşamalarına (De Posada, 1997; Griffiths & Preston, 1992; Hewson & Hewson, 1983; Nakhleh, 1992; Quiliz-Pardo & Solaz-Portoles, 1995; Toplis, 1998) neden olarak ileriki öğrenmeleri üzerine de etki etmektedir.

Özellikle soyut kavramlar içeren fen derslerinin, öğrencilerin ilgilerini çekecek, anlamlı öğrenmelerini sağlayacak ve düşünme becerilerini geliştirecek biçimde yapılandırılması ve ilgili uygulamalara yer verilmesi gerekmektedir (Novak & Gowin, 1984). Geleneksel öğretim yaklaşımının öğrencilerin fen ve kimya konu ve kavramlarını anlamalarında, öğrenmelerinde ve kavram yanlışlarının giderilmesinde etkili olmadığı, eksik öğrenmelere ve kavram yanlışlarına neden olduğu çeşitli araştırmalarda ifade edilmiştir (Boujaoude, 1991; Bradley & Mosimege, 1998; Hewson & Hewson, 1984; Guzzetti, 2000; Kıyıcı & Yumuşak, 2005; Lord, 1999; Nakhleh & Krajcik, 1994; Özmen & Demircioğlu, 2003; Özmen, Demircioğlu & Demircioğlu, 2009; Sisovic & Bojovic, 2000; Stavy, 1991; Tsai, 2003; Wandersee, Mintzes & Novak, 1994; Yip, 2001). Öğretmenler tarafından bilginin aktarıldığı ve öğrencilerin dinleyici durumda oldukları geleneksel öğretim yaklaşımının benimsendiği sınıf ortamlarında öğrenciler pasif rol alarak, sahip oldukları potansiyellerini kendi öğrenmeleri için kullanamadıklarından etkin öğrenmeler gerçekleştirememekte, ezber yolu ile bilgi kazanımı sağlamaktadırlar. Yip (2001), öğrenenlerin ezberledikleri bilgileri ise kolay unuttuklarını ve bu bilgileri başka durumlarda kullanamadıklarını ifade etmiştir. Literatür incelendiğinde; fen bilimleri eğitiminde öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif rol aldıkları, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı öğrenme- öğretim süreçlerinin öğrencilerin anlamlı öğrenmeler sağlamalarında etkili olduğu görülmektedir (Bodner, 1986; Hameed, Hackling & Garnett, 1993; Johnson & Gott, 1996).

Bilimsel sorgulama ile etkili öğretim ve öğrenmenin gerçekleştirilmesi son yıllarda eğitim kuramcılarının, politikacı ve uygulayıcılarının önemli hedefini oluşturmaktadır (NRC, 1996; 2000; AAAS, 1990, 1993). Son yıllarda ilk ve orta her iki düzeyde de sorgulamaya dayalı fen öğretimi ana öğretim yöntemi olarak görülmektedir (Rocard vd., 2007).

Sorgulamaya dayalı öğrenme, üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin öğrenmelerini geliştirmede kullanılabilecek, sahip oldukları özellikleri ve öğrenme ihtiyaçları ile örtüşen ana yaklaşımlardan birisidir (Eysink, Gersen & Gijlers, 2015; Trna, 2014; VanTassel-Baska & Brown, 2007).

Çok fazla soru sorma, merak ve olağandışı fikirlere sahip olma, fikirlerini desteklemek için bilgiler kullanma, sonuçlar çıkarma ve yeni fikirler ortaya atma, yaratıcı olma, nesnelerin nasıl çalıştığını öğrenmeyi isteme gibi özellikleri ile

yaşıtlarından farklılık gösteren üstün zekalı ve yetenekli bireylerin (Trna, 2014) motivasyonları sahip oldukları üstünlüklerinin geliştirilmesinde belirleyici etkiye sahiptir (Mönks & Ypenburg, 2002, akt., Trna, 2014). Üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin merak duygularını ve zihinlerini hiçbir alanın fen bilimleri kadar harekete geçiremeyeceği, onları iyi yönde zorlayamayacağı belirtilmiştir (VanTassel-Baska & Stambaugh, 2006). Fen bilimleri eğitiminde sorgulamaya dayalı öğrenme üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin motivasyonlarının artırılması ve gelişimlerinin sağlanmasında elverişli bir yaklaşım olarak önerilmektedir (Trna, 2014).

Ulusal ve uluslararası çalışmalar incelendiğinde, fen ve kimya alanlarının önemli konularından olan “Asitler ve Bazlar” konusunda öğrencilerin bu kavramları öğrenirken zorlandıkları, tam anlama gerçekleştiremedikleri ve kavram yanılgılarına sahip oldukları görülmektedir (Acar-Sesen & Tarhan, 2011; Bradley & Mosimege, 1998; Canpolat vd., 2004; Cartrette & Mayo, 2011; Çetingül & Geban, 2005; Demirci, 2011; Demircioğlu, Ayas & Demircioğlu, 2005; Furio-Mas vd., 2005; Gültepe & Kılıç, 2013; Hand, 1989; Kousathana, Demerouti & Tsaparris, 2005; McClary & Talanquer 2011; Bretz & McClary, 2014; Nakhleh, 1994; Nakhleh & Krajcik, 1994; Özmen vd., 2009; Pınarbaşı, 2007; Rahayu, Chandrasegaran, Treagust, Kita & Ibnu, 2011; Ross & Munby 1991; Sheppard, 1997; Smith & Metz, 1996; Ültay, 2012; Vidyapati & Seetharamappa, 1995; Yahşi, 2006).

Önemli kimya konularından biri olan “Asitler ve Bazlar” konusunu bu başlık altında öğrenciler ilk olarak Fen Bilimleri dersi kapsamında sekizinci sınıfta görmektedir. Öğrencilerin sahip oldukları ön bilgiler, yanlış kavramlar öğrencilerin ileriki öğrenmeleri üzerine de etkili olduğundan (Andersson, 1986; Griffiths & Preston, 1992; Saunders & Shepardson, 1987); kimyasal reaksiyonlar, yükseltgenme ve indirgenme reaksiyonları, asit- baz dengesi gibi konular ile analitik ve organik kimya alanlarında kavram ve konuların anlaşılmasında rol oynayan “Asitler ve Bazlar” konusunda temel bilgi ve kavramları öğrenmeleri önemlidir.

Fen alanında üstün yetenekli öğrenciler için fen eğitiminde, orijinal araştırma için gerekli bilimsel araştırma becerileri, ileri bilimsel alan bilgileri ve çeşitli üst düzey düşünme becerileri birleştiğinde genel fen eğitiminde daha önemli olduğu kabul edilmektedir (VanTassel-Baska, Bass, Ries, Polan & Avery, 1998). Literatür incelendiğinde üstün zekalı ve yetenekli öğrenciler ile yürütülmüş sorgulamaya

dayalı öğrenme aktivitelerini içeren sınırlı sayıda çalışmalara (Eysink, Gersen & Gijlers, 2015; Reger, 2006; Trna, 2014; Wolfe,1990; Yoon, 2009; Quade Denny, 2011) rastlanmaktadır.

Bu öğrencileri fen bilimleri alanına yönlendirecek ve temelde anlamlı öğrenmeler sağlayacakları, onların ihtiyaçlarına göre düzenlenmiş öğrenme ortamlarında bulunmalarının sağlanması ve yapılan uygulamalar ile bu öğrencilerin öğretmenlerine de yol gösterecek öğrenme ortamlarının tasarlanması açısından önemlidir. Toplumların %2'lik bir kısmını oluşturan ve geleceğe yön verecek olan geleceğin bilim adamı olma yolunda ilerleyerek ülkemize katkılar sağlayabilecek potansiyele sahip olan üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin fen bilimlerine yönelik başarılarının ve motivasyonlarının artırılması gelecekteki öğrenmeleri ve yönelimleri üzerine de etkili olacaktır.

1.3. Araştırmanın Amacı

Üstün yetenekli bireylere yönelik yürütülen akademik çalışmalar ülkemizde son yıllarda önem kazanmaya başlamakla birlikte; bu çalışmalarda genellikle öğretmen adayları ya da öğretmenlerin üstün yetenekli bireylere yönelik algıları, bilgileri ya da üstün yetenek kavramı hakkındaki görüşleri (Akar & Şengil-Akar, 2012; Gökdere & Ayvacı, 2004); üstün yetenekli bireylerin tanınması ve Türkiye' deki eğitim modelleri (Tarhan & Kılıç, 2014); ilköğretim kademesindeki üstün yetenekli öğrencilerin rehberlik gereksinimlerinin ebeveynler ve öğretmenlerin görüşleri doğrultusunda belirlenmesini amaçlama (Akar, 2010), bilim sanat merkezlerinde karşılaşılan sorunların öğretmenler ve öğrenciler açısından değerlendirilmesi (Sarı & Öğülmüş, 2014), üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin mükemmeliyetçilik düzeylerinin incelenmesi (Leana-Taşcılar, vd., 2014), BİLSEM öğretmenlerinin üstün yetenekli öğrencilere yönelik doğa ve bilim kampına ilişkin görüşlerinin incelenmesi (Hırça, 2012) gibi var olan durumlar, ilişkiler incelenmiştir. Buna karşın üstün yetenekli öğrenciler ile fen eğitimi alanında uygulamalar yapılarak sonuçlarının değerlendirildiği sınırlı sayıda çalışmaya (Camcı-Erdoğan, 2014) Demircioğlu, Vural & Demircioğlu, 2012; Vural,2010) rastlanmakla birlikte; Asitler ve Bazlar konusunda Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Etkinliklerinin uygulanarak, araştırma sonuçlarının değerlendirildiği çalışmaya rastlanmamıştır.

Öğrenmeye yönelik içsel motivasyona ve kendi öğrenme süreçlerini düzenlemeye yönelik yüksek yeteneklere sahip oldukları varsayılan üstün yetenekli öğrenciler için öğretmenin yönettiği yapılandırılmış sınıf ortamı yerine öğrencilerin yönlendirdiği, kendi öğrenmelerinden sorumlu oldukları sınıf ortamları daha yararlıdır (Yoon, 2009).

Literatürde “Asitler- Bazlar” konusunda üstün zekalı ve yetenekli öğrencilere yönelik rehberli sorgulamaya dayalı öğrenme ortamına ilişkin etkinliklerin tasarlanarak, uygulamaların yapılıp sonuçların değerlendirildiği çalışmalara rastlanmamıştır. Bu bağlamda, bu araştırmada rehberli sorgulamaya dayalı öğrenme etkinliklerinin üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin;

- ‘Asitler ve Bazlar’ konusunu anlamaları,
- Fen öğrenmeye yönelik motivasyonları,
- Asit - baz kavramlarını öğrenmede zihinsel durumları üzerine etkisini araştırmak ve
- Rehberli sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı ve bu yaklaşımın etkisine ilişkin öğrenci görüşlerini değerlendirmek amaçlanmıştır.

1.4. Problem Cümlesi

Rehberli sorgulamaya dayalı öğrenme etkinliklerinin sekizinci sınıfa devam eden üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin “Asitler-Bazlar” konusunu anlamalarına, fen öğrenimine yönelik motivasyonlarına ve asit- baz kavramlarını öğrenmede zihinsel durumlarına etkisi ve öğrencilerin bu yaklaşıma ve yaklaşımın etkisine ilişkin görüşleri nasıldır?

1.4.1. Alt Problemler

1) Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Asitler- bazlar konusunu anlamalarına öğretim yönteminin etkisi nasıldır?

a) Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Asitler ve Bazlar Başarı testi son test puanları arasında öğretim yöntemine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

b) Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin Asitler ve Bazlar Teşhis Testi son test puanları arasında öğretim yöntemine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

c) Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Asitler - Bazlar Başarı testi ve Asitler ve Bazlar Teşhis testi son test puanları arasında öğretim yöntemine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

2) Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin fen öğrenimine yönelik motivasyonları (özyeterlik, aktif öğrenme stratejisi, fen öğrenmenin değeri, performans amacı, başarı amacı ve öğrenme ortamındaki özendiricilik) arasında öğretim yöntemine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

3) Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin araştırmacı tarafından Türkçeye uyarlanan Asit-Baz Kavramlarını Öğrenmede Zihinsel Durumlar Envanteri puanları (duygular, amaçlar, iç zihinsel temsil ve dış zihinsel temsil) arasında öğretim yöntemine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

4) Öğrencilerin sorgulamaya dayalı öğrenme sürecine ilişkin görüşleri nasıldır?

1.5. Hipotezler

Hipotez 1: Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Asitler- Bazlar konusunu anlamalarında öğretim yöntemine göre anlamlı bir farklılık vardır.

Hipotez 1a: Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Asitler- Bazlar Başarı Testi son test puanlarında öğretim yöntemine göre anlamlı bir farklılık vardır.

Hipotez 1b: Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Asitler- Bazlar Teşhis Testi son test puanlarında öğretim yöntemine göre anlamlı bir farklılık vardır.

Hipotez 1c: Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin Asitler- Bazlar Başarı Testi ve Asitler- Bazlar Teşhis Testi son test puanları arasında anlamlı bir farklılık vardır.

Hipotez 2: Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin fen öğrenimine yönelik motivasyonları (özyeterlik, aktif öğrenme stratejisi, fen öğrenmenin değeri, performans amacı, başarı amacı ve öğrenme ortamındaki özendiricilik) arasında öğretim yöntemine göre anlamlı bir farklılık vardır.

Hipotez 3: Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin araştırmacı tarafından Türkçeye uyarlanan Asit-Baz Kavramlarını Öğrenmede Zihinsel Durumlar

Envanteri puanları (duygular, amaçlar, i zihinsel temsil ve dış zihinsel temsil) arasında ğretim yöntemine göre anlamlı bir farklılık vardır.

1.6. Sayılılar

- 1.Araştırmaya katılan öğrenciler lme araçlarını içtenlikle, objektif cevaplamışlardır.
2. Deney ve kontrol grubundaki öğrencileri, kontrol altına alınamayan değişkenler eşit Şekilde etkilemiştir.

1.7. Sınırlılıklar

Bu araştırma;

1. 2015- 2016 eğitim- ğretim yılı Gz dönemi,
2. Ankara/Mamak – Ankara Bilim ve Sanat Merkezi'ne devam eden 40 sekizinci sınıf düzeyindeki üstün zekalı ve yetenekli öğrencinin katılımı,
3. Fen Bilimleri dersinin “Asitler ve Bazlar” nitesi,
4. 30 ders saati (leklerin uygulanması ve uygulamalar) ile sınırlıdır.

2. ARAŞTIRMANIN KURAMSAL TEMELİ

Bu bölümde, yapılan araştırmanın alt yapısını oluşturacak kuramsal bilgiler; “fen bilimleri eğitimi ve önemi, yapılandırmacı yaklaşım, sorgulamaya dayalı öğrenme, motivasyon ve üstün zekalı ve yetenekli öğrenciler ve sorgulamaya dayalı öğrenme ile ilgili araştırmalar” ana başlıkları altında verilmiştir.

2.1. Fen Bilimleri Eğitimi ve Önemi

İnsanların doğayı anlama gayretlerinin bir ürünü olan (Kaptan, 1999) ve öğrencilerin doğayı inceleyerek yaşadıkları dünyayı tanımalarına katkıda bulunan sistemli bilgiler bütününe içeren fen bilimleri, aynı zamanda öğrencilerin zorlandıkları, anlamakta güçlük çektikleri ve sevemedikleri derslerin de başında gelmektedir (Durmaz, 2004).

Amerikan Ulusal Araştırma Kurumu (National Research Council, NRC) tarafından fen bilimlerinin; dil, problem çözme ve mantıksal düşünme becerilerinin gelişimi için sınıflarda pek çok tecrübenin yaşanmasına olanak verdiği ve bireylerde üst düzey düşünme becerilerinin geliştirilmesini sağlayarak bireylerin gelişimine katkıda bulunduğu açıklanmıştır (NRC, 2007). Gözlem yapan, araştıran, tartışan, sahip olduğu bilgileri artırarak bilimsel tutumlar geliştiren kişilerin yetiştirilmesinde önemli role sahip olan fen bilimleri eğitiminin (Çilenti, 1985), iki temel hedefi vardır. Bunlar: Kavramsal gelişimin sağlanması ve bilimsel süreç becerinin kazandırılmasıdır (McAnarney 1980, akt., Kowalczyk, 2003). Fen eğitimi, günlük yaşamla ilişkilendirilerek yapılmalı ve eğitim programlarıyla bütünleştirilmelidir (Eliason & Jenkins, 1999). Brady-Orcutt (1997), öğrencilerin bilimsel araştırmanın mantığını kavradıklarında feni daha kolay öğreneceklerini ifade etmiştir. Ana hedeflerinden biri, öğrencilerin bilimsel akıl yürütme becerilerini geliştirmek olan fen eğitimi (NRC, 1996), günümüzde temel fen kavramlarını anlayan; kavramlar arasında ilişkiler oluşturabilen, bilgiye nasıl ulaşacağını bilen, medeniyeti ileriye götürebilecek yeni ve yaratıcı fikirler üretebilen ve yeni icatlar yapabilecek bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır (Atasoy, Kadayıfçı & Akkuş, 2007).

Teknolojinin ve bilimin gelişimi beraberinde sağlık, kaynakların tükenmesi, çevre sorunları gibi sorunları da beraberinde getirmektedir. Sorunların çözümü ve hızla değişen dünyaya uyum sağlanabilmesinde, bireylerin fen bilgisine ve teknoloji kullanma yeteneklerine sahip olmaları gerekmektedir (Soylu, 2004). Hızla değişen

ve gelişen toplum insanı, bu değişimlere ve gelişimlere ayak uydurabilmek ve katkıda bulunabilmek için karşılaştığı problemlerin üstesinden gelmelidir (Saygılı, 2000). Fen bilimleri eğitimi alan bireyler, bilimsel süreç becerileri geliştirmekte ve gelecekteki yaşantılarının farklı evrelerinde bunları kullanarak yaşamlarını kolaylaştırmaktadırlar (YÖK Dünya Bankası, 1997). Çağdaş eğitimin amacı bilimsel ve teknolojik gelişmeleri saptamak, gelişmelerden kendi eğitim sistemimize aktarılması gerekenleri ve aktarma yöntemlerini seçerek temel amaçlar doğrultusunda yeni kuşakları yetiştirmektir (Demirci, 1993). Fen bilimlerine ilişkin eğitimin kalitesinin artırılmasına yönelik gösterilen çabalarda;

a) öğretim programının iyileştirilmesi ve

b) iyileştirilen programların etkili şekilde yürütülmesi için okullarda gerekli imkanların sağlanması ve uygun öğretim yöntemlerinin geliştirilmesi üzerine yoğunlaşmaktadır (Ayas, 1995).

Son yirmi yıllık süreçte var olan bilimsel ve teknolojik gelişmeler; yetiştirilen bireylerin bilgi, beceri ve donanımlarının artırılması adına eğitim - öğretim sistemlerinde yenilenmeleri de beraberinde getirmiştir. Var olan gelişmeler bağlamında ülkemizde Milli Eğitim Bakanlığı tarafından 2004-2005 öğretim yılında ilköğretim fen bilgisi öğretim programı yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı temel alınarak yenilenmiş ve yirmi birinci yüzyıl insanının sahip olması gereken bilgi, birikim ve becerilere sahip fen ve teknoloji okuryazarı bireylerin yetiştirilmesini amaçlayan "Fen Bilgisi" dersinin adı "Fen ve Teknoloji" dersi olarak değiştirilmiştir. 2012-2013 yılında 4+4+4 eğitim sisteminin yürürlüğe girmesi ile yapılan yeni bir değişiklikte, "Fen ve Teknoloji" dersinin adı "Fen Bilimleri" olarak değiştirilmiş ve programda yapılan değişiklikler 01.02.2013 tarihinde alınan karar ile duyurulmuştur. Çalışmanın yürütüldüğü grup dersi halen Fen ve Teknoloji dersi adı altında görüldüğünden, ancak çalışmanın bu ders ile sınırlandırılması söz konusu olmadığı ve güncel bilgilere de yer verilmesi uygun görüldüğü için her iki öğretim programına dair açıklamalara yer verilmiştir.

2.1.1. İlköğretim Fen Bilimleri (Fen ve Teknoloji) Dersinin Amaç ve Önemi

Merak duygularının ve araştırma isteklerinin dorukta olduğu ilköğretim dönemindeki öğrenenlerin alacakları fen eğitimleri, onların hem fen bilimleri üzerine zihinlerinde temel bilgileri oluşturmalarını sağlayacağı hem de fen

bilimlerine yönelik gelecekteki tutumlarını da etkileyeceğinden, özellikle ilköğretim dönemindeki öğrenenlerin etkili fen bilimleri eğitimi alabilmeleri önem kazanmaktadır. Kuhn, Black, Keselman ve Kaplan (2000) etkili bir fen eğitimi ile öğrenenlerin hem kendilerinin hem de diğerlerinin fikirlerinin farkına varıp, anlayarak yaşadıkları çevreyi derinlemesine öğreneceklerini ifade etmişlerdir.

Howe ve Jones (1998) öğrenenlerin;

- çevrelerindeki dünyaya ilişkin sürekli merak duymalarını,
- gözlemler yaparak, keşfederek edindikleri deneyimleri organize bilgilere dönüştürmelerini,
- bilimsel çalışmalara ilişkin zihinsel ve pratik beceriler geliştirmelerini,
- fen bilimlerinde önemli kavramları anlamak için deneyim kazanacakları çalışmalar yapabilmelerini,
- okullarda öğrendiklerini günlük yaşamla ilişkilendirebilmelerini

ve fen bilimlerinden keyif alarak, öğrenme ortamlarına ilişkin olumlu tutumlar geliştirmelerini sağlamayı ilköğretim fen derslerinin amaçları arasında saymıştır.

Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nın genel amaçları öğrencilerin;

“1. Doğal dünyayı öğrenmeleri ve anlamaları, bunun düşünsel zenginliği ile heyecanını yaşamalarını sağlamak,

2. Her sınıf düzeyinde bilimsel ve teknolojik gelişme ile olaylara merak duygusu geliştirmelerini teşvik etmek,

3. Fen ve teknolojinin doğasını; fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki karşılıklı etkileşimleri anlamalarını sağlamak,

4. Araştırma, okuma ve tartışma aracılığıyla yeni bilgileri yapılandırma becerileri kazanmalarını sağlamak,

5. Eğitim ile meslek seçimi gibi konularda, fen ve teknolojiye dayalı meslekler hakkında bilgi, deneyim, ilgi geliştirmelerini sağlayabilecek alt yapıyı oluşturmak,

6. Öğrenmeyi öğrenmelerini ve bu sayede mesleklerin değişen mahiyetine ayak uydurabilecek kapasiteyi geliştirmelerini sağlamak,

7. Karsılaşılabileceği alışılmadık durumlarda, yeni bilgi elde etme ile problem çözmede fen ve teknolojiyi kullanmalarını sağlamak,

8. Kişisel kararlar verirken uygun bilimsel süreç ve ilkeleri kullanmalarını sağlamak,

9. Fen ve teknolojiyle ilgili sosyal, ekonomik ve etik değerleri, kişisel sağlık ve çevre sorunlarını fark etmelerini, bunlarla ilgili sorumluluk taşımalarını ve bilinçli kararlar vermelerini sağlamak,

10. Bilmeye ve anlamaya istekli olma, sorgulama, mantığa değer verme, eylemlerin sonuçlarını düşünme gibi bilimsel değerlere sahip olmalarını, toplum ve çevre ilişkilerinde bu değerlere uygun şekilde hareket etmelerini sağlamak,

11. Meslek yaşamlarında bilgi, anlayış ve becerilerini kullanarak ekonomik verimliliklerini artırmalarını sağlamaktır (MEB–TTKB, 2006).”

MEB-TTKB (2013) tarafından hazırlanan İlköğretim Kurumları (ilkokullar ve ortaokullar- 3-4-5-6-7-8. sınıflar) Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında tüm öğrencilerin fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirilmesinin amaçlandığı ifade edilmiştir. Fen okuryazarı bireyler; fen bilimlerine ilişkin temel bilgi ve doğanın keşfedilmesine yönelik bilimsel süreç becerilerine sahip; toplumsal sorunların çözümünde kendisini sorumlu hisseden, araştıran, sorgulayan, yaratıcı düşünme becerileri ile problemlere alternatif çözüm önerileri üretebilen, sosyal ve teknolojik değişimlerin fen ve doğal çevre ile olan ilişkisini kavrayabilen, fen bilimlerinin toplumsal açıdan önemini farkında olan bireylerdir (MEB-TTKB, 2013).

Ayrıca Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında, tüm öğrencilerin fen okuryazarı olması vizyonunun gerçekleştirilebilmesi için **“Bilgi” (alt alanları: Canlılar ve Hayat, Madde ve Değişim, Fiziksel Olaylar ve Dünya ve Evren), “Beceri” (alt alanları: yaşam becerileri, bilimsel süreç becerileri), “Duyuş” (alt alanları: tutum, motivasyon, değer, sorumluluk alt alanları) ve “Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre” (alt alanları: sosyo-bilimsel konular, bilimin doğası, bilim ve teknoloji ilişkisi, bilimin toplumsal katkısı, sürdürülebilir kalkınma ve fen ve kariyer bilinci) öğrenme alanları** belirlenmiştir. Böylece Fen bilimleri öğretim programı sadece fen kavram ve ilkelerini (bilgi) değil, fen okuryazarı bireyler yetiştirmek adına öğrencilere kazandırılmak istenen beceri, duyuş ve FTTÇ ilişkilerini içerek şekilde biçimlendirilmiştir (MEB-TTKB, 2013).

1739 sayılı Milli Eğitim Temel Kanunu'nun 2. maddesinde ifade edilen Türk Milli Eğitiminin genel amaçları ile Türk Milli Eğitimin Temel İlkeleri esas alınarak

hazırlanan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın temel amaçları ise şöyle sıralanmıştır:

“1. Biyoloji, Fizik, Kimya, Yer, Gök ve Çevre Bilimleri, Sağlık ve Doğal Afetler hakkında temel bilgiler kazandırmak,

2. Doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerilerini ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek,

3. Bilimin toplumu ve teknolojiyi, toplum ve teknolojinin de bilimi nasıl etkilediğine ilişkin farkındalık geliştirmek,

4. Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark etmek ve toplum, ekonomi, doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek,

5. Fen bilimleri ile ilgili kariyer bilinci geliştirmek,

6. Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınmasını ve bu sorunları çözüme fen bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak,

7. Bilim insanlarının bilimsel bilgiyi nasıl oluşturduğunu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak,

8. Bilimin, tüm kültürlerden bilim insanlarının ortak çabası sonucu üretildiğini anlamaya katkı sağlamak ve bilimsel çalışmalarını takdir etme duygusunu geliştirmek,

9. Bilimin, teknolojinin gelişmesi, toplumsal sorunların çözümü ve doğal çevredeki ilişkilerin anlaşılmasına olan katkısını takdir etmeyi sağlamak,

10. Doğada meydana gelen olaylara ilişkin merak, tutum ve ilgi geliştirmek,

11. Bilimsel çalışmalarda güvenliğin önemini fark ettirmek ve uygulamaya katkı sağlamak,

12. Sosyo-bilimsel konuları kullanarak bilimsel düşünme alışkanlıklarını geliştirmektir (MEB-TTKB, 2013).”

Sonuç olarak, tüm bu amaçları gerçekleştirebilmek ve kendilerine sunulan bilgileri sorgulamadan kabul edip ezberleyen bireyler yerine, çağımız dünyasında yaşama

becerilerine sahip, merak eden, soru soran, araştıran, yaratıcı ve eleştirel dűřünme becerilerine sahip, karşılaştıkları problemlere yönelik çözümler önerileri getirebilen ve bu amaçla araştırmalar yapabilen, fen ve teknoloji okuryazarı ve geleceğimize yön verecek geleceğin bilim insanları olma yolunda ilerleyecek bireylerin yetiştirilmesi adına etkili fen eğitimi verilmelidir.

Fen eğitimi alanında yapılan çalışmalar sonucu araştırmacılar öğrencilerin pek çok kimya konusunu anlamakta zorlandıklarını ve problemler yaşadıklarını, soyut kavramları içermesi nedeniyle kimya dersini anlaşılması zor derslerden birisi olarak gördüklerini ifade etmişlerdir (Abraham, Grzybowski, Renner & Marek, 1992; Abraham, Williamson & Westrook, 1994; Ayas & Demirbas, 1997; Beerenwinkel, Parchmann & Gräsel, 2011; Birinci Konur & Ayas, 2008; Boo & Watson, 2001; Bradley & Mosimege, 1998; Çalık & Ayas, 2005; Ebenezer, 2001; Haidar & Abraham, 1991; Johnson, 2000; Johnstone, 2000; Garnett, Garnett & Hackling, 1995; Kalın & Arıkıl, 2010; Kızılaslan, 2013; Kolomuç & Tekin, 2011; Liu & Lesniak, 2006; Meşeci, Tekin & Karamustafaoğlu, 2013; Nakhleh, 1992; Orgill & Bodner, 2004; Sepet, Yılmaz & Morgil, 2004; Stavy, 1991; şatay, 2010; Ulaşan, 2010; Ünal, 2007).

Moleküler düzeyde gözle görülemeyen etkileşimleri açıklayan, soyut öğrenmeleri kapsayan ve üst düzey düşünme becerilerini gerektiren pek çok kavramı içeren kimya dersinde (Carr, 1984, akt., Treagust, Mthembu & Chandrasegaran, 2014; Reid, 2000; Zoller, 1990) farklı seviyelerdeki öğrenciler, kimya konularını öğrenmek için büyük çaba göstermekte; ancak temel kimya konularını tam anlamıyla öğrenememeleri, kavramları öğrenmeden ezberlemeleri ve sonraki öğrenmelerinde de daha ileri düzey bilgileri de anlayamamaları nedeni ile başarısız olmakta, anlamlı öğrenmeler sağlayamamaktadırlar (Nakhleh, 1992). Soyut kavramların ise görülemeyişi bu kavramların öğrenenlerin zihinlerinde oluşturulamamasına yol açmaktadır (Özmen, Demircioğlu & Coll, 2009).

Sökmen ve Bayram (1999) fen bilimlerinin soyut kavramları içermesi ve öğrencilerin erken yaşlarda bu konuları öğrenmekte zorlanmalarının ileriki öğrenim yaşamlarında da fen konularına “zaten zor, öğrenemem” korkusu ile yaklaşmalarına ve temel kavramları anlayarak değil ezberleyerek öğrenmelerine ve zaman içerisinde de öğrendiklerini unutmalarına sebep olduğunu belirtmiştir.

“Asitler ve Bazlar” konusu Fen ve Kimya alanındaki önemli konulardan birisidir.

2.1.2. Asitler ve Bazlar Konusunun Önemi

Öğrenciler her ne kadar günlük yaşamlarında ve ilkökul seviyelerinde asit ya da baz olan maddeleri tanısalar da ülkemiz eğitim öğretim programı kapsamında, “Asitler ve Bazlar” başlığı altında ve kapsamlı şekilde ilk olarak Fen Bilimleri (Fen ve Teknoloji) dersi kapsamında sekizinci sınıfta görmektedirler. Öğrencilerin “Asitler ve Bazlar” konusunu iyi öğrenmeleri, anlamlı öğrenmeler sağlamaları; kimyasal reaksiyonlar, yükseltgenme ve indirgenme reaksiyonları, asit- baz dengesi gibi sonraki konuları öğrenmelerinde ve temel kimya, analitik kimya ve organik kimya alanlarında kavram ve konuların anlaşılmasında da faydalı olacaktır. Çünkü öğrencilerin sahip oldukları ön bilgiler, yanlış kavramalar öğrencilerin sonraki öğrenmeleri üzerine de etki etmektedir (Andersson, 1986; Griffiths & Preston, 1992; Saunders & Shepardson, 1987).

Literatür incelendiğinde, öğrencilerin “Asitler ve Bazlar” konusunu anlamalarına ve sahip oldukları kavram yanlışlarına ilişkin farklı seviyelerdeki öğrenciler ile yürütülen çok sayıda çalışma yapıldığı; uygulanan farklı yöntemlerin öğrencilerin anlamalarına etkisinin ve sahip olunan kavram yanlışlarının belirlendiği ve “Asitler ve Bazlar” konusunun öğrenciler tarafından öğrenilmesi zor kimya konularından birisi olduğunun ifade edildiği (Acar-Sesen & Tarhan, 2011; Banerjee 1991; Boz, 2010; Bradley & Mosimege, 1998; Canpolat, Pınarbaşı, Bayrakçeken & Geban, 2004; Carlton, 1997; Cartrette & Mayo, 2011; Cros vd., 1986; ; Çalık & Ayas, 2005; Çetingül & Geban, 2005, 2011; Demerouti, Kousathana & Tsaparlis, 2004; Demirci, 2011; Demircioğlu, 2003; Demircioğlu, Özmen & Ayas, 2004; Demircioğlu, Ayas & Demircioğlu, 2005; Driver, Squires, Rushworth & Wood-Robinson, 1994; Ekmekçioğlu, 2007; Furio-Mas, Calatayud, Guisasola, Furio-Gomez, 2005; Gökçek, 2007; Gültepe & Kılıç, 2013; Hand, 1989; Hand & Treagust, 1991; Feng & Tuan, 2005; Karadeniz Bayrak, 2013; Kılavuz, 2005; Kıyıcı & Yumuşak, 2005; Kousathana, Demerouti & Tsaparlis, 2005; Maeyer & Talanquer, 2010; McClary & Talanquer 2011; Bretz & McClary, 2014; Morgil, Yılmaz, Şen & Yavuz, 2002; Nakhleh, 1992; Nakhleh & Krajcik, 1994; Oversby, 2000; Özmen, 2003; Özmen & Demircioğlu, 2003; Özmen & Yıldırım, 2005; Özmen vd., 2009, 2012; Pabuçcu, 2008; Pınarbaşı, 2007; Quertatani, Dumon, Trabelsi & Soudani, 2007; Rahayu, Chandrasegaran, Treagust, Kita & Ibnu, 2011;

Ross & Munby, 1991; Schmidt, 1991; Sheppard, 1997; Sisovic & Bojovic, 2000; Smith & Metz, 1996; Tamer, 2006; Toplis, 1998; Treagust 1998; Üce & Sarıçayır, 2002; Ültay, 2012; Vidyapati & Seetharamappa, 1995; Yahşi, 2006; Zoller, 1990) görülmektedir.

2.1.2.1. Asitler ve Bazlar Konusunda Literatürde Tespit Edilmiş Olan Kavram Yanılgıları

- Yapılarında H atomu içeren maddeler asit, OH içeren maddeler bazdır (Canpolat vd., 2004; Çetingül & Geban, 2005; Demirci, 2011; Nakhleh & Krajcik, 1994; Yahşi, 2006).
- Bütün asitler yakıcı maddelerdir (Çetingül & Geban, 2005; Demirci, 2011; Nakhleh & Krajcik, 1994; Özmen vd., 2009; Yahşi, 2006).
- Bütün asitler zehirlidir (Yahşi, 2006).
- Bütün asitler ve bazlar zararlı ve zehirlidir (Demircioğlu, Ayas & Demircioğlu, 2005).
- Asitler bazlardan daha kuvvetlidir ve daha tehlikelidir (Ross & Munby, 1991; Sheppard, 2006).
- Hiçbir asit yenilemez (Yahşi, 2006).
- Asitler bazlardan daha tehlikelidir (Nakhleh & Krajcik, 1994).
- Asitler kırmızı turnusol kağıdını maviye çevirirler (Bradley & Mosimege, 1998; Demircioğlu, Ayas & Demircioğlu, 2005).
- Bazlar mavi turnusol kağıdını kırmızıya çevirirler (Demircioğlu, Ayas & Demircioğlu, 2005).
- Asitler turnusol kağıdını maviye çevirirler (Morgil, Yılmaz, Şen & Yavuz, 2002).
- bazlar turnusol kağıdını kırmızıya çevirirler (Morgil, Yılmaz, Şen & Yavuz, 2002).
- Tüm asitler ve bazlar zararsız maddelerdir. Hepsi tadılabilir ve dokunulabilir (Demirci & Özmen, 2012).
- Kuvvetli ya da zayıf tüm asitler zararlı ve zehirlidir, bu nedenle tüm asitlerden uzak durmalıyız (Demirci, 2011).
- Bazların sulu çözeltilerinin tadı ekşidir (Morgil, Yılmaz, Şen & Yavuz, 2002).
- Tüm asitler kuvvetlidir. O nedenle canımızı yakarlar (Demirci & Özmen, 2012).

- Asitler zehirli oldukları için tatları acıdır (Demirci, 2011).
- Sadece asitler elektriği iletir, bazlar iletmez (Çetingül & Geban, 2005; Yahşi, 2006).
- Bütün asitler ve bazlar elektriği aynı şekilde iletirler (Çetingül & Geban, 2005; Özmen vd., 2009).
- Asit- baz çözeltileri elektrik akımını iletmez (Morgil, Yılmaz, Şen & Yavuz, 2002).
- pH=0 olduğunda çözelti ne asit ne de baziktir (Çetingül & Geban, 2005).
- pH ve pOH kavramları arasında bir ilişki yoktur (Canpolat vd., 2004; Köseoğlu vd., 2002; Yahşi, 2006).
- Farklı pH değerine sahip çözeltiler farklı renktedirler (Demircioğlu, Ayas & Demircioğlu, 2005).
- pH değeri arttıkça asitlik artar (Demircioğlu, Ayas & Demircioğlu, 2005).
- pH değeri sadece asidik çözeltilerle ilişkilidir, bazik çözeltiler ya da OH iyonları ile ilgili değildir: pH asitlik derecesinin ölçüsüdür (Cros, vd., 1986; Demirci, 2011; Demircioğlu, Ayas & Demircioğlu, 2005).
- Asitlerin kuvvetlilikleri yapılarındaki hidrojen atomu sayısına bağlıdır (Yahşi, 2006).
- Asitlerin formülündeki hidrojen atomu sayısının artması ile asitlik kuvveti artar (Demircioğlu, Ayas & Demircioğlu, 2005).
- Asitlerin kuvvetlilikleri elektrik iletkenliklerine bağlıdır (Yahşi, 2006).
- Kuvvetli asitlerin pH değeri 7'ye yakındır (Tarhan & Acar-Sesen, 2012).
- Kuvvetli asitlerin pH'ı zayıf asitlerden daha büyüktür (Çetingül & Geban, 2005; Demirci, 2011; Köseoğlu vd., 2002; Özmen vd., 2009).
- Kuvvetli asitler çözünmezler çünkü güçlü bağları vardır (Ross & Munby, 1991; Smith & Metz, 1996; Demircioğlu, Ayas & Demircioğlu, 2005).
- pOH'sı büyük olan baz, kuvvetli bazdır. pOH büyüdükçe baz kuvveti artar (Morgil, Yılmaz, Şen & Yavuz, 2002).
- Bazların kuvvetlilikleri yapısındaki hidroksit grubu sayısına bağlıdır (Yahşi, 2006).
- Zayıf asit/bazlar zayıf bağlara sahip olduklarından kolaylıkla iyonlaşırlar (Smith & Metz, 1996).
- Asit ve bazların kuvveti kavramı iyon etkileşimi ile ilgilidir (Smith & Metz, 1996).

- Asit ve bazların kuvveti konsantrasyon ile ilişkilidir (Ross & Munby, 1991).
- Kuvvetli bir asit ile kuvvetli bir bazın tepkimesinden hidrojen gazı açığa çıkar (Yahşi, 2006).
- Asit-baz tepkimelerinin tümü nötrleşmeyle sonuçlanır (Çetingül & Geban, 2005; Köseoğlu vd., 2002; Yahşi, 2006).
- İndikatörler asit ve bazların kuvvetini belirlemek için kullanılır (Tarhan & Acar-Sesen, 2012).
- İndikatörler bir asidin güçlü ya da zayıf olduğunu test etmede kullanılır (Bradley & Mosimege, 1998).
- Bir titrasyon reaksiyonunda, indikatör olmazsa reaksiyon gerçekleşmez (Demircioğlu, Ayas & Demircioğlu, 2005).
- Meyveler baziktir (Çetingül & Geban, 2005; Demirci, 2011; Ross & Munby, 1991; Yahşi, 2006).
- Meyvelerin çoğu baz yapıdadır, yoksa yiyemeyiz (Demirci, 2011).
- Meyveler baz özellikte olduklarından ekşi tattadır (Demirci, 2011).
- Meyvelerin tadında asitliğin ve bazlığın etkisi söz konusu değildir (Demirci & Özmen, 2012).
- Toprakta ürünler yetiştirilebildiği için toprak asidik olamaz (Çetingül & Geban, 2005).
- Eşdeğerlik noktasında analit olarak kullanılan asidin hacmi, titrant olarak kullanılan bazın hacmine eşittir (Tarhan & Acar-Sesen, 2012)
- Lewis asit-baz tanımında e^- veren maddeler asit, alanlar ise bazdır (Ültay, 2012).
- Bütün tuzlar hidroliz edilebilir (Çalık & Ayas, 2005; Yahşi, 2006).
- Tüm tuzlar nötrdür (Demircioğlu, Ayas & Demircioğlu, 2005).
- Tuzların pH değeri yoktur (Demircioğlu, Ayas & Demircioğlu, 2005; Demirci, 2011).
- H_2O çözücü olarak kullanıldığına göre asit veya baz gibi davranamaz (Canpolat vd., 2004; Çetingül & Geban, 2005; Köseoğlu vd., 2002).
- Bronsted-Lowry tanımı yalnızca konjuge asit-baz çiftleriyle ilgilendir (Ültay, 2012).
- Poliprotik asitlerde proton veren madde asit, proton alanlar ise bazdır (Ültay, 2012).

- Nötrleşmede tüm H ve OH iyonları ortamdaki kaybolur (Demircioğlu, Ayas & Demircioğlu, 2005; Horton, 2007)
- Asit ve bazın karıştırılması (miktarlarına bakılmaksızın) sonucu nötr tuz çözeltisi oluşur (Bradley & Mosimege, 1998; Demircioğlu, Ayas & Demircioğlu, 2005; Horton, 2007; Schmidt, 1991; Vidyapati & Seetharamappa,1995).
- Asitler ya da bazların kuvvetine bakılmaksızın nötrleşme tepkimesi her zaman nötr çözelti oluşumu ile sonlanır (Schmidt, 1991; Vidyapati & Seetharamappa,1995).
- Çevremizde birçok tarihi eser vardır, eğer asit yağmurları bu yapıları aşındırıp yok ediyor olsaydı bu yapılar günümüze kadar ulaşamazdı (Demirci, 2011).
- Yağmurda asit olsaydı bitkiler büyüyemezdi (Demirci, 2011).
- Üzerinde birçok şey yetiştirilen toprak asidik veya bazik olamaz (Demirci, 2011).

Fen bilimleri alanında yeni fikirler üretilebilmesi büyük oranda alana özgü bilginin yapılandırılmasına bağlı (Bağcı-Kılıç,2001) olduğundan, bilginin öğrenenlerce aktif olarak yapılandırılmasına (Brooks & Brooks, 1999) dayanan ve son otuz yıldır fen eğitimi araştırmalarında da hakim olan (Rahayu, Chandrasegaran, Treagust, Kita & Ibnu, 2011) “Yapılandırmacı Yaklaşım” öğrenme ortamlarında yer verilmelidir.

2.2. Yapılandırmacı Yaklaşım ve Öğrenme

Öğrenenin öğrenmiş olduğu bilgi ile yeni öğrendiği bilgileri uyumlu hale getirerek yapılandırması ve yapılandığı bu bilgiyi problemlerin çözümünde kullanmasına (Perkins, 1999) dayanan İngilizcesi „Constructivism“ olan terim için ülkemiz literatüründe *yapılandırmacılık* (Arslan, 2007a; Er & Aral, 2008; Erdem & Demirel, 2002; Evrekli, İnel, Balım & Kesercioğlu, 2009; Hançer & Yalçın, 2009; Özay-Köse, Gül & Konu, 2014; Özmen, 2004; Yıldırım & Demirtaş, 2012; Yurdakul, 2008), *oluşturmacılık* (Bağcı-Kılıç, 2001; Güneş & Asan, 2005; İnan, 2006; Kılıç, 2001; Kıyıcı, 2004; Yanpar-Şahin, 2001; Yıldırım & Akar, 2004), *bütünleştirme* (Ayas, 1995; Canpolat & Pınarbaşı, 2002; Özmen & Demircioğlu, 2003), *yapısalcılık* (Bağcı, 2003; İşman, Baytekin, Balkan, Horzum & Kıyıcı, 2002; Kaptan & Korkmaz, 2000), *yapıcılık* (Deryakulu, 2000; Kılıç, Karadeniz & Karataş, 2003), *inşacılık* (Aktürk-Muğaloğlu, 2001) gibi ifadeler kullanılmaktadır.

Bir öğrenme felsefesi olarak yapılandırmacılık 18. yüzyıl filozofu olan Vico tarafından yapılan çalışmalara dayanmaktadır. Vico 1710' da "bir şeyi bilen onu açıklayabilendir" ifadesini kullanmış, Kant ise, daha sonra bu fikri geliştirerek, bireylerin bilgi edinme sürecinde pasif olmadıklarını ifade etmiştir (Özden, 2011). Yapılandırmacı yaklaşımın geliştirilmesi ve şekillendirilmesinde Jean Piaget, Lev S Vygotsky, John Dewey, Jerome Bruner, David Ausubel, E. Von Glasersfeld gibi pek çok araştırmacının çalışmaları etkili olmuştur.

Öğreneni merkeze alan ve öğrenen merkezli etkinliklerin öğrenme ortamlarında yer verilmesini savunan yapılandırmacı yaklaşım, öğrenenleri verilecek bilgilerle doldurulacak boş zihinler olarak algılamayıp, bilgiyi yapılandıran bireyler olarak görmesi ile diğer eğitim kuramlarından farklılık göstermektedir (Campbell, 2000). Öğrenenlerin bilgi elde etme sürecinde aktif rol aldıkları ve kendi öğrenmelerinden sorumlu oldukları (Loyens & Gijbels, 2008) bu yaklaşım, öğretmeden ziyade öğrenmeye odaklıdır ve temelinde bilginin doğası ve öğrenme vardır (Brooks & Brooks, 1999).

Marlowe ve Page (1998), yapılandırmacılığın gelişmesinde etkili olan felsefeciler, psikologlar ve eğitimcilerin:

- öğrenenlerin bilgiyi araştırıp, yorumlayarak ve çevreleri ile etkileşimde bulunarak yapılandıkları ve kendi öğrenmelerine etkin olarak katıldıklarında bilginin kalıcı olduğu,
- öğrenenin etkin olarak, problem çözme ve eleştirel düşünmeye dayandığı ve
- etkin öğrenme ortamlarında öğrenenlerin süreci ve içeriği bir arada öğrendikleri, hususlarında ortak görüşe vardıklarını ifade etmişlerdir.

Öğrenenlerin belirli bir konuda çeşitli bakış açıları geliştirmelerinin ve farklı görüşleri de kullanarak kendi anlayışlarını oluşturmalarının sağlanması yapılandırmacı yaklaşımın bir diğer hedefidir (Fleury, 1998). Yapılandırmacı yaklaşımda öğrenme, öğrenenin kendi bilgisini oluşturması, geliştirmesi, sorgulaması, problem çözmesi, yaratması ve derinlemesine anlaması olarak tanımlanabilir (Marlowe & Page 1998). Felsefe ve psikoloji bilimlerini temel alan yapılandırmacı yaklaşımda (Fosnot, 1992), bilgi öğrenenler tarafından aktif olarak yapılandırılmaktadır (Brooks & Brooks, 1999; Harris & Alexander 1998; Tynjälä,

1999). Yani yapılandırmacı öğrenmede amaç, öğrenenlerin belli bir sıraya göre oluşturulmuş hedeflere ulaşmalarını sağlamak değil, zihinsel olarak bilgiyi anlamlandırmaları için öğrenme imkanları oluşturmaktır (Wilson, 1996). Er ve Aral (2008), yapılandırmacı yaklaşım sürecinde öğrenenlerin yerine getirmeleri gereken öğrenme görevlerinin, öğrenilmesi beklenen bilgilerin, gerçek yaşamda kullanılabilmesi ve farklı durumlara karşılaşıldığında kolayca transfer edilebilmesi için, gerçek yaşamdaki kadar karmaşık ve ayrıntılı olması gerektiğini ifade etmişlerdir.

Yapılan çalışmalarda bu yaklaşımın uygulanması ile öğrenenlerin öğrenme sürecine aktif katılım gösterdikleri, öğrenmelerinde daha fazla sorumluluk aldıkları, kalıcı öğrenmeler sağladıkları, ayrıca yorum yapma ve öğrendikleri bilgileri başka alanlarda da uygulayabilme yeteneklerinin geliştiği belirlenmiştir (Bodner, 1990; Hand & Treagust, 1991; Laverty & McGarvey, 1991).

2.2.1. Yapılandırmacı Öğrenme Ortamları

Yapılandırmacı öğrenme ortamlarının temelinde öğrenen yer almaktadır. Brooks ve Brooks (1999), öğrenenlerin süreçte aktif olabilmeleri için, öğrenme ortamlarının günlük hayattan problemler ve öğrenenlerin soruları çerçevesinde yapılandırılmasını önermişler ve sınıflarda yapılandırmacılığın uygulanabilirliği konusunda eğitimcilerle yol gösterici olan beş ilkeyi şöyle sıralamışlardır:

- 1) Öğrenenler, konuya ilgilerini çekecek problemlere yönlendirilmelidir.
- 2) Öğrenme süreci temel kavramlar çerçevesinde yapılandırılmalıdır.
- 3) Öğrenenlerin düşüncelerini, görüşlerini rahatça açıklayabilmeleri sağlanmalı ve onların görüşlerine değer verilmelidir.
- 4) Eğitim programı öğrenenlerin görüşlerine göre düzenlenmelidir.
- 5) Öğrenmelerin değerlendirilmesinde süreç göz önünde bulundurulmalıdır.

Yapılandırmacı yaklaşımın sınıflarda uygulanmasında, öğrenme ortamlarının bir diğer önemli ögesi olan öğretmenlere de bazı görevler ve sorumluluklar düşmektedir. Bu yaklaşımı benimsemiş bir öğretmen, konuların sunumu ve etkinliklerin uygulanması sürecinde öğrenenleri birbirleri ile iletişimde bulunmaya yönlterek, konuları keşfetmeleri gereken problemler olarak onlara sunmalıdır (Von Glasersfeld, 1995).

Öğrenenlerin yeni öğrenmelerini etkileyen, sahip oldukları ön bilgiler öğrenme süresince önemli role sahiptir (Hewsen, Beeth & Thorley, 1998; Appleton & Asoko, 1996). Eğer öğrenenlerin ön bilgileri hatalı ise, bu bilgiler üzerine yapılandırılacak yeni bilgiler de hatalı olacaktır (Hewson & Hewson, 1983). Yapılandırmacı öğrenme ortamlarında yaratılan tartışma ortamları ile öğrenenlerin ön bilgilerinin ortaya çıkarılarak sorgulanması, öğrenenlerin ansal olarak süreçte kendi bilgi yapılarını fark etmelerini, kendi doğrularına dair kanıtlar elde etmelerini, yeni bilgi yapılarına kapsam oluşturmalarına ve var olan bilgileri ile yeni bilgilerini ilişkilendirerek, daha derin ve geniş bilgi yapılarına ulaşmalarını sağlamaktadır (Yurdakul, 2008).

Yapılandırmacı öğrenme ortamlarında öğretim etkinlikleri, öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini ve aktif öğrenmelerini geliştirecek şekilde yapılandırılmalıdır (Çakıcı, 2008). Yapılandırmacı öğrenme ortamlarında eşyalar öğrenenlerin ilgisini çekmek, onları motive etmek için düzenlenmeli, düzenlemeye öğretmen ve öğrenciler birlikte karar vermelidir (Marlowe & Page, 1998). Yapılandırmacı yaklaşımı benimsemiş öğretmenler; öğrencilerin bakış açısına göre bilgiyi değişik biçimlerde oluşturma yoluna giderek öğrenen katılımını sağlamaya çalışırlar. Öğrenme ortamında tartışma ortamı yaratarak öğrenenlerin düşüncelerini paylaşmalarına ve birbirleri ile karşılaştırmalarına olanak sağlar ve öğrenenleri grup çalışmaları yapmaya ve işbirliği içinde çalışmaya yönlendirirler. Sordukları sorulardan sonra öğrenenlere düşünmeleri ve bilgi paylaşımları için yeterli zamanı verirler. Günlük yaşamla ilişkili problemleri sunarak, çözümü için bilgi araştırılması görevini öğrenenlere verirler ve öğrenilenlerin değerlendirilmesinde öğrenme ortamındaki çalışmaları, süreci de dahil ederler (Brooks & Brooks, 1999). Bu yaklaşımda değerlendirme süreci, bilginin hatırlanması yerine bilginin yeni durumlarda uygulanması ve yapılan tahminlerin denenebilmesini kapsamaktadır (Selley, 1999).

Yukarıda açıklanan yapılandırmacı yaklaşımın özellikleri ve öğrenme ortamına yansımaları göz önünde bulundurularak; geleneksel ve yapılandırmacı öğrenme ortamlarının özelliklerinin karşılaştırılması Tablo 2.1'de sunulmuştur.

Tablo 2.1: Geleneksel ve Yapılandırmacı Öğrenme Ortamlarının Karşılaştırılması

Geleneksel Öğrenme Ortamı	Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı
“Öğretme” önemlidir.	“Öğrenme” önemlidir.
Öğretmenler tarafından öğrenciler bilgiyi alan “boş sayfalar” olarak görülür.	Öğrenciler dünya ile ilgili teoriler ortaya çıkaran düşünürler olarak görülür.
Bilgileri öğretmen aktarır.	Öğrenci, gerçek ve karmaşık bağlamlarda öğrenir.
Öğrenci bilgiyi ezberler.	Öğrenci üst düzey düşünme becerilerini kullanarak bilgiyi yapılandırır.
Öğretmenler genellikle öğrencilere bilgi yayarak, öğretici - ders verici şekilde davranırlar.	Öğretmenler genellikle, öğrenme ortamını öğrenciler için düzenleyerek, etkileşimli hale getirirler.
Dış etmenler öğrenmede önemlidir.	Zihinsel süreç öğrenmede önemlidir.
Öğrencinin “ne” öğreneceği üzerinde durulur.	Öğrenci “neden” ve “nasıl” öğreneceğinin farkındadır.
Öğretim programı, temel becerilere vurgu yapılarak parçadan bütüne doğru sunulur.	Öğretim programı, önemli kavramlar üzerine vurgu yapılarak bütünden parçaya doğru sunulur.
Sabit bir öğretim programına sıkı sıkıya bağlı kalmak son derece önemlidir.	Öğrenci sorularının dikkate alınması son derece önemlidir.
Bilgi ünitelere ayrılarak, içerik önceden öğrenciler için belirlenir.	Birey araştırma yaparak içerikle etkileşimde bulunur. İçeriğin anlamını yapılandırarak bilgiyi keşfeder.
Öğretim programı ile ilgili aktiviteler, ders kitapları ve çalışma kitapları temeline dayanmaktadır.	Öğretim programı ile ilgili aktiviteler birincil veri kaynakları ve kullanıma hazır materyaller temeline dayanmaktadır.
Kısa sürede çok bilgi verilir.	Az bilgi derinlemesine çalışarak anlamlandırılır.
Sınıf içinde herkes öğretmeni dinlemek zorundadır.	Öğrenciler sınıf içinde eğlenirken öğrenirler, özgürdürler.
Öğrenciler ağırlıklı olarak bireysel çalışırlar.	Öğrenciler ağırlıklı olarak grup çalışmaları yaparlar.
Öğrenmede kitaptaki bilgi ve öğretmenin söyledikleri yeterlidir.	Öğrenciler ulaşabildikleri tüm kaynakları kullanırlar.
Eşyaların yeri sınıf içinde sabittir.	Sınıf içindeki eşyalar öğrenmeye göre tasarılabilir.
Öğretmenler, öğrencilerin öğrenmelerinin değerlendirilmesinde doğru cevabı aramaktadırlar.	Öğretmenler öğrencilerin sonraki/ devam eden derslerde kullanmak üzere, var olan – mevcut fikirlerini anlamak için öğrenci görüşlerini/ bakış açılarını aramaktadır.
Öğrenci öğrenmesinin değerlendirilmesi, öğretimden ayrı olarak görülür ve neredeyse her zaman test yoluyla gerçekleştirilir.	Öğrenci öğrenmesinin değerlendirilmesi, öğretimle iç içedir ve öğrencilerin yaptığı çalışmaların öğretmen tarafından gözlenmesi, öğrenci sergileri ve portfolyoları yoluyla gerçekleştirilir.

Kaynak: Brooks, J.G., & Brooks, M.G. (1999). *In search of understanding: The case for constructivist classrooms*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development. Erdem, E. (2001). *Program geliştirmede yapılandırmacılık yaklaşımı*. Yüksek Lisans tezi Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Özetle, öğrencilerin bilimsel kavramları anlamalarında yetersiz kaldığı pek çok çalışmada ifade edilen öğretmen merkezli geleneksel yaklaşımın (Özmen, Demircioğlu & Demircioğlu, 2009) tersine, öğrenen merkezli yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğrenme ortamlarında öğretmen rehber rolündedir ve bu ortamda öğretmen hem öğrencileri öğrenmeye yönelik motive etmek hem de öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkarmaya ve fikir üretmelerini sağlamaya yönelik

yaşamın içinden problemleri öğrenme ortamlarına getirerek, öğrenenlerin fikirlerini çekinmeden açıklamalarını sağlayacak, demokratik, etkileşimli, rahat bir öğrenme ortamı oluşturmalıdır.

Çocukların feni nasıl öğreneceklerine ilişkin düşüncelerin oluşmasında etkileri olan yirminci yüzyıl eğitim, felsefeci ve düşünürlerinden John Dewey (1859-1952), Jean Piaget (1896-1983), Jerome Bruner (1915-2016), Lev Vygotsky (1896-1934), Lawrence Kohlberg (1927-1987)' in son yıllarda yapılan çalışmalarda vurgulanan "Fen Öğretiminde Yapılandırmacılık" a ilişkin düşünce ve öğrenme ortamına ilişkin öneriler Tablo 2.2.'de özetlenmiştir (Howe & Jones, 1998).



Tablo 2.2: Fen Öğretiminde Yapılandırmacılık

Bilim Adamları	Ana fikirler veya konular	Fen öğretimi için öneriler/ tavsiyeler
Dewey	Kendi deneyimleri sonucu gerçekleşen öğrenme çocuklar için anlamlıdır. Okullarda öğretim programı çocukların deneyimlerini artıracak ve onları düşünmeye teşvik edecek şekilde yapılandırmacı ve pratik aktiviteler çerçevesinde düzenlenmelidir.	Öğrenme ortamları, çocukların kendi ilgilerini ve meraklarını ifade edebilecekleri şekilde düzenlenmelidir. Öğrencilerin deneyimleri ile başlayan ve deneyimlerini daha büyük fikirlere ve kavramlara doğru yönlenecekleri fen aktiviteleri seçilmelidir.
Piaget	Çocuklar bilgiyi aktif görev alma ve düşünme yoluyla edinirler. Bilgi fiziksel, mantık-matematiksel ya da sosyal olarak sınıflandırılır. Mantıksal düşünmenin gelişimi bir olgunlaşma sürecidir. Doğal olayların anlaşılması mantıksal düşünme becerilerine bağlıdır.	Çocukları bağımsız, özgürce hareket etmeye ve düşünmeye teşvik edecek, onları cesaretlendirecek ortamlar sağlanmalıdır. Çocukların mantıksal düşünme düzeyleri bilinmelidir.
Bruner	Çocuklar açık uçlu problemlere yönelik kendi çözüm yollarını keşfederek öğrenirler. Bilgi eylemsel (enactive), iconic (imgesel/ ikonik) ve sembolik aşamalarda temsil edilir. Herhangi bir yaşta olan çocuklara herhangi bir konuyu tanıtmakta uygun yollar bulunabilir. Öğrenme süreci öğrenme çıktısından ve üründen çok daha önemlidir.	Fen derslerinde açık uçlu problemler düzenli olarak ve sıklıkla kullanılmalıdır. Her üç aşama da, öğretimde ve anlamının test edilmesinde kullanılmalı, fen süreci üzerine vurgu yapılmalı ve kavramları ve süreci sonraki öğrenmeleri yönlendirecek şekilde öğretilmelidir.
Vygotsky	Çocuklar yaşlıları ve yetişkinler ile etkileşim yoluyla öğrenirler. Bilgi biyolojik ve sosyal güçlerin her ikisinin sonucunda yapılandırılır. Dil, düşünme ve öğrenmede çok önemli bir faktördür. Çocuklar sadece sahip oldukları yeterlikler düzeyinde görevlere gereksinim duyarlar.	Öğrenciler birlikte çalışmaları ve birbirlerinden öğrenmeleri konusunda cesaretlendirilmelidir. Çocukları fende ne yaptıklarını ve ne düşündüklerini açıklamalarına teşvik edilmelidir. Var olan yetenek ve başarılarını daha ileriye götürebilecekleri ve zorlanacakları görevler oluşturulmalıdır.
Kohlberg	Çocuklar ahlaki ve etik örnek davranışlar yoluyla öğretimde daha iyi öğrenirler. Ahlaki gelişim yavaş ve olgunlaşan bir süreçtir. Kolay çözümleri olmayan ahlaki ikilemler ve yaşamın bir parçasıdır.	Kendi davranışlarınızla adalet ve dürüstlük konusunda örnek olunmalı, ortaya çıkan problemlerin tartışılmasında rehberlik edilmeli ve çocukların çözüm önerileri sunmalarına izin verilmelidir. Sınıf tartışmaları fen bilimleri ile ilgili toplumsal sorunları içermelidir.
Son zamanlarda yapılan çalışmalar (recent research)	Çocuklar, öğrenme ortamlarına birçoğunun yeni öğrenmelerini de etkilediği/ engellediği bazı fikirleri ve kavramları da beraberinde getirirler. Öğrenme daha çok alana özgüdür ve bir alandan diğerine transfer edilmesi düşünüldüğünden daha zordur. Sosyal etkileşim ve bilişsel becerilerin öğrenildiği ve kullanıldığı bağlamlar (context) bilginin yapılandırılmasında önemli faktörlerdir.	Çocukların sınıf ortamına taşıdıkları kavram yanılgıları tespit edilmeye çalışılmalıdır. Bilindik konularda bilinmeyen konulara göre daha fazla beceri beklenmeli ve gelişim düzeyinin çocukların yeterliklerine kabaca rehberlik ettiğinin farkında olunmalıdır.

Kaynak: Howe, A.C., & Jones, L. (1998). *Engaging children in science*. (Second Edition). Upper Saddle River, N.J.: Merrill.

Sonuç olarak, öğrenme ortamlarının, araştırma yapmayı, sorgulamayı, bilgi ve materyallerle deneyim elde etmeyi ve öğrenenlerin önyargılarını ortaya çıkarmak için birbirleri ile deneyimlerini paylaşmalarını teşvik eden yapılandırmacı yaklaşıma (Brooks, 1990) göre düzenlenmesi önem kazanmaktadır.

Yapılandırmacı yaklaşıma dayanan öğrenme modellerinden birisi de, öğrenenleri fen biliminin araştırmacı doğası içine dahil ederek, bilgilerini yapılandırmalarını sağlayan (Roth, 1992) “Sorgulamaya Dayalı Öğrenme” modelidir.

2.3. Sorgulama ve Sorgulamaya Dayalı Öğrenme (Inquiry Based Learning)

İngilizcesi “Inquiry” olan ifadenin karşılığı olarak ülkemizde yapılan çalışmalarda; “sorgulama” (Duru, Demir, Önen & Benzer, 2011; Gençtürk & Türkmen, 2007; Kızılaslan, 2013; Yaşar & Duban, 2009; Sarı & Bakır Güven, 2013),

“araştırma” (Açıkgöz, 2005; Akpulluk, 2011; Bozkurt, 2012; Çalışkan, 2009; Çelik ve Çavaş, 2012; Çalışkan & Turan, 2008; Karakuyu, Bilgin & Sürücü, 2013; Tatar, 2006; Tatar, Korkmaz & Şaşmaz-Ören, 2007; Çakar-Özkan & Bümen, 2014),

“sorgulamalı” (Çorlu, 2005; Işık, 2011; Timur & Kıncal, 2010)

“sorgulayıcı” (Babadoğan & Gürkan, 2002; Bağcaz, 2009; Taşkoyan, 2008)

“araştırma-inceleme” (Uludağ, 2003),

“araştırma- soruşturma” (Şensoy & Aydoğdu, 2008; Şensoy, 2009)

“araştırma- sorgulama” (Ulu & Bayram, 2014) ya da

“sorgulayıcı- araştırma” (Bayır & Köseoğlu, 2013; Köksal, 2011; Köseoğlu & Bayır, 2012; Köksal, 2011) gibi farklı ifadelerinin kullanıldığı görülmektedir.

Yürütülen bu tez çalışmasında, öğrencilerin kısa metinlere, öykülere, haberlere ya da durumlara ilişkin sorular oluşturmaları, ilgili konulara ilişkin sahip oldukları ön bilgileri ve sorunun çözümü için neleri bilmeleri gerektiğini sorgulamaları ve buna bağlı olarak da yaptıkları sorgulamalar, oluşturdukları sorular ışığında araştırmalar, deneyler ya da gözlemler yaparak öğrenmeleri temel alındığı için “inquiry” kelimesinin Türkçe karşılığı olarak **“sorgulama”** kullanılmıştır.

Doğuştan insanoğlunun sahip olduğu merak duygusu, aslında sorgulama ihtiyacını da beraberinde getirmektedir. Çevrelerini gözlemlemeye başladıkları andan itibaren çocuklar etraflarında gerçekleşen olayları anlayabilmek için neden ve nasıl

sorularını sorarak aslında sorgulamaya başlamakta ve sorgulayarak öğrenmektedirler. Sorgulama adından da anlaşılacağı gibi soru sorma becerilerinin geliştirilmesine vurgu yapmakta ve bireylerde hayatları boyunca bilgi arayışında olacakları tutumların oluşmasına fırsat vermektedir (Perry & Richardson, 2001). Sorgulama çocukların kendi dünyalarını sorgulama, sorular sorma ve kendi sorularının cevaplarını aramaları yoluyla aktif olarak araştırdıkları bir süreç olarak tanımlanmıştır (McBride, Bhatti, Hannan & Feinberg, 2004). Quintana vd. (2004) ise sorgulamayı; sorular oluşturma ve soruların yanıtlarının ya deneyler sonucu değişkenlerin doğrudan kullanılması ya da var olan veri setlerinin kullanılarak karşılaştırılmalar yapılması sonucu deneysel veriler ile araştırılması süreci olarak ifade etmişlerdir.

İlk ortaya çıkışından itibaren tanımlanmasında sorunlar yaşanan ve farklı tanımlamaları yapılan (Barrow, 2006) “inquiry” teriminin ortaya çıkışı fen öğretiminde bilim adamlarının izlediği yolların takip edilerek, hipotezlerin kurulması ve test edilmesi yoluyla problemlerin çözülmesi fikrine dayanmaktadır (Dewey, 1910; Schwab, 1960; akt., Brickman, Gormally, Armstrong & Hallar, 2009).

Chiappetta (1997), bir fen sınıfında öğrencilerin nedenini merak ettikleri ve anlamaya çalıştıkları bir öğrenme ortamının gözlenmesi gerektiğini ifade etmiş ve bu ortamda öğrencilerin sorular sorması, tutarsızlıkları çözmeleri, modeller oluşturmaları, fikirlerini paylaşmaları, bilgileri tartışmaları ve problemleri çözmeleri gerektiğini belirterek, fen öğretiminin vizyonunun “sorgulama (inquiry)” terimi ile ilişkili olduğunu vurgulamıştır.

2.3.1. Sorgulamaya Dayalı Öğrenme ve Fen Öğretimi

Chiappetta (2008), öğrenenleri merkeze alan “sorgulama olarak fen öğretimi”nin (teaching science as inquiry), Amerika’da 200 yıl öncesinde ortaya çıktığını açıklamış ve bu süreci dört dönemde incelemiştir. Bunlar: 1800’lerin başından 1915; 1915 – 1955; 1955 -1980 ve 1980 - 2006 yıllarıdır.

Birinci periyot (1800-1915): Bu dönemde üzerinde durulan iki eğilimden birincisi, lise fen eğitiminde öğrencilerin sanayi toplumunun gerektirdiği ve ihtiyaç duyduğu uygulamaları kazanmaları, ikincisi ise fakültelerde uygulanan fen eğitimi programlarının güçlü ve öğretici şekilde hazırlanmasıdır. Bu doğrultuda 1915 yılında ulusal düzeyde toplanan Fen ve Matematik Öğretmenleri Merkez Birliği,

öğrencilere doğru bilgi edinme metotlarının öğretilmesi gerektiğini vurgulamıştır (Chiappetta, 2008).

İkinci periyot (1915-1955): 20.yüzyılın ilk yarısında gerçekleşen I. Dünya Savaşı ve sonrasında II. Dünya Savaşı gibi önemli olaylar sonrası sosyal ve politik baskılar devlet okul eğitim sistemini de şekillendirmiştir. Okul fen programları, öğrencilerin toplumda üretken bireyler olarak yer almaları için fenin uygulamalı yönüne vurgu yapmıştır. Bu süreçte fen öğretiminde pratik uygulamalarla birlikte gerçeklere dayalı bilgi ve fen eğitime önem verilmiş ve “Inquiry” - “Sorgulama” terimi böylece literatürde yer almaya başlamıştır. 1924 yılında toplanan komitede fen öğretiminin amacı olarak bilimsel düşünmenin önemine vurgu yapılmış ve yayınlanan rapor fen öğretiminin “sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı” na doğru yönlendiğini göstermiştir (Caldwell, 1924). Bu raporda öğrencilerin bilimsel projelere yönlendirilmelerini sağlamak amacıyla gözlem ve deney yapmanın önemine vurgu yapılmıştır. Eğitimciler okul fen eğitiminde, fen biliminin içeriğinden çok düşünme ve araştırma olarak fen hakkında öğretime ihtiyaç duyulduğu anlatılmıştır. Bu dönemde eğitimde yapılandırmacı yaklaşımın kurucularından olan filozof, psikolog ve eğitim reformcusu John Dewey, bilgi, bilimsel sorgulama ve problem çözmenin işlevsel yönlerini açıklamış ve önemini vurgulamıştır. Dewey (1938), yaparak öğrenmeye (learning by doing) vurgu yapmış ve ezbere bilgi edinilmesine karşı çıkmıştır. (Chiappetta, 2008). Ayrıca John Dewey, K-12 fen öğretim programına sorgulamanın dahil edilmesini önermiş ve fen öğretmenlerini sorgulama (inquiry) kullanmaya teşvik etmiştir. Sorgulamayı kullanırken bilimsel metodun altı aşamasına dikkat çekmiştir. Bunlar: Şaşırtıcı bir durumu algılama, problem durumu belirleme, geçici hipotezlerin oluşturulması, hipotezlerin test edilmesi, dikkatli testlerle revize edilmesi ve çözüme yönelik hareket etmektir. Öğrencilerin problemlerin yanıtlarını ararken aktif öğrenenler olmaları için problemlerin öğrencilerin deneyimleri ve zihinsel kapasiteleri ile ilişkili olması gerektiğini ifade eden Dewey’in (1938) modelinde öğrenci aktif konumda; öğretmen ise kolaylaştıran ve rehber rolüne sahiptir (Barrow, 2006).

Üçüncü periyot (1955–1980): Amerika’nın savaşa katılması ve buna bağlı olarak yaşam kalitesi ve ekonomisinin bozulması eğitimde de birtakım sorunları ortaya çıkarmıştır. Matematikçiler ve bilim insanları tarafından öğrencilerin matematik ve fen bilimlerine ilgi göstermediklerini ve liselerde bu iki disipline gereken önemin

verilmediği ve güncel olmadıkları konusunda eleştiriler yapılmıştır. 1950li yılların ortasından itibaren fen ve matematik öğretim programlarında reformlar yapılmasına rağmen, ilk uzay uydusu olan Sputnik'in 1957 yılında Ruslar (Sovyet Birliği) tarafından fırlatılması, Amerika'da fen ve matematik eğitimi alanında büyük çapta öğretim programı reformunun yapılmasını teşvik etmiştir. 1909 ile 1988 yılları arasında yaşamış olan Joseph Schwab, lise biyoloji ders materyalleri ile yenilikçi Biyoloji Bilimi Öğretim Programı çalışmasına katkı sağlamış, sorgulamaya dayalı öğretimin anlaşılmasında önemli olan araştırmacılardan birisidir (Chiappetta, 2008).

"Inquiry" terimi yerine "enquiry" terimini kullanmayı tercih eden Schwab (Chiappetta, 2008; Duschl ve Hamilton, 1998; NRC; 2000) fenin sorgulamaya dayalı bir şekilde öğretilmesi gerektiğini savunmuştur (Barrow, 2006; Chiappetta, 2008). Kullandığı "teaching science as enquiry" ifadesi ile dikkat çeken Schwab 1962 yılında Harvard Üniversitesinde "The Teaching Science as Enquiry" isimli dersi vermiştir. "Enquiry in to enquiry"- "sorgulama içinde sorgulama" (Duschl & Hamilton, 1998; NRC, 2000) olarak adlandırdığı bir yaklaşımı da öneren Schwab, dersinde fen eğitimcilerini, fen kavramlarını ve bu kavramların zamanla nasıl değiştiklerini vurgulamaya yöneltmiştir. Bilimin, fenin kesin, değişmez olarak değil değişken ve revize edilebilir olarak gösterilmesi gerektiğini belirtmiştir. Öğretmenlerin feni sonuçların sözlü ifadesi ya da bitmiş ürünler olarak sunduklarında öğrenenlere yanlış tanıttıklarını ifade etmiştir. Ayrıca öğrencilerin sorgulama sürecinde laboratuvarlarda aktif olarak yer almaları gerektiğini ve bununla birlikte bilim adamları tarafından yapılan orijinal çalışmaları ve makaleleri de analiz ederek eleştirel düşünme becerilerini geliştirebileceklerini ifade etmiştir.

- Schwab fen öğretmenlerine laboratuvarlarda kullanmaları için üç farklı yaklaşım önermiştir (NRC, 2000). Bunlar: Öğrencilerin bilmedikleri kavramları ve kavramlar arası bağlantıları keşfetmelerini sağlamak adına, laboratuvar materyallerinin ve ders kitaplarının öğrencilerin sorular sorması ve sorularının cevaplarını araştırabilmeleri için kullanacakları yöntemleri açıklayacak şekilde,
- Öğrencilerin onlara sunulan materyaller ile sorular oluşturabilecekleri ama sorularının cevaplarını bulmak için yapacakları araştırmaları ya da

kullanacakları yöntemleri kendilerinin bulacakları ve keşfedecekleri şekilde ve

- Öğrencilerin bir olay ya da sorun ile karşılaştıkları ve bu soruna ilişkin sorular sorarak, araştırmalar yapıp, kanıtlar toplayarak bilimsel açıklamalara ulaşacakları şekildedir.

Bu dönemde, yapılandırmacı yaklaşımın savunucularından biri olan psikolog David Ausubel (1918-2008) (1963) öğrenmenin öğrencilerin neleri bildikleri ile başladığını ifade etmiş ve öğrenenlerin bilgileri ezbere öğrendiklerinde hızlıca unuttuklarını, bu nedenle anlamlı öğrenmeler sağlanması gerektiğini ifade etmiştir.

Yine bu dönemde “keşfederek öğrenme”nin ateşli bir savunucusu olan Jerome Bruner (1915-2016) (1961) eğitimin ana amacının öğrencilerde bilgi birikimi sağlamak yerine onlara nasıl öğreneceklerini öğretmek olduğunu belirtmiştir.

Fen öğretiminin gelişmesine önemli katkıları olan bir diğer araştırmacı Jean Piaget (1896-1980) ise; öğrenenlerin, şaşırtıcı olayları anlamaya zorlayan deneyimleri ile gelişen, düşünme becerilerinin (mantıksal yapının) yapılandırılması sonucu zihinsel gelişimin sağlandığını vurgulamıştır.

1955–1980 arası dönem, ABD’de Sovyet Birliğinin bilimsel üstünlüğüne tepki olarak devlet fonları tarafından desteklenen fen öğretim programında yapılan reformlar açısından altın çağı olarak adlandırılmıştır. Sonuç olarak, Joseph Schwab’ın yayınları ve öğretim programı çalışmalarının sonuçları ile “sorgulama olarak fen öğretimi (teaching science as inquiry)” fen eğitimi alanında en popüler yaklaşım olmuştur.

Dördüncü periyot (1980-2006): 1980’lerde fen eğitimi, gençliği bilimsel ve teknolojik toplum içinde yer almaya hazırlayamadığı gerekçesi ile yeniden eleştirilmeye başlamıştır. Japonya bu dönemde dünya ekonomisinde, özellikle otomobil, elektronik cihazlar ve çelik imalatında önemli bir rakip haline gelmiştir. Yine ABD başka bir ülke tarafından tehdit edildiğini hissetmiş ve eğitim sistemi çözümün bir parçası olarak görülmüştür. Eğitimde Mükemmellik(Üstün Başarı) Ulusal Komisyonu tarafından hazırlanan “Nation at Risk” –“ ulus tehdit altında” başlıklı raporda bu defa ekonomik tehditten bahsedilerek, ticaret, sanayi, bilim ve teknolojik yeniliklerde liderliğin diğer rakipler tarafından elde edildiği ve eğitim sistemlerinin gerisine düştüğü belirtilmiştir.

Sentez projesi ile profesyonel organizasyonlar/ meslek kuruluşları tarafından fen eğitiminin durumu binlerce sayfadan oluşan raporda özetlenmiştir (Harms & Yager, 1981). Bu rapor fen eğitimi için dört hedef kümeyi önermiştir: Kişisel ihtiyaçlar, toplumsal sorunlar, akademik hazırlık ve kariyer eğitimi. Bu yönelim, öğrencilerin ihtiyaçlarını ve fen-teknoloji- toplum arasındaki ilişkiyi vurgulamıştır (Chiappetta, 2008). Sentez projesinde, öğretmen ve öğrenciler için içerik ve öğrencilerinin fen öğrenmelerine yardımcı olmada öğretmenler tarafından kullanılan stratejiler olmak üzere sorgulama konusunda iki boyutta çalışılmıştır. Sorgulama için öğrenme çıktıları; bilimsel süreç becerileri, bilimsel sorgulamanın doğası ve genel sorgulama süreci olarak üç kategoriye ayrılmıştır (Barrow, 2006).

1990'lı yıllarda K-12 düzeyindeki tüm öğrencilere ulaşmak amacıyla ülke çapında fen eğitimi reformu için; "Tüm Amerikalılar için Fen: Proje 2061" (AAAS, 1990)" ve "Amerikan Ulusal Fen Eğitimi Standartları" (NRC, 1996)" olarak iki rapor yayınlanmıştır (Chiappetta, 2008).

Proje 2061, Amerikan Fen Eğitimi Geliştirme Komisyonu tarafından hazırlanan ve 12. sınıfın sonuna kadar olan tüm eğitim sürecini kapsayan, fen eğitiminde öğrencilerin mezun olduklarında bilmeleri ve yapabilmeleri gerekenlerin açıklandığı uzun süreli çalışmadır (Barrow, 2006). Proje 2061'in amacı, 2061 yılına dek bilim okuryazarı bir toplum oluşturmak olarak belirlenmiştir. Projenin sloganları "tüm öğrenciler için fen" ve " az ama öz" olarak belirtilmiştir. Bu belgede, bilimin doğası, matematik ve teknolojiye ilişkin öğrenci anlayışlarına ve bu yapıların birlikte ve ayrı olarak nasıl işleyeceğine vurgu yapılmıştır. Öğrencilerin sadece bu disiplinlere ait temel kavramları anlamaları değil, aynı zamanda tarihsel ve güncel, çağdaş bakış açılarını da kazanmaları amaçlanmıştır. Projenin liderleri öğrencilerin merak ve öğrenmeye yönelik isteklerini geliştirme konusunda da destek sağlamışlardır. Ancak, fen öğretiminde etkili pek çok yaklaşım olduğu halde komite tarafından, öğrencilere bilim öğretilmesinde kullanılacak belirli yollar tavsiye edilmemiştir. Bu nedenle, 2061 projesinin amaçları ulusal standartlar üreten ve fen sınıflarında sorgulamanın önemine dikkat olarak adlandırılan bir başka grup tarafından tekrar ele alınmıştır (Chiappetta, 2008).

Amerikan Ulusal Fen Eğitimi Standartları (NRC- Amerikan Ulusal Araştırma Kurumu, 1996), "teaching science as inquiry" "sorgulama olarak fen eğitimi"

ifadesini kullanarak, sorgulamaya dayalı fen öğretimine büyük önem vermiştir (Chiappetta, 2008).

Amerikan Ulusal Fen Eğitimi Standartları'na göre;

“Bilimsel sorgulama (scientific inquiry) bilim adamlarının doğal yaşamı inceledikleri çeşitli yollardan söz eder ve bilim adamlarının çalışmalarından türettikleri kanıtlara dayalı açıklamalar önerir. Sorgulama, öğrencilerin bilim adamlarının doğal yaşamı nasıl araştırdıklarını, incelediklerini anlamalarının yanı sıra bilimsel fikirlere ilişkin bilgi ve anlayışlarını geliştirdikleri aktiviteleri ifade eder.

Sorgulama, gözlem yapma; sorular sorma; bilinen bilgileri görmek amacıyla kitapları ve diğer kaynakları inceleme; araştırmaları planlama; deneysel kanıtlar ışığında bilinenleri tekrar gözden geçirme, inceleme; verileri toplama, analiz etme ve yorumlama için araçları kullanma; cevaplar, açıklamalar, tahminler önerme ve sonuçları paylaşma aktivitelerini içeren çok yönlü bir etkinliktir. Sorgulama varsayımların tanımlanmasını, eleştirel ve mantıksal düşünmenin kullanımını ve alternatif açıklamaların göz önünde bulundurulmasını gerektirmektedir” (NRC, 1996).

Amerikan Ulusal Fen Eğitimi Standartları 2000 yılında yayımlanan sayısında “Sorgulama ve Ulusal Fen Eğitimi Standartları” olarak ifade edilmiştir (Chiappetta, 2008). Sonuçtan yani ürün ortaya çıkarmadan çok araştırma sürecine vurgu yapan (Lim, 2001) sorgulamanın içerik standartları Amerikan Ulusal Fen Eğitimi Standartları tarafından genel olarak “bilimsel sorgulama yapabilmek için gerekli yeterlikler” ve “bilimsel sorgulamaya ilişkin temel anlayışlar” boyutları altında incelemiştir (NRC, 2000). Bu boyutlar altında öğrencilerin sahip olması gereken “bilimsel sorgulama yapabilmek için gerekli yeterlikler” ve “bilimsel sorgulamaya ilişkin temel anlayışlar” sınıf düzeylerine göre K4 düzeyi (okul öncesi dönemden 4. sınıfa dek), 5- 8 düzeyi (5. sınıf ile 8. sınıf), 9- 12 düzeyi (9. sınıf ile 12. sınıf) dikkate alınarak gruplandırılmış olarak Tablo 2.3 ve Tablo 2.4.'de verilmiştir.

Tablo 2.3: Sorgulamaya Yönelik İçerik Standartları: Bilimsel Sorgulama Yapabilmek İçin Gerekli Yeterlikler

Okul öncesi- 4. Sınıf düzeyi (K4)

Çevrelerindeki objeler, organizmalar ve olaylara ilişkin sorular sormak
Basit bir araştırma planlayıp, yürütmek
Veri toplamak amacıyla basit araç gereçleri ve duyularını kullanmak
Geçerli bir açıklama yapmak için verileri kullanmak
Araştırmalarını ve açıklamalarını başkalarıyla paylaşmak için sunum yapmak

5- 8. Sınıf düzeyi

Bilimsel araştırmalar sonucu yanıtlanabilecek araştırma soruları tanımlamak
Bilimsel bir araştırma tasarlamak ve yürütmek
Verilerin toplanması, analiz edilmesi ve yorumlanması sürecinde uygun olan araç ve teknikleri kullanmak
Kanıtları kullanırken; tasvirler, açıklamalar, tahminler ve modeller geliştirmek
Kanıtlar ve açıklamalar arasındaki ilişkinin kurulmasında mantıklı ve eleştirel düşünmek
Alternatif açıklamalar ve tahminler oluşturmak ve analiz etmek
Bilimsel süreçleri ve açıklamaları başkalarıyla paylaşmak için sunum yapmak
Bilimsel sorgulamanın tüm boyutlarında matematiği kullanmak

9- 12. Sınıf düzeyi

Bilimsel araştırmalara rehberlik edecek sorular ve kavramları tanımlamak
Bilimsel bir araştırma tasarlamak ve yürütmek
Araştırma ve paylaşımın geliştirilmesinde teknoloji ve matematiği kullanmak
Bilimsel açıklamaları ve modelleri mantık ve kanıt kullanarak açık ve kesin biçimde ifade etmek ve yeniden düzenlemek
Alternatif açıklamalar ve modeller oluşturmak ve analiz etmek
Bilimsel bir argümanı savunmak ve başkalarıyla paylaşmak için sunum yapmak

Kaynak: NRC. (2000). *Inquiry and the national science education standards*. Washington: National Academy Press.

Sorgulama yeterlikleri, öğrencilerin bilimsel anlayış geliştirmeleri için bilimsel muhakeme ve eleştirel düşünme becerilerini kullanmaları gibi süreçlerle bilimsel bilgiyi kaynaştırmalarını gerektirmektedir (NRC, 2000).

Tablo 2.4: Sorgulamaya Yönelik İçerik Standartları: Bilimsel Sorgulamaya İlişkin Temel Anlayışlar

Okul öncesi- 4. Sınıf düzeyi (K4)

Bilimsel araştırmalar, soru sorma ve yanıtlama ile bulunan yanıtların daha önce bilim adamları tarafından belirlenmiş bilgiler ile karşılaştırılmasını içerir.

Bilim adamları yanıtını aradıkları sorulara bağlı olarak farklı türlerde araştırmalar yaparlar.

Büyüteçler, termometreler ve cetveller gibi araçlar bilim adamlarının yalnızca duyularını kullanarak elde ettikleri verilerden daha fazlasını sağlarlar.

Bilim adamları gözlemlerini (kanıtları) ve bilimsel bilgileri kullanarak açıklamalarını geliştirirler.

Bilim adamları yaptıkları araştırmalarının sonuçlarını paylaşırlar, araştırmalarını diğer insanların da bu araştırmaları tekrarlayabilecekleri şekilde açıklarlar.

Bilim adamları diğer bilim adamlarının çalışma sonuçlarını da gözden geçirirler ve çalışma sonuçları ile ilgili sorular sorarlar.

5- 8. Sınıf düzeyi

Farklı türlerde hazırlanan sorular farklı türlerde bilimsel araştırma yapmayı gerektirir.

Mevcut bilimsel bilgi ve anlayışlar, bilimsel araştırmalara rehberlik ederler.

Bilimsel sorgulamanın tüm aşamalarında matematik önemlidir.

Bilim adamları veri toplama, analiz etme ve araştırma sonuçlarının nicelleştirilmesinde teknolojiye yararlanır.

Bilimsel açıklamalar; kanıtları vurgular, mantıklı ve tutarlı argümanlara sahiptir ve bilimsel ilkeleri, modelleri ve teorileri kullanır.

Bilim geçerli şüphecilik sayesinde ilerler.

Bilimsel araştırmalar bazen çalışmalar için yeni fikirler ve olaylar, araştırma için yeni metotlar ya da süreçler geliştirmek ya da verilerin toplanmasının iyileştirilmesinde yeni teknolojiler geliştirmek ile sonuçlanır.

9- 12. Sınıf düzeyi

Bilim adamları genellikle fiziksel, yaşayan ve tasarlanmış sistemlerin fonksiyonlarının/ işlevlerinin nasıl olduğunu sorgularlar.

Bilim adamları ortaya çıkan çeşitli nedenlerden dolayı araştırmalar yürütürler.

Bilim adamları verilerin toplanması ve kullanılmasının geliştirilmesinde teknolojiye güvenirlir.

Bilimsel sorgulamada matematik esastır.

Bilimsel açıklamalar şu kriterlere uymalıdır: önerilen açıklamalar mantıklı, tutarlı olmalıdır; kanıtlara dayanmalı; soruların sorulmasına ve olası değişikliklere açık olmalı, tarihsel ve güncel bilimsel bilgilere dayanmalıdır.

Bilimsel sorgulamaların sonucu – yeni bilgiler ve metotlar- farklı biçimlerde yapılan araştırmalar sonucu ortaya çıkar ve bunlar bilim adamları arasında halka açık olarak paylaşılarak sunulur.

Kaynak: NRC. (2000). *Inquiry and the national science education standards*. Washington: National Academy Press.

Bilimsel sorgulamaya ilişkin temel anlayışlar; yeni kanıtlar, mantıksal analiz ve bilim adamlarından oluşan toplulukta yapılan tartışmalar ile değişen, güncellenen açıklamaların sonucunda, bilimsel bilginin nasıl ve neden değiştiğini betimlemektedir (NRC, 2000).

Sonuç olarak ortaya çıktığı 20.yüzyılın ilk yarısından günümüze değin inquiry - sorgulama terimi eğitim araştırmalarında giderek önem kazanmış ve araştırmacıların üzerinde çalışmalar yaptığı yaklaşımlardan biri haline gelmiştir. Anderson (2002), de 20. yüzyılın ikinci yarısında iyi bir fen öğretme ve öğreniminin belirgin ve giderek artan biçimde sorgulama terimi ile ilişkili hale geldiğini ifade etmiştir.

Ancak fen eğitiminde sorgulama teriminin anlamına ilişkin tam olarak ortak bir anlayış da geliştirilememiştir (Astor-Jack, McCallie & Balcerzak, 2007; Barrow, 2006; Grandy & Duschl, 2007). Barrow (2006), Amerikan Ulusal Fen Eğitimi Standartlarında (NRC, 1996) sorgulamanın ne anlama geldiğinin ayrıca içerik, süreç becerileri ya da öğretme stratejisi bağlamında tartışıldığını, ancak fen eğitiminde sorgulama terimine ilişkin süreçte meydana gelen tartışmalara açıklık kazandırmak amacıyla da Amerikan Ulusal Fen Eğitimi Standartlarının 2000 yılında "Sorgulama ve Ulusal Fen Eğitimi Standartları'nı yayımladığını belirtmiştir. Bu raporda sınıf düzeyi ne olursa olsun, öğrencilerde fen kavramları ve süreçlere yönelik daha net ve derin bilgilerin geliştirilmesine yardım ederken fenin önemli yönlerini öğretmede kullanılacak sorgulamanın tanımlanan beş özelliği:

1. Öğrencilerin ilgisini çekecek bilimsel odaklı sorular,
2. Öğrencilerin bilimsel odaklı sorulara kendi açıklamalarını geliştirmeleri ve değerlendirmelerine imkan verecek kanıtları toplamaları,
3. Öğrencilerin topladıkları kanıtlara dayalı olarak bilimsel odaklı sorulara yönelik kendi açıklamalarını ifade etmeleri,
4. Öğrencilerin bilimsel anlayışı yansıtan alternatif açıklamaları içeren kendi açıklamalarını değerlendirmesi ve
5. Kendi açıklama önerilerini paylaşmaları ve gerekçelendirmeleri

olarak ifade edilmiştir (NRC, 2000). Ayrıca Amerikan Ulusal Fen Eğitimi Standartları tarafından, geleneksel yöntemlerden sorgulamaya dayalı fen öğretimine geçişte eğitimcilere tavsiye olarak vurgulanan değişiklikler Tablo 2.5' de verilmiştir (NRC, 1996).

Tablo 2.5: Ulusal Fen Eğitimi Standartları Değişen Vurgular

<i>Daha az vurgulanan</i>	<i>Daha çok vurgulanan</i>
Bilimsel gerçekler ve bilgilerin bilinmesi	Bilimsel kavramların anlaşılması ve sorgulama yeteneklerinin geliştirilmesi
Konu olan disiplinleri (fizik, yaşam, yer bilimleri) kendi içinde çalışılması	Konu olan disiplinleri, sorgulama, teknoloji, kişisel ve toplumsal yönler, tarih ve bilimin doğası bağlamında öğrenilmesi
Bilimsel bilgi ve bilimsel süreci ayrılması	Fen/ bilim içeriğinin tüm yönleriyle entegre edilmesi / bütünleştirilmesi
Pek çok fen konusunun kapsanması	Birkaç temel fen kavramlarının çalışılması
Sorgulamanın süreçler dizisi olarak uygulanması	Sorgulamanın öğretim stratejisi, yetenekler ve öğrenilmesi gereken/ öğrenilecek fikirler olarak uygulanması

Kaynak: NRC (1996). *National science education standards*. Washington: National Academy Press.

George DeBoer'in (1991), 30 yıllık süreçte fen eğitiminin amacını tanımlamak için tek bir kelime seçilseydi bunun 1950'lerin sonlarında başlayan "sorgulama" olması gerektiğini iddia ettiği (Chiappette, 1997), uzun yıllardır fen eğitimi araştırmalarında odak kelime olan (Anderson, 2002; Barrow, 2006) ve Amerikan Ulusal Fen Standartları (NRC, 1996) tarafından fen öğreniminin merkezi olduğu önemle vurgulanan sorgulamaya dayalı öğrenmeye ilişkin literatürde farklı tanımlamalar yapılmıştır.

Sorgulamaya dayalı öğrenmenin bilginin keşfine yönelik bir strateji olduğunu ifade eden Abdelraheem ve Asan (2006), öğrencilerin yaratıcılıklarını, problem çözme yeteneklerini, sistematik ve eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesi için bir araç olarak sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının desteklenmesinin önemini belirtmiş ve sorgulamaya dayalı öğrenmeye ilkokuldan önce anaokulunda başlanması gerektiğini ve ilkokul, ortaokul ve lise eğitimleri süresince de devam edilmesi gerektiğini ifade etmiştir.

Perry ve Richardson (2001), sorgulamaya dayalı öğrenmeyi; sorarak, araştırarak, bilgileri çözümlenerek öğrenme ve eldeki verileri faydalı bilgilere dönüştürme süreci; Barron ve Darling-Hammond (2008) ise öğrenci merkezli, soru sorma, eleştirel düşünme ve problem çözmeyi temel alan öğrenci merkezli aktif öğrenme yaklaşımlarından birisi olarak tanımlamıştır.

Öğrencilere görüşlerini paylaşmak ve bilimsel tartışmalar yapmasına olanak verdiği için bilimsel okuryazarlığın sağlanmasında en iyi yol olduğu ifade edilen (AAAS,1993) sorgulamaya dayalı öğretim, öğrenenlerin süreçte aktif rol aldıklarını ve kendi bilgi tabanlarını yapılandırdıklarını varsaymaktadır (Abdelraheem & Asan, 2006; Keller, 2001; Llewellyn, 2005; Wyatt, 2005).

Bilim adamlarının doğal yaşamdaki araştırmalarının bir yansıması ve araştırmaları sonucunda ulaştıkları kanıtlara dayanarak açıklamalarda bulunmasına dayanan (NRC, 1996) ve fen eğitiminde 1950'lerin sonu ve 1960'ların başında önem kazanmaya başlayan sorgulamaya dayalı öğretim, öğrencilerin temel fen kavramlarını yapılandırmalarına, kendilerini ve çevrelerindeki dünyayı daha iyi anlamalarına yardımcı olmaktadır (Chiappette, 1997).

Öğrenenlerin olayları gözlemledikleri, sorular sordukları, açıklamaları yapılandırdıkları, bu açıklamaları test ettikleri, eleştirel ve mantıksal düşünmeyi kullandıkları, gözlenen desenlerin genelleştirildiği ve alternatif açıklamaların göz önünde bulundurulduğu öğrenme deneyimlerinin gelişmesini sağlayan ve destekleyen öğrenme ortamlarından biri (Abdelraheem & Asan, 2006) olan sorgulamaya dayalı öğrenmenin gerçekleştiği öğrenme ortamlarında öğrenciler çözülmesi ve cevap verilmesi gereken problemlere kendilerinin aktif bir şekilde katılımıyla yapılandırdıkları araştırmalarla cevap vermeye çalışmakta, deneyler ve etkinlikleri bireysel ya da grup çalışmaları şeklinde yaparak bilginin daha anlamlı ve kalıcı olması sağlanmaktadır (Tatar & Kuru, 2006).

Öğrencilerin; yaparak-yaşayarak araştırma aktiviteleri ile veri toplama, onları çözümlenme ve bu çözümlenmeler ile güncel hayatın karmaşık sorunlarına çözümler bularak öğrenmeleri için cesaretlendirildiği (Çelik, Şenocak, Bayrakçeken, Taşkesenligil & Doymuş, 2005) sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımını temel alan öğretim programları, öğrenenlerin ön bilgilerini dikkate alan, anlamlı öğrenmeler sağlayan esnek programlar olarak nitelendirmiştir (Llewellyn, 2007).

Araştırmaların yürütüldüğü, deneylerin yapıldığı sorgulamaya dayalı öğrenme ortamlarında öğrenenler ilgili alana ait bilgileri toplayıp, analiz edip, yorumlayarak öğrendiklerini içselleştirmektedirler (Thier & Daviss, 2001).

Fen, matematik, mühendislik ve teknoloji eğitiminde uygulamalar yapma ve problem çözme düzeyine ulaşmada en etkili yol olarak ifade edilen sorgulamaya

dayalı öğrenme (Perry & Richardson, 2001) öğrenci merkezli, öğrencilerin açık uçlu etkinlikler yürüttükleri, el becerilerine (hands-on) yönelik aktiviteler gerçekleştirdikleri öğrenme ortamlarında gerçekleşmektedir (Colburn, 2000). Sorgulama ile fen öğretimi, öğrencilere bilim adamlarının dünyayı anlamada kullandıkları yolları kullanarak bilimsel süreç ve becerilerin öğretimini kapsamakta; fen kavramlarını öğrenirken bu becerileri kullanmalarına yardım etmekte (McBride, Bhatti, Hannan & Feinberg, 2004); fen kavramlarının anlamlı, derinlemesine anlaşılmasını sağlamak ve öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini de geliştirmektedir (Pratt & Hackett, 1998).

Yukarıda açıklandığı gibi farklı tanımlamaları yapılmış olan sorgulamaya dayalı öğrenmenin; araştırmacılar tarafından uygulama sürecinde kullanılan basamaklarında da farklılıklar gözlenmektedir. Literatürde araştırmacılar tarafından önerilen sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinde bilimsel sorgulama yapılırken kullanılacak ve araştırmalara yön verecek sorgulama basamakları Tablo 2.6' da özetlenmiştir.

Tablo 2.6: Sorgulama Basamakları

<i>Literatür</i>	<i>Llewellyn, 2007</i>	<i>NRC, 2000</i>	<i>White ve Frederiksen, 1998</i>	<i>Bell, Urhahne, Schanze ve Ploetzner, 2010</i>	<i>Windschitl, 2004</i>	<i>Friedler, Nachmias ve Linn, 1990</i>	<i>Gijlers ve de Jong, 2005</i>	<i>Singer, Marx, Krajcik ve Chambers,(2000</i>
Sorgulama Basamakları	Sorgulama Var olan bilgiyi açığa çıkarma Tahminde bulunma Uygulamayı planlama ve yürütme Kanıtları toplama ve sonuca varma Sonuçları paylaşma, sunma	Soru oluşturma Hipotez kurma Hipotezi test etme Sonuçları değerlendirme ve yorumlama Bulguları sunma	Soru sorma Tahmin etme Deney yapma Model oluşturma Uygulama	Yönelim/ sorular Hipotez üretmek Planlama Araştırma Analiz/ yorum Model Sonuç/ değerlendirme İletişim/ sunma Tahmin	Olayların gözlenmesi ve soruların geliştirilmesi Hipotezlerin oluşturulması Araştırmaların desenlenmesi Araştırmaların yürütülmesi Verilerin analizi Modelin ileri sürülmesi Yeni soruların oluşturulması	Bilimsel problemin tanımlanması Hipotezlerin belirlenmesi Deneylerin tasarlanması Gözlem ve verilerin toplanması Analiz ve verilerin yorumlanması Sonuçların uygulanması Tahminlerin yapılması	Analiz/ yönelim Hipotezlerin üretilmesi Planlama Test etme/ gözlem Verilerin yorumlanması Değerlendirme	Soruların sorulması Verilerin toplanması, organizasyonu Analiz yapılması Verilerin açıklanması-paylaşımı

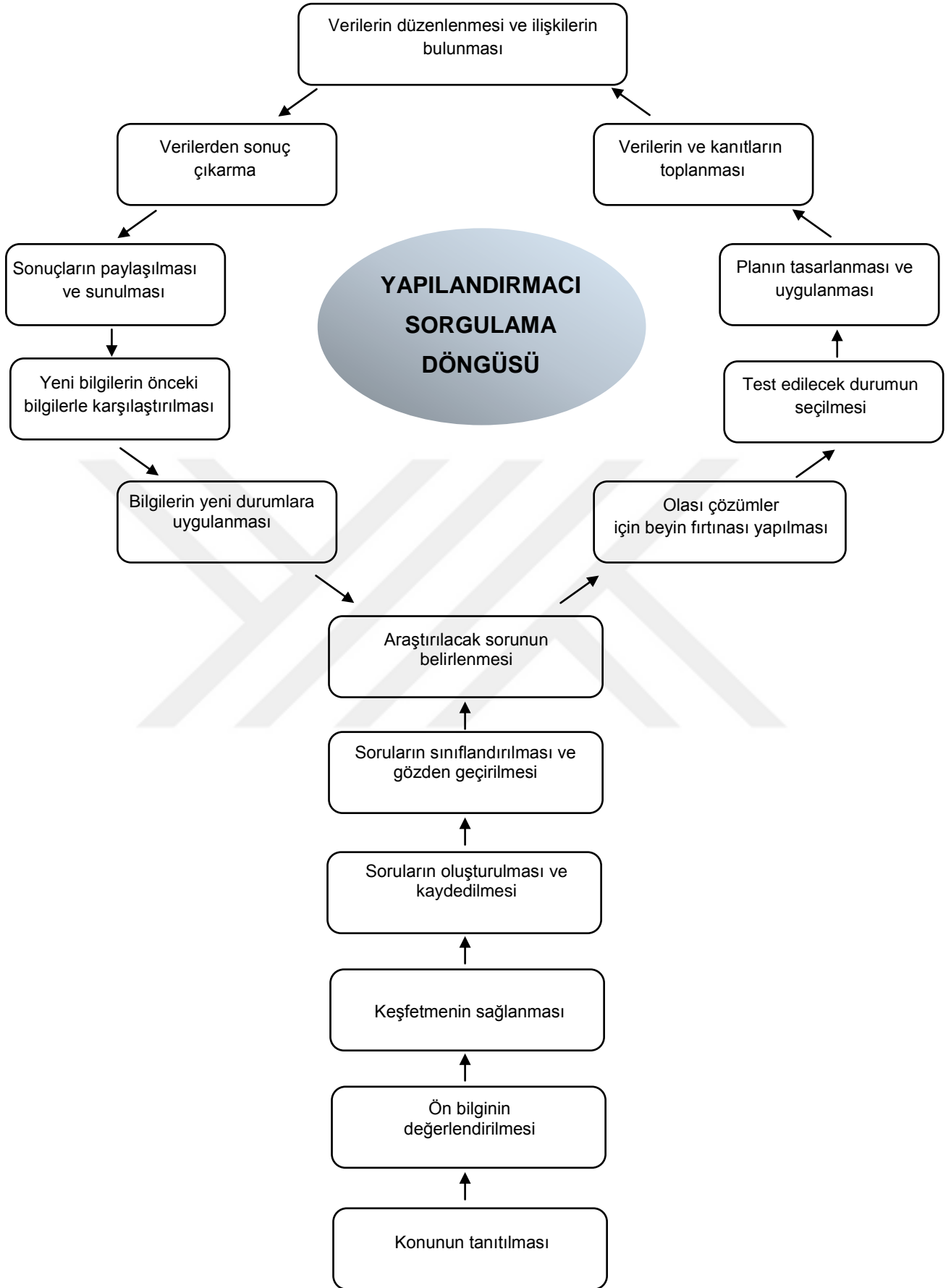
Tablo 2.6'nin Devamı

<i>Literatür</i>	<i>Schwarz ve White, 2005</i>	<i>Cuevas, Lee, Hart ve Deator, 2005</i>	<i>Ash, 2000</i>	<i>Dressel vd. ,1960, akt., Rachelson, 1977</i>	<i>Orlich vd., 1998</i>	<i>Justice vd., 2002</i>
<i>Sorgulama Basamakları</i>	Soru sorma Hipotezler oluşturma Araştırma yapma Analiz etme Modelleme Değerlendirme	Soru sorma Planlama yapma Uygulama yapma Sonuca ulaşma Raporlama	Gözlem yapma Sorular sorma Hipotezler oluşturma Tahminde bulunma Araştırma yapma Yorum yapma Başkalarıyla paylaşma/ sunma	Problemin tanımlanması İlgili verilerin toplanması Hipotezlerin oluşturulması Hipotezlerin test edilmesi Sonuç çıkarma	Problemin belirlenmesi Hipotezlerin hazırlanması Verilerin toplanması Bilginin yorumlanması Deneysel sonuçların geliştirilmesi Hipotezlerin test edilerek sonuçların belirlenmesi	Konuya giriş ve temel bilginin geliştirilmesi Soru geliştirme Neyin bilinmesi gerektiğinin belirlenmesi Kaynakları belirleme ve verileri toplama Verilerin değerlendirilmesi Sentezleme Yeni anlayışların sunulması Başarının değerlendirilmesi

Tablo 2.6 incelendiğinde farklı araştırmacılar tarafından belirlenen ve kullanılan sorgulama basamaklarının genel olarak birbirlerine benzedikleri, bazılarında birkaç ek basamak olduğu, bazılarının biraz daha detaylandırıldığı göze çapmaktadır. Genel olarak sorgulama süreci, soru sorma, planlama ve tahminde bulunma (hipotez oluşturma), araştırma, verilerin kaydedilmesi ve raporlama, yansıtma (reflecting- sonuçlardan yeni sorulara ulaşma) olarak kabul edilebilir.

Llewellyn'nin (2007) sorgulamaya dayalı öğrenme-öğretme süresince izlenen aşamaları yapılandırmacı yaklaşım ile ilişkilendirerek oluşturduğu “yapılandırmacı sorgulama döngüsü” Şema 2.1'de verilmiştir.





Şekil 2.1: Yapılandırıcı Sorgulama Döngüsü

Sorgulamaya dayalı öğretimin kullanılması, öğrencilerin özdenetimli olduğu/ kendi öğrenmelerinden sorumlu oldukları ve açık uçlu, öğrenci merkezli, el becerilerine (hands-on) dayalı aktiviteler ile meşgul oldukları sınıflar ya da öğrenme ortamlarının oluşturulmasını içerir (Colburn, 2000).

NRC (2000) tarafından sorgulamaya dayalı öğrenme ve öğretimde her sınıf düzeyinde geçerli olan beş temel özellik şöyle açıklanmıştır.

1. Öğrenciler bilimsel odaklı sorular ile meşguldür. Bilimsel odaklı sorular doğal dünyadaki nesnelere, canlılar ve olayların merkezinde yer alır. Bu sorular bilimsel olaylara ilişkin açıklamaların yapılabilmesi için deneysel araştırmalar yapılabilmesine, verilerin toplanmasına ve kullanılmasına olanak vermelidir. Bilim insanları tarafından temelde iki çeşit bilimsel soru olduğu kabul edilmektedir (Malley, 1992). Bunlardan birisi varoluş soruları olan “Neden” sorularıdır. “Neden nesnelere yere doğru düşerler? Neden bazı kayalar kristaller içerir?” gibi. Bazı sorular işlevsel/ nedensel özelliğe de sahiptir ve “nasıl” sorularını da içermektedir. “Güneş ışığı bitkilerin büyümesine nasıl yardımcı olur?” gibi. Öğrenciler sıklıkla “neden” sorularını sorarlar. Okuldaki bilim öğrenme bağlamında, bu soruların çoğu “nasıl” sorularına dönüşür ve böylece öğrenciler bilimsel sorgulamaya yönlendirilir. İlk soru öğrenen, öğretmen, öğretim materyalleri, Web, bazı diğer kaynaklar ya da bunların kombinasyonlarından kaynaklanabilir. Öğretmen soruların ifade edilmesinde kritik rol oynamaktadır. Eğer soru öğrenci tarafından oluşturulmuş ise öğretmen rehberliğine ihtiyaç duyulabilir. Sorular öğrencilerin güvenilir kaynaklardan elde ettikleri bilimsel bilgiler ve yaptıkları gözlemler ile cevaplanabilir nitelikte olmalıdır. Öğrencilerin soruların cevaplarını bulmada kullandıkları bilgiler ve süreç ulaşılabilir ve yönetilebilir olmasının yanı sıra öğrencilerin gelişim düzeylerine de uygun olmalıdır. Yeterli becerilere sahip öğretmenler öğrencilerin kendi sorularına odaklanmalarına ve böylece araştırmalar yaparak sorgulama deneyimi yaşamalarına yardımcı olurlar.

2. Öğrenenler bilimsel odaklı sorulara kendi açıklamalarını geliştirmelerine ve değerlendirmelerine imkan veren kanıtlara öncelik verirler. Bilim doğal dünyanın nasıl işlediği hakkında açıklamalar için deneysel kanıtları kullanır. Bilim insanları olaylara ilişkin gözlemleri ve yaptıkları ölçümler ile kanıtlara ulaşırlar. Duyularını kullanırlar. Toplanan kanıtların doğruluğu ölçümlerin kontrol edilmesi, gözlemlerin tekrarlanması ya da aynı olaya ilişkin farklı verilerin toplanması ile

kanıtlanır. Kanıtlar sorgulama ve ileriki araştırmalara bağlıdır. Sınıflarda gerçekleştirilen sorgulama etkinliklerinde ise öğrenciler bilimsel olay ya da olgulara ilişkin açıklamalar geliştirmede kanıtları kullanırlar. Bitkileri, hayvanları, kayaları gözlemleyerek, onların özelliklerini dikkatlice betimlerler. Sıcaklık, uzaklık, zaman ölümleri yaparlar ve buldukları değerleri kaydederler. Kimyasal reaksiyonları ve ayın evrelerini gözlemlerler ve ilerleme tablosu oluştururlar. Ya da öğretmenlerinden, ğretim materyallerinden, web sitelerinden, ya da başka yerlerden kanıtlar elde ederek, kendi sorgulamalarını geliştirirler.

3. Öğrenenler topladıkları kanıtlara dayalı olarak bilimsel odaklı sorulara yönelik kendi açıklamalarını getirirler. Bilimsel açıklamalar nedenlere dayanır ve mantıklı argümanlar ve kanıtlarla ilişkilidir. Bu açıklamalar deneysel ve gözlenebilir kanıtlar ile tutarlı olmalıdır. Genel olarak bilim ile ilgili çeşitli bilişsel süreç becerilerinin (sınıflama, analiz, çıkarım, yorumlama, eleştirel düşünme gibi) kullanılmasını gerektirir ve eleştiriye açıktır. Açıklamalar bilinenlerden yola çıkılarak, yapılan gözlemler ile onların ilişkilendirilmesinden yeni bilgilere ulaşılmasını sağlar. Yani açıklamalar mevcut bilginin ötesindedir ve bazı yeni anlayışlar sunar. Bilim açısından, var olan bilgi üzerine inşa edilmesi anlamına gelir. Öğrenciler açısından bunun anlamı ise mevcut bilgilerin üzerine yeni bilgilerin yapılandırılmasıdır.

4. Öğrenenler bilimsel anlayışı yansıtan alternatif açıklamaları içeren kendi açıklamalarını değerlendirirler. Aıklamalardaki değerlendirme, değiştirme ya da düzeltme sorgulamayı diğer formlarından ayıran bilimsel bir özelliktir. şöyle sorular sorulabilir: “Kanıt nerilen açıklamayı destekliyor mu? Yapılan açıklama soruya yeterli bir cevap mı? Yapılan açıklama ile kanıt arasında mantıklı bir ilişki var mı? Bu kanıtlardan türetilmiş başka mantıklı açıklamalarda bulunulabilir mi?” Kurulan diyaloglar ile alternatif açıklamalar yeniden gözden geçirilir, ulaşılan sonuçlar ğretmen ya da ğretim materyalinin nerileri ile kontrol edilir ya da karşılaştırılır. Böylece ğrenenlerin kendi sonuçları ile gelişim düzeylerine uygun bilimsel bilgiler arasında bağlantı kurmaları sağlanır. Yani sonuç olarak öğrencilerin açıklamaları ile bilimsel bilgiler birbiri ile tutarlı olmalıdır.

5. Öğrenenler kendi açıklama önerilerini paylaşırlar ve gerekelendirirler. Bilim insanları elde ettikleri sonuçları açıklamalar yaparak sunarlar. Bu durum; sorunun, süreçlerin, kanıtların, önerilen açıklamaların açık anlaşılır biçimde ifade

edilmesini ve alternatif açıklamaların yeniden gözden geçirilmesini gerektirir. Öğrencilere yaptıkları açıklamaları başkaları ile paylaşma fırsatı verilmesi; bu açıklamalar ile ilgili sorular sorulmasına, kanıtların incelenmesine, hatalı düşüncelerin belirlenmesine ve aynı gözlemlerden alternatif açıklamalar getirilmesine olanak sunacaktır. Açıklamaların paylaşılması ya yeni soruların oluşmasına ya da yaptıkları açıklamalar ile var olan bilimsel bilgiler ve kanıtlar arasında kurulan ilişkinin kuvvetlendirilmesine neden olacaktır.

Sorgulamaya dayalı öğrenme ortamlarının tasarlanmasında öğretmenlere yardımcı olacak 5E öğrenme modeli, kavramsal değişim modeli, öğrenme halkası modeli, yönlendirilmiş keşfetme öğrenme modeli gibi farklı modeller önerilmektedir (Carin & Bass, 2001; Carin, Bass & Contant, 2005; Llewellyn, 2007). NRC (2000) tarafından Sorgulamaya Dayalı Öğrenme ortamlarının tasarlanmasında önerilen model ise 5 evreden oluşmaktadır:

- 1. Evre:** Öğrenciler bilimsel soru, olay ya da fenomen ile meşgul olurlar. Bu durum onların neler bildiklerini sorgulamalarına, kendi var olan bilgileri ile uyumsuzlukların ortaya çıkmasına ya da daha fazla öğrenmeye yönelik motivasyonlarının artmasına neden olur.
- 2. Evre:** Öğrenciler fikirlerini, el becerilerine (hands-on) dayalı deneyler doğrultusunda açıklar, ifade eder ve hipotezlerini test eder, problemleri çözer ve gözlemlerine ilişkin açıklamalar oluşturur.
- 3. Evre:** Öğrenciler verileri analiz eder ve yorumlar. Düşüncelerini sentezler, modeller oluşturur, kavramlara ve açıklamalara öğretmen ya da diğer bilimsel bilgi kaynakları ile açıklık getirir.
- 4. Evre:** Öğrenciler yeni anlayışlar ve beceriler geliştirirler ve öğrendiklerini yeni durumlara uygulayabilirler.
- 5. Evre:** Öğrenciler öğretmenleri ile ne öğrendiklerini, nasıl öğrendiklerini gözden geçirerek değerlendirme yaparlar. (NRC, 2000).

Llewellyn (2007) tarafından sorgulamaya dayalı öğrenme ortamlarının planlanmasında eğitimcilere yol gösterici olacak sorgulama döngüsünün aşamaları ise;

1. Sorgulama: Bu aşamada öğrenciler genellikle sorular sorarak kendi sorgulama süreçlerine başlarlar. "... olursa ne olur" sorularının sıklıkla yer aldığı bu aşama, şaşırtıcı olaylardan, bir araştırmacının gözlem sonuçlarından, öğretmenin yönlendirdiği aktivitelerden kaynaklanabilir. Bu aşamada genel olarak öğretmenin yardımları ile öğrencilerin zihinlerinde çözülmesi gereken bir problemi oluşturmaları ve olası çözüm önerilerini sunmaları hedeflenmektedir.

2. Var olan bilgiyi açığa çıkarma: Bu aşamada, öğrenciler sahip oldukları deneyimlere, ön bilgilerine dayanarak, beyin fırtınası yolu ile araştırma için çözüm önerileri üretirler. Ayrıca öğrenciler bu aşamada, kendilerine "Bu soruyu cevaplamak için hangi bilgilere sahibim?" sorusunu yönlendirirler. Beyin fırtınası ya da grup tartışmaları ile öğrencilerin sorularına çözümler bulmaya çalışması onların ilgili konuda sahip oldukları ön bilgilerini de ortaya koymaktadır.

3. Tahminde bulunma (Hipotez kurma): Öğrenciler "bence" ifadesi ile başlayan önermelerini (tahminlerini) bilgileri ile birleştirirler. Bu aşama genel olarak, araştırma sorularına yanıt bulmak için tahminlerin yapılmasını (hipotez kurma) ve plan yapılmasını içermektedir.

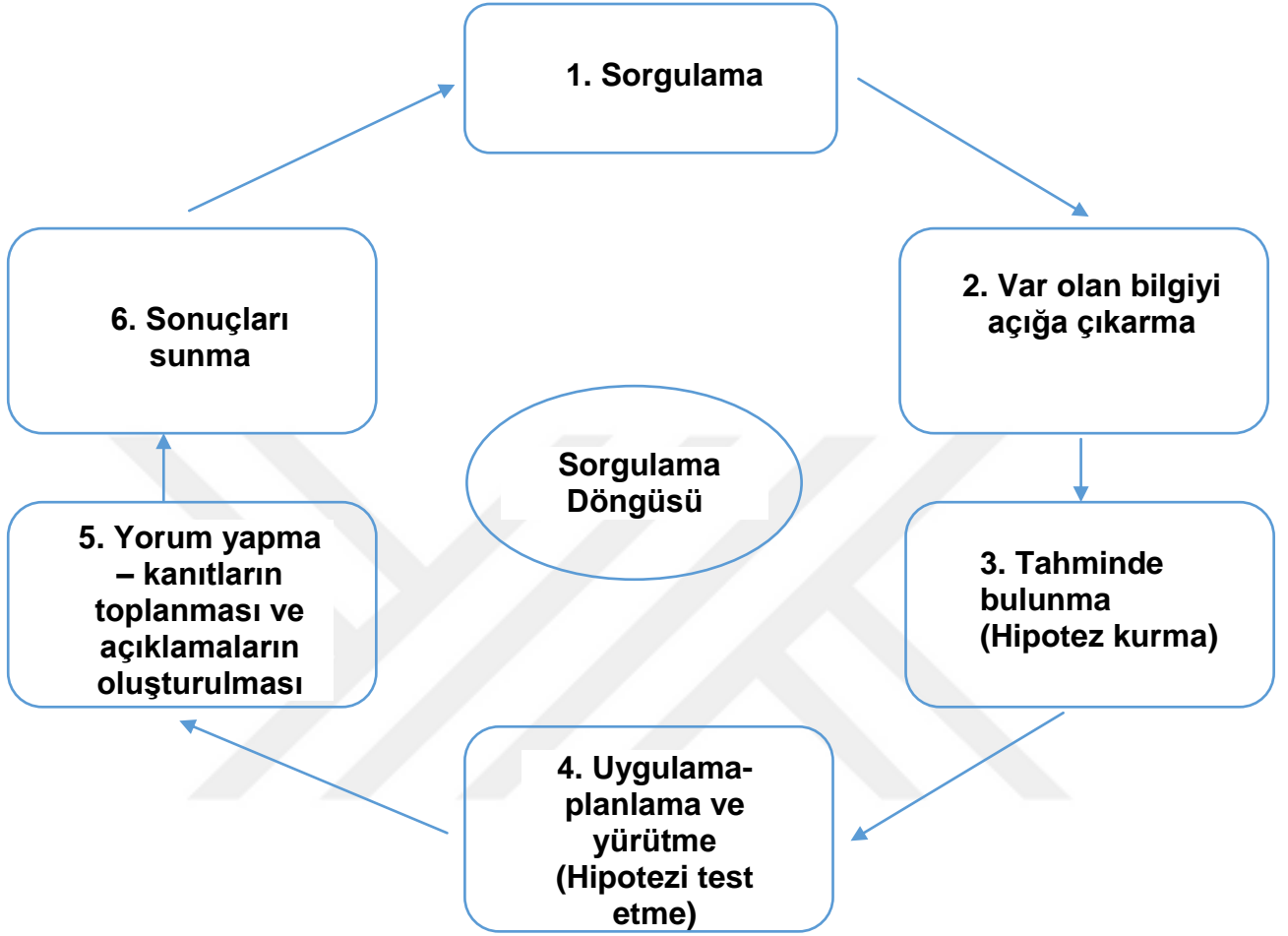
4. Uygulama- planlama ve yürütme (Hipotezi test etme): Bu aşama öğrencilerin araştırma sorularına yanıtlar bulmak amacıyla planlama yapmalarını ve bu planları uygulamalarını içermektedir.

5. Yorum yapma – kanıtların toplanması ve açıklamaların oluşturulması: Bu aşamada öğrenciler başlangıçta sordukları gerçek "... olursa ne olur" sorusuna ilişkin yani araştırma sorularına ilişkin gözlemlerini kaydederler ve bunları analiz ederler. Öğrenciler sorunun çözümüne ilişkin elde ettikleri bulgulara ilişkin çelişkiler ya da uyumsuzluklar yaşadıklarında ise döngünün birinci basamağına dönmektedirler.

6. Sonuçları sunma: Bu aşamada öğrenciler elde ettikleri sonuçları ve edindikleri yeni bilgileri yazılı raporlar, poster, sözlü sunum ya da Powerpoint sunum yolu ile birbirleri ile ve öğretmenleri ile paylaşırlar, şeklinde açıklamıştır.

Çalışma grubunun özellikleri ve ilk defa sorgulama etkinliklerinde yer alacak olmaları da dikkate alınarak bu araştırmada rehberli sorgulama etkinliklerinin tasarlanmasında Llewellyn (2007) tarafından önerilen sorgulama döngüsü (Şekil

2.2) temel alınmış, ortamın tasarlanmasında NRC (2000) tarafından açıklanan özellikler de göz önünde bulundurulmuştur.



Şekil 2.2: Sorgulama Döngüsü (Llewellyn, 2007)

Ayrıca rehberli sorgulama sürecinde gerçekleştirilen etkinliklerde öğrenciler “Bilim Yazma Aracını (Science Writing Heuristic)” da kullanmışlardır.

Bilim Yazma Aracı (Science Writing Heuristic)

Keys, vd. (1999) tarafından geliştirilen bilim yazma aracı öğrenenlerin fen kavramlarını daha iyi anlamalarını sağlamada onlara argümantasyon çerçevesinde yardımcı olan bir yaklaşımdır. Yapılandırmacı felsefe temelinde kurulan bu yaklaşım öğrencileri rehberli sorgulama laboratuvar uygulamaları yapmaya yönlendirmekte ve işbirlikli grup çalışmaları ile bilginin yapılandırılmasını sağlamaktadır ve öğretmen ve öğrenci boyutu olarak iki boyutu içermektedir

(Keys, Hand, Prain & Collins, 1999). Tablo 2.7 'de Bilim yazma aracı öğretmen ve öğrenci şablonu verilmiştir.

Tablo 2.7: Bilim Yazma Aracı Öğretmen ve Öğrenci Şablonu

Öğretmen Şablonu	
Bireysel ya da grup olarak hazırlanan kavram haritaları ile ön bilgilerin ortaya çıkartılması	
İnformal yazılar yazma, gözlem yapma, beyin fırtınası, soru sorma gibi etkinlikleri içeren laboratuvar öncesi aktiviteler	
Laboratuvar aktivitesine katılım.	
Müzakere Aşaması I: Laboratuvar aktivitelerine yönelik bireysel anlamaların yazılması.	
Müzakere Aşaması II: Küçük gruplardaki veri yorumlamalarını paylaşma ve karşılaştırma	
Müzakere Aşaması III: Bilimsel düşünceleri ders kitabı ya da diğer yazılı kaynaklar ile karşılaştırma	
Müzakere Aşaması IV: Bireysel yansıma ve yazma	
Öğrencilerin son anlamalarının araştırılması (örneğin, kavram haritası ile)	
Öğrenci Şablonu	
Başlangıç Düşünceleri	----- Sorularım nelerdir?
Test Etme	----- Ne yaptım?
Gözlemler	----- Ne gördüm/gözlemledim?
İddialar	----- Ne iddia edebilirim?
Kanıtlar Nasıl biliyorum?	----- Neden bu iddialarda bulunuyorum?
Okuma	----- Düşüncelerim diğerleri ile nasıl kıyaslanabilir?
Yansıma	----- Düşüncelerim nasıl değişti?

Kaynak: Keys, C., Hand, B., Prain, V., & Collins, S. (1999). Using the science writing heuristic as a tool for learning from laboratory investigations in secondary science. *Journal of Research in Science Teaching*, 36, 1065-1084.

Öğretmenlere rehber olması için hazırlanan öğretmen şablonu (Keys vd., 1999), öğrencilerin laboratuvarında yürütecekleri araştırmalar ile anlamlı düşünebilmeleri, tartışabilmeleri, yazabilmeleri ve okuyabilmelerine yönelik, öğretmenlere öneriler sunmaktadır (Williams, 2007). Öğrenci şablonu ise, öğrencilere laboratuvar etkinlikleri süresince rehberlik edecek basamakları içermektedir (Keys vd., 1999). Öğrencilerin sorgulama etkinlikleri süresince bilimsel bilgileri yapılandırmalarına yardımcı olan öğrenci şablonu (Choi, Notebaert, Diaz & Hand, 2010), içerdiği basamaklar ve her basamağa ait verilen sorular ile sorgulamaya dayalı uygulamalarını ve sonuçlarını yansıtabileceği bir laboratuvar raporu özelliği de taşımaktadır (Poock, 2005).

Laboratuvar çıktılarının raporlaştırılmasında bilim yazma aracının en iyi strateji olduğu ifade edilmiştir (Hohenshell & Hand, 2006; Keys vd., 1999). Öğretmenlere öğrencilerine yaratıcı aktiviteler yaptırılmaları için rehberlik eder (Keys, vd., 1999). Bu süreçte öğrenciler sorgulamanın bileşenlerine dayalı olarak; gözlemler yapma, sorular sorma, veri toplama ve kanıtlara dayalı iddialarda bulunma basamaklarını gerçekleştirmektedirler. Bilginin oluşturulması ve ilişkilerin kurulması, iddiaların

kurulmasına yardımcı olan verilerin toplanmasında kullanılan sorgulama soruları tarafından sağlanır. Bu strateji öğrencilerin özellikle sınıf grup tartışmalarında aktif rol almalarında etkilidir (Katchevich, Hofstein & Mamlok-Naaman, 2013).

Yürütülen bu tez çalışmasında Llewellyn (2007) tarafından önerilen sorgulama döngüsü temel alınmış; ayrıca sorgulama döngüsüne paralellik gösteren ve böylece öğrencilerin hem sorgulama sürecine alışmalarını kolaylaştıracak hem de elde ettikleri bilgilerini yazarak bilgilerin yapılandırılmasında rol oynayacak bilim yazma aracı, öğrencilerin laboratuvarında gerçekleştirdikleri öğrenme süreçlerinde destek olarak kullanılmıştır.

2.3.2. Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Ortamları ve Öğretmen ile Öğrenci Roller

Sorgulamaya dayalı öğretim; öğrencilerin yeni fikirlerle karşılaşmak, anlayışlarını derinleştirmek ve çevrelerindeki dünya hakkında mantıklı ve eleştirel düşünmeyi öğrendikleri deneyimler yaşayacakları yaratıcı öğrenme ortamlarını gerektirir (NRC, 2000).

Sorgulamaya dayalı öğrenme ortamlarının geleneksel öğrenme ortamlarından farklı olduğunu ifade eden Llewellyn (2007) sorgulamaya dayalı öğrenme ortamlarının özelliklerini:

“ ... olursa ne olur” ve “acaba, merak ediyorum” ifadelerinin hakim olduğu,

Kavram haritalarının duvarlarda asılı olduğu,

Öğrencilerin sınıf ortamı dışında da çalıştığına dair kanıtları içeren,

Öğrenci sıralarının ikili, üçlü ya da dörtlü gruplar şeklinde düzenlendiği,

Bireysel ve küçük grup çalışmaları için uygun öğrenme merkezlerinin olduğu,

Kurgusal ve kurgusal olmayan kitaplar, dergiler ve farklı kaynakların dolap raflarında olduğu,

Öğretmen masasının sınıf önü, merkezde bir yerde değil de daha çok sınıfın kenar ya da arkasında olduğu,

Öğrenci portfolyoları ve dergileri için bir kutu ya da sandığın olduğu,

Tüm araç gereç ve materyallerin kutu ve sandıklarda rahatlıkla ulaşılabilir biçimde hazır olduğu,

Yürütülen araştırmalar ve saklanacak olan projeler için alanların ayrıldığı,

Öğrenci sunumlarının kaydedilmesi, daha sonra öğrenci performanslarının izlenerek, değerlendirmelerin yapılması için video- kayıt sistemlerinin kullanıma hazır olarak bulunduğu,

Okul binası dışında bilgiye erişilmesi amacıyla da bilgisayarların ulaşılabilir durumda olduğu, bir öğrenme ortamı olarak tasvir etmiştir.

Sorgulamaya dayalı öğretim yöntemi, öğretmenlere öğrencilerinin bilimsel becerilerini geliştirmelerini sağlar ve onları yaşam boyu öğrenen bireyler olarak şekillendirmelerine yardımcı olur (Warner & Myers, 2008a).

Sorgulamaya dayalı öğretimin gerçekleştirilmesinde öğretmenler; sorular sorma, bilimsel süreç becerileri, farklı olaylar, tümevarımsal aktiviteler, tümdengelimli aktiviteler, bilgi toplama ve problem çözme gibi bazı strateji ve teknikleri kullanarak, öğrencilerin yaşamları ile ilişkili bağlamda temel fen kavramlarını anlamalarına yardımcı olabilirler (Collette & Chiappette, 1994). Sorgulamaya dayalı öğrenme ortamlarında öğretmen hem model hem de rehberdir (Lim, 2001).

Sorgulamaya dayalı öğrenme ortamlarında öğretmenler,

- ✓ sorgulama sürecinin başlatılması,
- ✓ öğrenciler arası diyalogları arttırma,
- ✓ küçük gruplar ve sınıf tartışmaları arasındaki geçişin - etkileşimin sağlanması, kavram yanılığlarının giderilmesi ya da içeriğe ilişkin anlamalarının geliştirilmesini sağlama,
- ✓ bilimsel süreç ve tutumlara modellik yapma,
- ✓ öğrencilerin deneyimlerinden faydalanarak yeni içerik bilgilerinin oluşturulmasından sorumludur (Warner & Myers, 2008b).

Bransford, Brown ve Cocking (1999) alışmalarında etkili bir öğretmenin öğrenme ortamlarında kullanacağı stratejileri belirlerken dikkate alması gereken dört elemanı: öğrenen, bilgi, değerlendirme ve topluluk olarak belirtmişlerdir (NRC, 2000).

Öğrenen merkezli ortamlar; öğrenenlerin önceden sahip oldukları ve öğrenme ortamına getirdikleri bilgi, beceri, tutum ve inançları dikkate alır. Öğretmenler

öğrenenlerin ön bilgilerine ve deneyimlerine saygı gösterir ve anlayışla karşılar. Ayrıca bu bilgi ve deneyimleri yeni anlayışların inşa edilmesinde temel olarak kullanır (Duckworth, 1987; American Psychological Association, 1993, akt., NRC, 2000).

Bilgi merkezli ortamlar, öğrenenlerin iyi organize edilmiş bilgi tabanını (body of knowledge) geliştirmelerini sağlar ve bilgileri organize etmelerine yardım ederek, planlama yapabilmelerini ve stratejik düşünebilmelerini destekler. Bu ortamlarda öğrenenler kendi yollarıyla öğrenir. Öğretmenler onlara genel ilkeler ya da konuya ilişkin önemli fikirlere yönelik düşünceleri konusunda yardım eder. Öğrenenler öğrendikleri yeni bilgileri nerede ve nasıl kullanacaklarını öğrenirler. Karşılaştıkları yeni durumlarda deneyimlerini uygulama fırsatlarına sahiptirler.

Değerlendirme merkezli ortamlar, öğrenenlerin kendi öğrenmelerini izlemelerine ve düzenlemelerine yardım eder. Öğrenciler neden inandıklarını, neye inandıklarını ve inançları için yeterli kanıtlara sahip olup olmadıklarını sorgulamayı öğrenirler. Bu ortam öğrenenlere geri bildirim ve gözden geçirerek düzeltme yapma imkanı sunar. Bu ortamlar ayrıca öğretmenlere sınıf aktivitelerini biçimlendirme, öğrenci düşüncelerini ve ürünlerini tanılamada yardımcı olur ve karar vermelerinde rehberlik eder (Duschl & Gitomer, 1997; Gitomer & Duschl, 1995, akt., NRC, 2000).

Topluluk merkezli ortamlar, öğrencilerin düşüncelerini açıkça ifade edebilmelerini, savunabilmelerini ve diğer öğrenenlerle birlikte derin anlamlar oluşturacak görüşmeler yapmalarını gerektirir. Bu ortamlar bireylerin birbirlerinden öğrenmelerini teşvik eder. Ayrıca, bu öğrenme ortamları topluluk üyelerinin birbirlerine geri bildirimler sağlaması beklenen ve bunun için teşvik edildikleri; kendi düşüncelerine yeni fikirleri dahil etmeye çalıştıkları; yeni fikirlere ve düşünme yollarına açık ortamlardır.

Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Ortamlarında Öğretmenler;

- Ulusal standartlar temelinde çalışılacak konuyu seçendir.
- Dersler sorgulamaya dayalı öğretim ya da el becerilerine (hands-on) dayalı aktiviteler yoluyla öğretilmediğinde, ders anlatımı ve doğrudan öğretimin kullanılmasını sınırlandırılır.

- Önceden planlanmış ders programında esnekliğe gidip, öğrenci sorularına göre derse yön verirler.
- Derse veya konuya başlamadan öğrencilerin ön bilgilerini değerlendirir ve yeni kavramların sunumunda öğrencilerin ön bilgilerini göz önünde bulundururlar.
- Öğrencilerin yanıtlarını dinler ve onların kavram yanılgılarının farkındadırlar.
- Öğrencilerin ilgilerini keşfederek, ilgilerini konuya yönlendirerek ve dersi onların ön varsayımlarına/ tahminlerine dayandırarak anlamlı öğrenmeler sağlar.
- Araştırmalar yoluyla öğrencilerin ön bilgileri ile yeni bilgileri arasında ilişki kurmalarını sağlar.
- Sınıf ortamında tartışma başlatır ve bir başlangıç sorusu ile öğrencileri tartışmaya teşvik eder, sorularıyla tartışmayı yönlendirir.
- Öğrencilere kritik düşünme becerilerini kullandıracak sorular sorarlar.
- Öğrencilere kendi sorularını oluşturmaları ve cevaplar vermelerinde müdahale etmek yerine uygun bekleme süresini kullanır ve onlara gerekli olan zamanı verir.
- Öğrenciye sorunun cevabını doğrudan vermeden, yönlendirici ve açıklayıcı sorular ile onların cevaba ulaşmalarını sağlar.
- Öğrencilerin katkıları için 'teşekkür ederim' ifadesini kullanır ve öğrencilerin katkıları ve işbirlikçi iyi grup çalışmalarına pozitif destek/ pekiştireç verir.
- Öğrencilerin yanıtlarını tekrar etmek ya da cevaplarına "tamam" demek yerine cevaplarına ilişkin, onları takip eden ek sorular sorar.
- Öğrencilerin el becerilerine (hands-on) dayalı aktivitelerle araştırmalar yapmalarını sağlayacak güvenli ve iyi organize edilmiş sınıf ortamı yaratır.
- Oturma planını, öğrencilerin grup çalışmaları yapabilecekleri şekilde düzenler.
- Dersi merak uyandırıcı durumlara ve problem çözme durumlarına dayandırır.
- Öğrencilerle kurulan iletişimde göz kontağı sağlar.

- Öğrenci yanıtlarını değerlendirir.
- Öğrencilere araştırma sürecinde vardıkları sonuçlarını sorgulatarak, birbirleriyle tartışmalarını, fikirlerini karşılaştırmalarını sağlayarak onları süreç içinde tutarlar.
- Öğretim sürecini verimli kullanır.
- Matematik, teknoloji ve diğer derslerin yanı sıra fen dersi içeriğini, süreç becerileri ve problem çözme becerileri ile birleştirir.
- Sorgulama, merak ve şaşkınlık davranışlarının ortaya çıkmasında; başlatıcı, arabulucu, kolaylaştırıcı ve rehber gibi davranır.
- Ders kitapları yerine birincil kaynakları kullanır.
- Okul içi ve okul dışı kaynakları kullanır.
- Konuşma ve dinleme gibi iletişim becerilerinin kullanımını için öğrencileri cesaretlendirir.
- Öğrencileri yeni edindikleri bilgilerin sunumu ve açıklanmasında kavram haritaları ve çizim modelleri kullanmaya teşvik eder.
- Öğrenci performanslarını çeşitli formlarla ve öğrenci süreçlerini gün ve gün sürekli olarak izler.
- Öğrencilerin kendi süreçlerini izlemelerine rehberlik eder (Llewellyn, 2007).

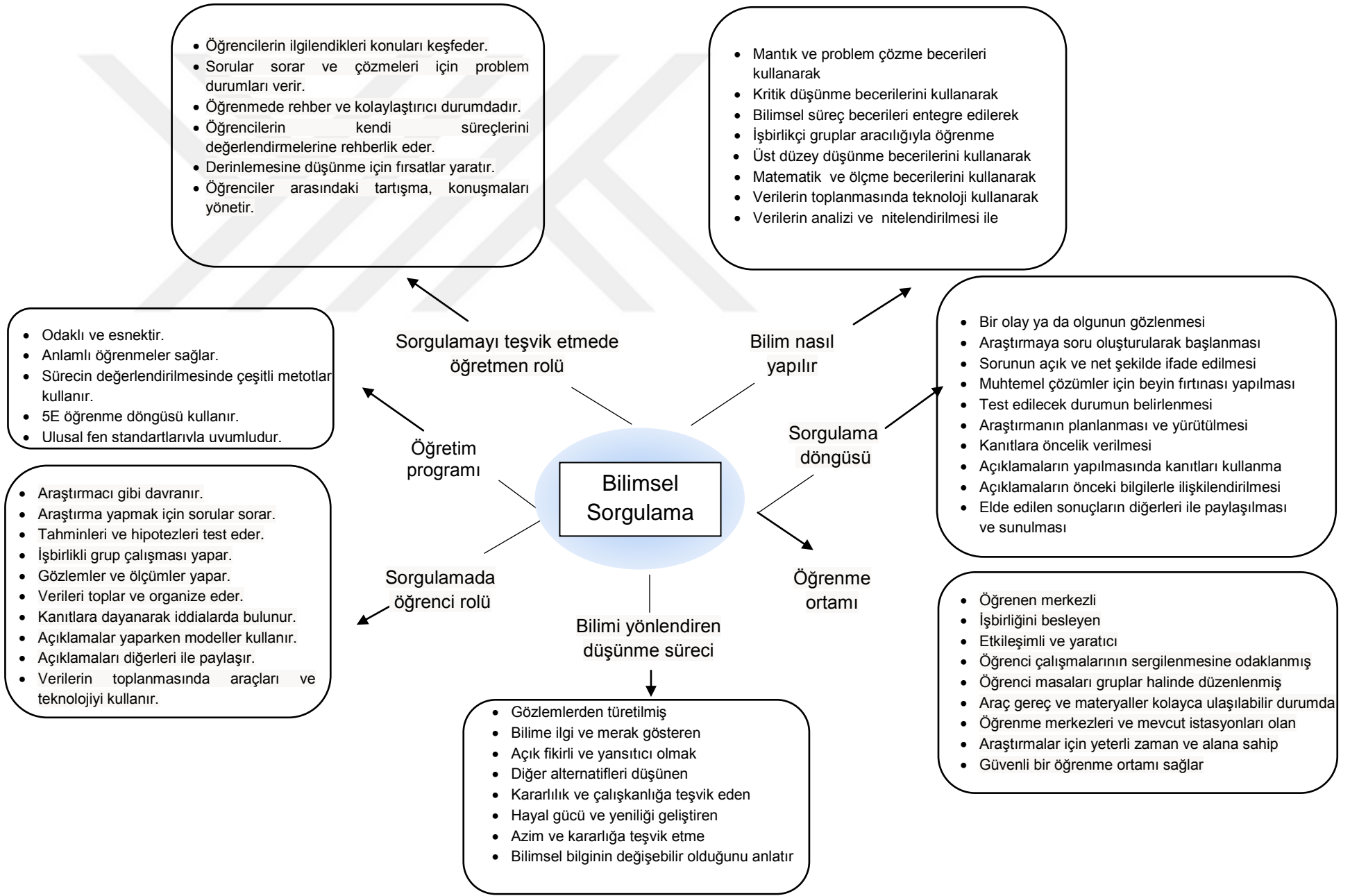
Llewellyn (2007) sorgulamaya dayalı öğrenme ortamlarının merkezinde yer alan öğrencilerin, sorgulama sürecinde genel olarak; araştırmacı gibi davranma, grup çalışmaları yapma, eleştirel düşünme becerilerini kullanma ve bilime ilgi gösterme işlemlerini gerçekleştirdiklerini ifade etmiştir.

NRC (1996) tarafından fen öğreniminin aktif bir süreç olduğu ifade edilmiştir. Amerikan Ulusal Fen Eğitimi Standartları tarafından ifade edilen “aktif süreç” fiziksel ve zihinsel aktiviteleri birlikte içermektedir. El becerilerine (hands-on) dayalı aktiviteler tek başına yeterli değildir, öğrenciler bu süreçte zihinsel (minds-on) deneyimler de yaşamalıdır (NRC, 1996). Bu nedenle el becerilerine (hands-on) dayalı aktiviteler öğrenme ortamlarının olmazsa olmazı olsa da bu aktivitelerde öğrencilerin zihinlerinin de aktif olması önem taşımaktadır (NRC, 1996). Fen öğrenmek, öğrencilere yaptırılan değil, onların yaptığı şeylerdir. Fen öğrenirken

öğrenciler, nesne ve olayları ifade ederler, sorular sorarlar, bilgi sahibi olurlar, doğa olaylarının açıklamalarını yapılandırırılar, farklı yollarla yaptıkları açıklamaları test ederler ve kendi fikirlerini başkalarıyla paylaşırlar (NRC, 1996).

Llewellyn (2007) öğretim programı, öğrenme ortamı, öğrenci rolü, öğretmen rolü, sorgulama döngüsü, bilim nasıl yapılır ve bilimi yönlendiren düşünme süreci olarak sorgulamaya dayalı öğrenmede etkili olan yedi bileşeni ifade etmiş ve tüm bileşenlerin özelliklerini Şekil 2.3'de özetlenmiştir.





Şekil 2.3: Bilimsel Sorgulamanın Bileşenleri

Sorgulayıcı sınıfların sahip olması gereken temel özellikler ve bu özelliklerin farklı biçimlerde uygulanmasına ilişkin bilgiler Tablo 2.8' de verilmiştir (NRC, 2000).

Tablo 2.8: Sorgulayıcı Sınıfların Temel Özellikleri ve Çeşitleri

	Temel Özellikler		Çeşitler		
1	Öğrenen bilimsel odaklı sorularla meşgul olur.	Öğrenen bir soru sorar.	Öğrenen sorular arasından seçim yaparak, yeni sorular oluşturur.	Öğrenen öğretmen, materyaller ya da diğer kaynaklar tarafından sağlanan soruyu netleştirir ya da açıklık kazandırır.	Öğrenen öğretmen, materyaller ya da diğer kaynaklar tarafından sağlanan soru ile meşgul olur.
2	Öğrenen sorunun yanıtlanmasında kanıtlara öncelik verir.	Öğrenen kanıt oluşturan verileri belirler ve toplar.	Öğrenen belirli verilerin toplanması için yönlendirilir.	Öğrenene veriler verilir ve analiz etmesi istenir.	Öğrenene veriler verilir ve nasıl analiz edileceği açıklanır.
3	Öğrenen kanıtlardan yola çıkarak açıklamalarını açık ve kesin olarak ifade eder.	Öğrenen kanıtları değerlendirdikten sonra açıklamalarını ifade eder.	Öğrenene kanıtlara dayalı olarak açıklamaların ifade edebilmesinde rehberlik edilir.	Öğrenene açıklamaları oluşturması için kanıtları kullanacakları muhtemel yollar gösterilir.	Öğrenen kanıtların sunulması ve açıklamalar yapmak için kanıtları nasıl kullanılacağı konusunda desteklenir.
4	Öğrenen açıklamalarını bilimsel bilgilerle ilişkilendirir.	Öğrenen ayrıca diğer kaynakları da inceler ve açıklamalarıyla bağlantı oluşturur.	Öğrenen bilimsel bilgi kaynakları ve alanlarına yönlendirilir.	Öğrenene muhtemel bağlantılar verilir.	
5	Öğrenen ulaştığı sonuçları diğerleriyle paylaşır ve savunur.	Öğrenen açıklamaları ile bağlantılı, kabul edilebilir ve mantıklı argümanlarını oluşturur.	Öğrenene sonuçların paylaşımında rehberlik edilir.	Öğrenene kesinleşmiş sonuçların paylaşımı için geniş yönergeler sağlanır.	Öğrenene sonuçların paylaşımı ve sunumu için basamaklar ve süreçler verilir.
	Artar	←	Öğrenenin Özyönetimi	→	Azalı
	Azalı	←	Öğretmen ya da Materyal Yönetimi	→	Artar

Kaynak: NRC. (2000). *Inquiry and the national science education standards*. Washington: National Academy Press.

Sorgulayıcı sınıf ortamlarının özellikleri ve bu özelliklerin uygulanma biçimlerine ilişkin Tablo 2.8 incelendiğinde, soldan sağa doğru öğrenenlerin özyönetimlerinin azalıp, yönetimin daha çok öğretmenlere ve materyal desteğine geçtiği görülmektedir. Literatürde sorgulayıcı öğrenme ortamlarında bulunan değişkenlerin özellikleri dikkate alınarak sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşım düzeyleri açıklanmıştır.

2.3.3. Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşım Düzeyleri

İlk defa Schwab (1962) tarafından farklı düzeyleri ifade edilen ve literatürde araştırmacılar tarafından, öğretmen ve öğrencinin süreçteki rolleri ya da araştırma durumunun nasıl belirlendiği gibi değişkenlere bağlı olarak, sorgulamaya dayalı öğrenmenin uygulanmasına ilişkin;

- ✓ yönlendirilmiş ve yönlendirilmemiş sorgulama (Orlich vd., 1998);
- ✓ yönlendirilmemiş açık sorgulama ve yönlendirilmiş ya da rehberli sorgulama (Lim, 2001)
- ✓ rehberli (kısmi) sorgulama ve tam (açık) sorgulama (NRC, 2000; Chin & Chia, 2006)
- ✓ ispat edilen (kanıtlanan) sorgulama ya da farklı olay, yapılandırılmış sorgulama, rehberli ya da öğretmen tarafından başlatılan sorgulama, ve bağımsız (öz denetimli) ya da öğrenci tarafından başlatılan (tam) sorgulama (Llewellyn, 2007);
- ✓ Doğrulama tipi sorgulama, yapılandırılmış sorgulama, rehberli sorgulama ve açık ya da bağımsız sorgulama (Banchi & Bell, 2008; Bell, Smetana & Binns, 2005; Windschitl, 2003);
- ✓ Yapılandırılmış sorgulama; rehberli sorgulama; açık sorgulama (Colburn, 2000; Spaulding, 2001; Sadeh & Zion, 2012) olarak farklı adlandırmalar yapılmış ve düzeyleri açıklanmıştır.

Yukarıda kısaca özetlenen eğitim alanında yapılan araştırmalarda sorgulamanın farklı düzeylerine verilen farklı adlandırmalara ilişkin yapılan tanımlamalar ve açıklanan özellikler de incelendiğinde genel olarak; doğrulama tipi sorgulama, yapılandırılmış, rehberli (kısmi) ve açık (tam) sorgulama olarak dört sorgulama düzeyinin kabul gördüğü ve öğrenme ortamlarının düzenlenmesinde göz önünde bulundurulduğu söylenebilir. Açıklamalara geçmeden önce, sorgulamanın bu dört düzeyi ve her bir düzeyde öğrencilere verilen bilgiler işaretlenerek Tablo 2.9'da verilmiştir (Banchi & Bell, 2008).

Tablo 2.9: Sorgulama Düzeyleri ve Her Düzeyde Öğrencilere Verilen Bilgiler

<i>Sorgulama Düzeyi</i>	<i>Soru sorma</i>	<i>Süreç</i>	<i>Çözüm</i>
1. Doğrulama tipi sorgulama	✓	✓	✓
2. Yapılandırılmış Sorgulama	✓	✓	
3. Rehberli Sorgulama	✓		
4. Açık Sorgulama			

Kaynak: Banchi, H., & Bell, R. (2008). The many levels of inquiry. *Science and Children*, 46(2), 26-29.

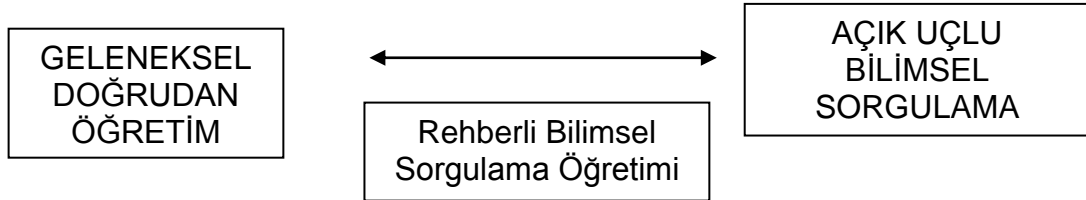
Doğrulama tipi sorgulama düzeyinde, öğretmen öğrencilere soru sorma, takip etmeleri gereken süreç ve çözümler konusunda yardımcı olur. Öğrenciler önceden sonuçları bilinen araştırmaları yaparken bu düzey sorgulamayı kullanırlar. Bu düzey öğrencilere veri toplama ve kaydetme gibi spesifik becerileri kazandırmak için uygulanabilir (Banchi & Bell, 2008). Doğrulama tipi sorgulamada öğrenciler kendilerine verilen yönergeleri izleyerek bilimsel kavramları doğrulama şeklinde gerçekleştirdiğinden Windschitl (2003) tarafından yemek kitabı laboratuvar aktiviteleri olarak tanımlanmaktadır.

Yapılandırılmış Sorgulama; öğretmenin süreçte daha aktif olduğu, problem durumu, problemin çözümünde kullanılacak yöntemler ve materyallerin öğretmen tarafından sağlandığı, öğrencilerin ise sadece verilenleri kullanıp, uygulayarak, ilişkileri keşfederek sonuca ulaştıkları sorgulama düzeyidir (Spaulding, 2001; Keller, 2001). Öğretmen tarafından sunulan sorunun cevabını bulmada öğrenciler belirlenmiş prosedürü takip ederek sonuca kendileri ulaşırlar, öğretmen sorunun cevabını vermez (Banchi & Bell, 2008). Bu düzey sorgulamada öğrenciler deney kitaplarında yazan ya da öğretmen tarafından verilen basamakları izleyerek deney sonucuna ulaşırlar (Llewellyn, 2007). Pek çok ders ve laboratuvar uygulamalarında fazla hazırlık gerektirmediği için kullanılmakta (Şaşmaz-Ören vd., 2011) ancak öğrencilere kendi bilgilerini yapılandırmaları konusunda az fırsat vermektedir (Spaulding, 2001).

Rehberli Sorgulama; problem durumunun öğretmen tarafından sunulduğu, ancak probleme ilişkin çözüm yöntemlerinin öğrencilerin tercihlerine bırakıldığı, süreçte

öğrencilerin keşfetmelerine, araştırmalar yapmalarına, bilgi oluşturma ve anlamlı öğrenmeler sağlamalarına fırsat vererek güdülenmelerini de sağlayan bir sorgulama düzeyidir (Sapulding, 2001; Llwellyn, 2007). Öğretmen öğrencilerin araştırma yapmalarını sağlamak için problemler ve ihtiyaç duyulan materyalleri temin ederken, öğrenciler problemin çözümünde uygulayacakları yöntemleri planlar ve uygularlar (Banchi & Bell, 2008). Bu düzeyde öğretmen amaç ve kullanılacak materyaller açısından yönlendirmeler yapmakta, fakat hangi yöntemi kullanacakları, sonuca nasıl ulaşacakları konusunda öğrencilere özgürlük verilmektedir (Bağcı-Kılıç, 2006). Öğretmen, bu süreçte öğrencileri soruları ile yönlendirmekte ve onlara rehberlik etmektedir (Lim, 2001).

Bilimsel öğretimin öğretmenlerin bilinen cevapları öğrencilere aktardıkları geleneksel yöntem ile öğrencilerin kendi problemlerini belirleyip çözüm yollarını oluşturdukları açık uçlu sorgulama yöntemi sınırları arasında nitelendirilen (Furtak, 2006) rehberli sorgulama düzeyinde, işlenecek konu ile ilgili sorular ve temel bilgiler öğretmen tarafından sunulmakta, öğrenciden süreci kurgulaması, planlaması, sorularını test ederek sonuç çıkarması veya genelleme yapması istenmektedir (Açıkgöz, 2008; Banchi & Bell, 2008). Furtak (2006) tarafından bir doğru üzerinde rehberli sorgulamanın yeri Şekil 2.4'de verilmiştir.



Şekil 2.4: Devamlılık gösteren Fen Öğretimi şekilleri

Rehberli sorgulamada öğrencilerin kendi merakları doğrultusunda süreci planlamaları ve yürütmeleri güdülenmelerini de artırmakta ve kendi öğrenmelerinden sorumlu olmaları, bilgiyi yapılandırılmalarına olanak tanımaktadır (Spaulding, 2001).

Rehberli sorgulamada problemlerin tespit edilmesi, yanıtların oluşturulması, malzemelerin hazırlanması ve ortamın oluşturulması esnasında öğretmenin rolü önemlidir (Açıkgöz, 2008). Bu düzeyde öğretmen öğrencileri araştırmaya yönlendirecek bir sınıf ortamı, atmosfer oluşturarak, onların sorularına kendisi

cevap vermez ancak sorularının cevaplarına ulaşmalarında onlara rehberlik eder (Furtak, 2006).

Problem durumu ya da araştırılacak olan sorununun öğretmen tarafından sunulması yönüyle yapılandırılmış sorgulama düzeyine benzeyen ancak yapılandırılmış sorgulama düzeyine göre daha karmaşık olan bu düzeyde, öğrenciler öğrenme, farklı deneyleri planlama, uygulamalar yapma ve kanıtlar toplama fırsatlarına sahiptirler (Banchi & Bell, 2008). Yapılandırılmış sorgulamada öğrencilerin sorularının yanıtlarını bulmak, sonuca ulaşmak için belirli basamakları izlemeleri gerekirken rehberli sorgulamada sonuca ulaşmak için izleyecekleri yol kendilerinin belirlemeleri için onlara bırakılmıştır (Colburn, 2000).

Açık Sorgulama öğrencilerin gözlem yapıp, problem durumunu belirleyip, kendi araştırma sorularını sorarak araştırma yapmaya başladıkları (Llewellyn, 2007) sorgulama düzeyidir. Süreci öğrencilerin kendilerinin planlayıp, araştırmalar yaparak, sonuca ulaştıkları bu sorgulama düzeyinde öğretmenin rolü en aza indiğinden öğrenci merkezli olarak nitelendirilebilir (Açıkgöz, 2005; Llewellyn, 2007). Sorgulamanın en üst düzeyi olan açık sorgulamada, öğrenciler tam bir bilim adamı gibi hareket ederek, araştırma sorularını oluşturma, araştırma sürecini planlama, yürütme ve ulaştıkları sonuçları paylaşma olanaklarına sahiptirler (Banchi & Bell, 2008). Açık sorgulama, rehberli sorgulama ile benzer olmakla birlikte; ek olarak bu düzeyde öğrenciler sorgulayacakları, araştırmalar yapacakları kendi problemlerini açıkça ifade ederler (Colburn, 2000). Açık sorgulamada, öğrenciler hem problemi hem de problemin çözümünde takip edecekleri basamakları kendileri belirleyerek, sonuca ulaşp, bilgileri yorumlamaktadırlar (Llewellyn, 2007). Bu düzeyde öğrenciler araştırma problemlerini de çözümü de kendileri üretmek zorundadırlar (Karakuyu, Bilgin & Sürücü, 2013). Bu süreç öğrencilerin üst düzey düşünmelerini gerektirir (Orlich vd., 1998). Açık sorgulama sürecinde öğretmen öğrenciler ihtiyaç duyduklarında belli ölçülerde rehberlik eder. Bu düzeyde öğrenciler daha fazla üst düzey düşünme ve araştırma becerilerini kullanmaktadırlar (Krystyniak & Heikkinen, 2007).

Yapılan bu tez çalışmasında, öğrenciler daha önce sorgulamaya dayalı öğrenmeye ilişkin herhangi bir deneyime sahip olmadıkları için "Rehberli Sorgulama" düzeyi kullanılmıştır. Bu amaçla, genel tanımlamalara ek olarak Rehberli sorgulama düzeyi ve uygulama süreci detaylandırılmıştır. Rehberli

sorgulama düzeyinde öğretmen ve öğrencilere düşen görevler Tablo 2.10'da özetlenmiştir (Llewellyn, 2011).

Tablo 2.10: Rehberli Sorgulama Düzeyinde Öğretmen ve Öğrenci Görevleri

Düzy	Öğretmene düşen görevler	Öğrenciye düşen görevler
Rehberli Sorgulamalar, Aktiviteler ve Öğretmen Tarafından Başlatılan Sorgulamalar	<ul style="list-style-type: none">• Çözülecek problemi ya da araştırılacak soruyu sağlar.• Öğrencileri problemin çözümünde ya da sorulan soruya cevap vermede kullanacakları yöntemi tasarlamaları için cesaretlendirir.• Problem çözme sürecinde kolaylaştırıcı rol oynar.• İhtiyaç duyulan araç- gereç ve materyaller için önerilerde bulunur.• Grup üyelerini sorumluluk alma ve ortak karar almaya teşvik eder.• Sorular sorar ve öğrenci düşüncelerinin genişlemesini sağlar.• Öğrencileri problem ile ilgili diğer bilgi kaynaklarına yönlendirir.• Öğrencilerin ulaştıkları bulguları ve açıklamalarını paylaşmaları için yöntemleri organize eder.• Öğrencilerin problem çözme becerilerini değerlendirir.	<ul style="list-style-type: none">• Problemin doğasını ve değişkenlerini tanımlar.• Beyin fırtınası yaparak, problemin çözümü için olası yöntem ve çözümleri oluşturur.• Strateji ya da planı seçer ve tasarlar.• Tasarım modelleri ya da örnekleri yaratır.• Uygun araç-gereç ve materyalleri seçer.• Problem çözümü için planı uygular.• Probleme ilişkin bilgilerin toplanması ve analizinde bilimsel süreç becerilerini kullanır.• Diğer grup üyeleri ile işbirliği yapar, iletişim kurar.• Gözlemler yapar, verileri toplar ve gözlemleri kaydeder.• Toplanan verilerin organize edilmesinde veri tabloları ve çizelgelerini düzenler.• Veriler arasında ilişki ve model ararlar.• Sonuç çıkarırlar ve açıklamalarını açık ve kesin şekilde ifade ederler.• Sonuçları değerlendirirler ve arkadaşlarıyla paylaşırlar.• Toplanan verilere dayalı olarak yeni ve ilişkili sorular oluştururlar.

Kaynak: Llewellyn, D. (2011). *Differentiated science inquiry*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.

Yapılan araştırmalar sonucunda, öğrenme ve öğretme sürecinde sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının uygulanmasının öğrencilere pek çok katkısı olduğu belirlenmiştir.

2.3.4. Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Çıktıları

Sorgulamaya dayalı öğrenme aktiviteleri öğrencilerin;

- Öğrenmelerini geliştirme, kavram öğrenmelerini ve başarıların artmasını sağlama (Akpullukçu, 2011; Alvarado & Herr 2003; Arslan, 2007b; Brady-Orcutt, 1997; Çalışkan, 2008; Germann,1989,1994; Gibson & Chase 2002, Kowalczyk, 2003; Mao & Chang, 1998; Laipply, 2004, Lawson, 2010; Lord & Orkwiszewski, 2006; Lott, 1983; Parim, 2009; Wallace, Mai, Tsoi, Calkin

- & Darley, 2003; Ulu, 2011; Schneider, Krajcik, Marx & Soloway, 2002; Sakar, 2010; Yager & Akçay 2010; Shymansky, Kyle Jr & Alport, 1983; Tobin, 1986; Shymansky, Hedges & Woodworth, 1990; Von Secker & Lissitz, 1999; Weinstein, Boulanger & Walberg, 1982) yanında,
- Soru sorma becerilerini (Germann, 1994; Udovic vd., 2002);
 - Eleştirel düşünme becerilerini (Abdallah, 2003; Gurwick & Krasny 2001; Udovic vd., 2002; DiPasquale, Mason & Kolkhorst, 2003; DeBoer, 2000; Lawson, 2010);
 - Problem çözme becerilerini (Abdallah, 2003; DiPasquale, Mason & Kolkhorst 2003; Germann, 1994; Lawson, 2010);
 - Bilimsel yazım ve akıl yürütme/ mantıksal düşünme becerilerini (Gerber, Cavallo & Marek, 2001; Germann, 1994; Jerde & Taper, 2004; Daempfle, 2006);
 - Yorumlama becerilerini (Ghedotti, Fielitz & Leonard, 2004);
 - Yaratıcılık (Lawson, 2010);
 - Araştırma yapma becerilerini (Germann, 1994);
 - Derinlemesine/ anlamlı öğrenmeler- anlamalarını sağladığı (Leonard, 2000; Mullen, Rutledge & Swain, 2003; Colburn, 2004);
 - Üst biliş becerileri/ farkındalıkları (Raes, vd., 2012; Yıldız, 2008; Yurdakul, 2004);
 - Bilimsel süreç becerileri (Altunsoy, 2008; Deters, 2005; Germann,1989; Keller, 2001; Kula, 2009; Ulu, 2011);
 - Bilimsel düşünme becerileri kazanmasına (White & Frederiksen, 2005);
 - Bilimin doğasını anlama (Backus, 2005);
 - İletişim becerilerinin gelişmesine (Deters, 2005);
 - Bilime / alana özgü olumlu tutumlar geliştirmelerini (Akpullukçu, 2011; Çakar-Özkan & Bümen, 2014; Gibson & Chase, 2002; Jones, Gott & Jarman, 2000; Lord & Orkwiszewski, 2006; Sakar, 2010; Tatar, 2006);

- Motivasyonlarını (Tuan, Chin & Shieh, 2005) olumlu yönde etkilediği ayrıca öğrenenlerin yaşam boyu ve kendileri öğrenen bireyler olmaları için gerekli bilgi ve becerileri kazanmalarını (Llewellyn, 2007) sağladığı belirtilmiştir.

Literatürde pek çok çalışmada sorgulamaya dayalı öğretimin, geleneksel öğretime göre öğrencilerin başarılarında pozitif etkiye neden olduğu tespit edilmiştir (Basağa, Geban & Tekkaya, 1994; Richarson & Renner, 1970).

Pek çok fen eğitimcisi sorgulamaya dayalı laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin yapılandırmacı öğrenmelerini, kavramsal anlamalarını ve bilimin doğasını anlamalarını geliştirdiğini belirtmiştir (Hofstein & Lunetta, 2004). Lim (2001) yapılandırmacı kurama dayalı olarak ortaya çıkan sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin araştırma, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olduğunu ifade etmiştir.

Minner, Levy ve Century (2010), 1984 ile 2002 yılları arasında yapılmış 138 çalışmayı inceleyerek yaptıkları sentez sonucunda, çalışmaların % 51'inin farklı düzeylerde sorgulamaya dayalı fen öğretiminin uygulanmasının öğrencilerin içerik öğrenmelerinde ve kalıcı öğrenmeler sağlamalarında pozitif etkisi olduğunu tespit etmişlerdir.

Devlet okullarında, fen öğretiminde neden sorgulamaya dayalı yaklaşıma önem verilmediğine ilişkin pek çok çalışma yapılmış (McBride vd., 2004) ve öğretmenlerin, bu yaklaşımı kullanarak öğretim yapmalarını engelleyen bazı zorluklar ve sınırlılıklar ifade edilmiştir. Deters (2005), Amerika'da 571 kimya öğretmeni ile yaptığı araştırmada, öğretmenlerin % 45,5' inin sorgulamaya dayalı laboratuvar uygulamalarını kullanmadıklarını belirlemiştir. Ayrıca öğretmenler için sorgulama yönteminin kullanımının dezavantajlarını; kontrol kaybı, güvenlik sorunları, zaman alıcı olması, öğrenci şikayetleri ve öğrencilerde kavram yanlışlarının artmasından korkma olarak sıralamıştır.

Welch vd. (1981), öğretmenlerin sorgulamaya dayalı fen öğretimini öğrenme ortamlarında tercih etmemelerinin nedenlerini;

- ✓ tahsil/ eğitim eksikliği;
- ✓ zaman eksikliği;
- ✓ materyal eksikliği/ yetersizliği;

- ✓ destek / teşvik eksikliği;
- ✓ içerik öğrenmenin değerlendirilmesine süreç öğrenmenin değerlendirilmesinden daha fazla önem verilmesi/ vurgulanması ve
- ✓ sorgulama yaklaşımının çok zor ve çok daha fazla zaman alıcı olması şeklinde sıralamıştır (McBride, Bhatti, Hannan & Feinberg, 2004).

Yaptığı literatür incelemeleri sonucu, Cheung (2007) kimya öğretmenlerinin sorgulamaya dayalı laboratuvar uygulamalarını kullanmalarını engelleyen sebepleri: zaman yetersizliği, öğretmen inançları, etkin sorgulama materyallerinin yetersizliği, pedagojik problemler, yönetim problemleri, kalabalık sınıflar, güvenlik sorunları, öğretim materyallerinin azlığı, öğrencileri yanlış anlamalara yöneltme korkusu, öğrenci şikayetleri ve değerlendirme sorunları olarak listelemiştir.

Spronken-Smith, Walker, Batchelor, O'Steen ve Angelo (2011), çalışmalarında lisans düzeyindeki öğrenme ortamlarında sorgulamanın etkin kullanımını etkileyen faktörleri öğretmen nitelikleri, ders tasarım özellikleri ile bölüm ve kurum özellikleri başlıkları altında incelemiştir.

Eltिंगe ve Roberts (1993) ise fen öğretiminde sorgulamanın yaygın olarak kullanılmamasının gerekçesini üç maddede açıklamıştır:

- 1) Devlet eğitim kurumlarında fen öğretiminin süreç odaklıdan ziyade içerik odaklı olması.
- 2) Öğrencilerin öğrenmelerinin verimliliğini/ etkinliğini olgusal bilgilerine bağlı olarak değerlendirmek, sorgulamaya dayalı olarak fen öğrenmelerinin etkinliğini değerlendirmekten çok daha kolay olması (Öğrenciler feni sorgulamaya dayalı olarak öğrendiklerinde daha az olgusal fen bilgisi, ama bilgilere ilişkin daha derinlemesine anlayış geliştirirler. Öğrencilerin öğrendikleri olgulara ilişkin bilgilerini değerlendirmek, derinlemesine anlayışlarının ölçülmesinden daha kolaydır).
- 3) Ders kitaplarının fen bilimini sorgulama metodu olarak sunmak yerine bilgiler bütünü olarak sunması ve fen öğretiminin ders kitaplarına dayalı olarak yürütülmesi (McBride vd., 2004).

Genel olarak bakıldığında; sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinin uzun zaman alması, bu uygulamanın kullanıldığı derslerin yavaş ilerlemesi, öğretim

programlarının yoğunluğu nedeniyle konuların yetiştirilemeyeceği düşüncesi, sınıfların kalabalık olması gibi çevresel etmenler ile sınıf özellikleri ve öğretmenlerin inançları, bilgi ve beceri eksiklikleri, uygulamaya yönelik sahip oldukları olumsuz tutumlar ve bu uygulamayı zaman kaybı olarak görmeleri gibi özellikler sorgulamaya dayalı öğretimin uygulanmasını engelleyen etmenler olarak karşımıza çıkmaktadırlar (Akinoğlu, 2008, Alouf & Bentley, 2003; Brown & Melear, 2006; Crawford, 2007; Çavaş, 2012; Duncan, Pilitsis & Piegaro 2010; Haskell, 2002; Lee vd., 2004; Llewellyn, 2007; Macaroğlu-Akgül, 2006; Roehrig & Luft, 2004; Tatar & Kuru, 2009; Minstrell & Van Zee, 2000; Zion, Cohen & Amir, 2007).

Ediger (2001) ise, öğretmenlerin sorgulamaya dayalı öğretimi sınıflarında kullanırken işlerini kolaylaştırmak adına; açık uçlu sorular ve problem çözme yerine rehberli, yönlendirici sorular ile sınıf içi tartışmaları yürütebileceklerini ve böylece zamanı daha ekonomik kullanarak, sınıf kontrolünü sağlayabileceklerini; ayrıca seçilen konunun zorluğuna göre de, öğrencilerin belirsiz sorulara yönelmelerini engellemek amacıyla, dersin başında konunun özüne ilişkin sunumlar yapabileceklerini ifade etmiştir.

Sorgulamaya dayalı öğrenme ortamları öğrenenlerin derinlemesine, anlamlı kavramsal öğrenmelerine yardımcı olmanın yanında öğrenenlerin derse olan ilgi ve motivasyonlarının artmasına da neden olmaktadır (Alvarado & Herr, 2003).

2.4. Motivasyon ve Öğrenme

Okullarda gerçekleşen öğrenmelerde başarının belirlenmesinde ve etkilenmesinde önemli olan faktörlerden birisi de bireylerin duyuşsal özellikleridir (Bloom, 2012). Motivasyon, tutum, ilgi, özyeterlik, endişe, inanç gibi duyuşsal faktörler öğrencilerin öğrenme süreçlerinde etkili olmaktadır. Literatürde güdülenme olarak da adlandırılan motivasyon, Keller'a (1983) göre içsel bir güç ve öğrenmeye istek duyulmasını sağlayan gayretin yönüdür. Güdü (motiv) bireye hedefleri yönünde hareket etmesi için enerji verir ve harekete geçirir (Erden & Akman, 2006). Öğrenme ve öğretme sürecini etkileyen en önemli etmenlerden biri olan (Kelecioğlu, 1992) motivasyon; eğitim psikolojisinin çok eskiden araştırmaya başladığı, günümüzde de araştırmalara devam edilen önemli araştırma alanlarından birisidir (Pressley & Roehrig, 2003; Tuan, Chin, Tsai & Cheng, 2005). Weiner (1990), insan davranışlarının ve başarıya ulaşmada insanların

ihtiyaçlarının araştırılması üzerine yoğunlaşılması ile motivasyon ile ilgili araştırmaların önem kazandığını ifade etmiştir. Motivasyon ile başarı arasındaki ilişkiyi inceleyen pek çok bilim insanı motivasyon ile ilgili çeşitli teoriler geliştirmişler ve motivasyonun öğrencilerin öğrenmelerinde önemli bir etken olduğunu savunmuşlardır (akt., Dede & Yaman, 2008).

Pintrich ve Schunk (2002), motivasyonu, amaca yönelik aktivitelerin teşvik edildiği ve sürdürülebilirliğin sağlandığı bir süreç olarak tanımlamıştır. ğrenme ortamlarındaki en önemli öğrenme bileşenlerinden biri olan motivasyon (Maehr, 1984; Freedman, 1997), harekete geçiren ve amaca yönelik davranışlara odaklanan içsel bir unsurdur (Schunk, 2009). Moller vd. (2005) ise motivasyonu, bireyin başarıya ulaşmak için gösterdiği çabanın boyutu ve yönü olarak tanımlamaktadır. Adler, Milne ve Stablein (2001) motivasyonun genel olarak, kişinin harekete geçmesi ve amaca yönelik girişimlerinin devam edebilirlik derecesi olarak tanımlandığını belirtmiştir. Motivasyon bireylerin enerji ve etkinlik düzeyini arttırmaktadır (Maehr, 1984). Eğitim açısından baktığımızda motivasyonu öğrenenlerin öğrenmeye ilişkin davranışları gerçekleştirmeleri için, onları harekete geçiren ve devamlılığı olan bir süreç olarak ifade edebiliriz. Öğrencilerin ğrenme sürecinde aktif rol almaları için öğrenmeye ve sürece katılmaya motive olmaları (güdülenmiş olmaları) gereklidir (Kelecioğlu, 1992). Akbaba (2006) ğrenmeye yönelik motivasyonu, öğrenen bireyin öğrenme aktivitelerini değerli ve anlamlı bularak, bunlardan fayda sağlaması olarak ifade etmiştir.

Bandura (1977), aktif hedefler koymanın motivasyonun önemli bir kaynağı olabileceğini belirtmiştir (Driscoll, 2012). Motivasyona bireylerin ihtiyaçları, ilgi ve merakları gibi içsel süreçler veya ceza, ödül, baskı gibi dışsal ve çevresel faktörler etki etmektedir. Kimi bireyler içsel kimileri ise dışsal faktörlerle daha kolay gdlenmektedirler (Erden & Akman, 2006). Öğrenci motivasyonu sıklıkla içsel ve dışsal motivasyon olarak iki kategoride incelenmektedir (Brewster & Fager, 2000). Eğer davranış kişinin kendi istek, ilgi ve merakı sonucu gerekleşiorsa içsel motivasyon; dışarıdan bir ödül alma ya da sona ulaşma için gerekleşiorsa dışsal motivasyon olarak nitelendirilir ve içsel motivasyona sahip bireyler, öğrenme görevlerine önem verirler, yeni bilgileri önceki bilgileri ile ilişkilendirilmede öğrenme stratejilerine sahiptirler (Pintrich & Schunk, 2002). Uzun yıllardır içsel ve dışsal motivasyon ayrımı üzerine çalışan araştırmacılar, içsel motivasyona sahip

öğrencilerin, öğrenme aktiviteleri ile daha derinlemesine meşgul olduklarını belirtmiştir (Ryan & Deci, 2000).

Tuan ve Chin (2000), öğrencilerin fene yönelik motivasyonlarının okula kayıt olduktan sonra azaldığını ifade etmiştir. Çocukların çoğu okula, okul başarısı hakkında iyimser bakış açısı ve öğrenmeye yönelik güçlü bir ilgi ile başlamaktadır. (Butler, 2005; Wigfield & Wentzel, 2007). Patrick, Mantzicopoulos, Samarapungavan ve French (2008), çocukların kendileri ve akademik alanlarda oluşturdukları olumsuz inançlarının, ilerleyen öğrenim hayatlarında değiştirilmesinin zor olduğunu ifade etmişler ve çocukların erken yaşlarda öğrenmeye ilişkin olumlu motivasyon düzeylerine sahip olmalarının önemini vurgulamışlardır.

Akbaba (2006), motive olmuş bir öğrencinin genel davranışlarını; bilgiyi derinlemesine işleme, okula yönelik pozitif düşüncelere sahip olma ve okulu tatmin edici bulma, zor görevlerde ısrarcı olma ve nadir olarak yönetim problemlerine neden olma olarak sıralamıştır. Açıkgoz (2005) başarıya yönelik motivasyonu yüksek olanların basit amaçlarla uğraşmadıklarını onun yerine uğraşarak ulaşabilecekleri amaçlar koyduklarını belirtmiştir. Öğrenme ortamlarında hedeflerin öğrenen seviyesine uygun olmasına, kullanılan öğretim yöntem ve tekniklerinin de uygun olmasına rağmen öğrenenlerin öğrenmeye karşı isteksizlikleri sonucunda süreç başarısızlıkla sonuçlanabilmektedir (Kelecioğlu, 1992). Karlsson (1996) öğrenci başarısını etkileyen en önemli faktörlerden birinin motivasyon olduğunu vurgulamıştır. Öğrencilerin sahip oldukları benlik kavramı, başarı beklentileri, başarı ve başarısızlıklarına yükledikleri sebepler motivasyonel kaynaklar olarak başarı sürecini etkilemektedir (Kelecioğlu, 1992). Bireysel olarak öğrenmeye yönelik motivasyonda önemli olan motivasyonel faktörler hedef/ amaçlar, değerler, öz yeterlik ve kontrol inançları olarak belirtilmiştir (Pintrich, Marx & Boyle, 1993; Wigfield, Eccles & Roriguez, 1998). Okula ve öğrenmeye ilişkin tutumlar, öğrenme sürecine aktif katılım gibi faktörler bireylerin motivasyon düzeylerinin yükselmesinde aktif rol oynamaktadır (Moriarity, Pavelonis, Pellouchoud & Wilson, 2001). Literatürde yüksek motivasyon ve öğrenmeye yönelik ilgi; öğrenci başarılarındaki artış ve okulu terk etme oranlarındaki azalma ile ilişkilendirilmiştir (Dev, 1997; Pintrich, 2003; Woods, 1995). Yapılan araştırmalar da öğrencilerin yüksek motivasyona ve olumlu tutumlara sahip olduklarında başarıya yönelik

tutumlar sergileyerek, başarılı olacakları ve sınıf içi etkinliklerde daha fazla çaba gösterecekleri vurgulanmıştır (Green, Nelson, Martin & Marsh, 2006; Pintrich & Schunk, 2002; Wolters & Rosenthal, 2000). Ayrıca öğrencilerin aktif olarak eğitimsel çabalarla uğraşmaları için; öğrencilerin öğrenme ve başarıya değer vermeleri; ilgilerini çekmeyen konular ve etkinliklerin dahi üstesinden gelmelidirler (Deci vd., 1991). Motivasyon, bireyin davranış için istekli hale gelmesinde etkili olduğundan, öğrenme-öğretme sürecinin etkinliğini ön plana çıkaran en önemli faktörlerden birisidir (Akbaba, 2006).

Öğrenenlerin motivasyonlarını etkileyen etmenlerin belirlenerek gerekli düzenlemelerin yapılması ve öğrenme- öğretim süreçlerinin daha etkin ve verimli hale getirilmesi öğrencilerin başarılı olmaları açısından önem taşımaktadır (Karataş & Erden, 2012). Öğrenme ortamlarının bir diğer önemli ögesi olan öğretmenlerin, yapılandırmacı yaklaşımın uygulanmasında önemli görevlerinden biri öğrenenleri öğrenmeye yönelik motive etmesidir (Demirel, 1999). İlköğretim öğretmenleri öğrenme - öğretim sürecinde öğrencilerle ilgili karşılaştıkları sorunların ikinci sırasında öğrencilerin motivasyonlarının düşük olduğunu, motivasyon eksikliklerinin bulunduğunu (%39,4) belirtmişlerdir (Yapıcı & Yapıcı, 2003). İlk ve ortaöğretim okullarında çalışan psikolojik danışmanlar ile yürütülen bir çalışmanın sonucunda da; psikolojik danışmanların okullarda öğrenciler arasındaki önemli sorunlardan biri olarak gördükleri akademik problemler başlığı altında okul başarısızlığı ve sınav kaygısından sonra motivasyonu ifade ettikleri belirtilmiştir (Uzbaş, 2009). İnsanlar genel olarak ilgilerini çeken konuları merak etmekte ve merak ederek araştırdıklarında daha kolay öğrenmektedirler. Erden ve Akman (2006), öğrencilerin yaptıkları işi sürekli olarak sürdürmeleri ve başarılı olmalarında içsel motivasyonun etkili olduğunu ve okullarda içsel nedenlerle yapılan etkinliklere katılan öğrencilerin daha başarılı olduklarını belirtmişlerdir. 567 ilk ve ortaöğretim öğrencisi ile yürüttüğü, içsel motivasyonun başarıya etkisini araştırdığı çalışmada Gottfried (1985), içsel motivasyon ile başarı ve yarışma algısı arasında olumlu; akademik endişe arasında ise olumlu olmayan ilişki tespit etmiştir. Öğrenciler, öğrenme görevlerini değerli ve anlamlı algıladıklarında; öğrenme görevlerine aktif olarak katılmaya istekli olurlar ve kendi var olan bilgilerini yeni bilgiler ile bütünleştirirken aktif öğrenme stratejilerini kullanırlar (Tuan, Chin & Shieh, 2005).

Son yıllarda, araştırmacılar öğrenci motivasyonu ve kavramsal değişim alanlarında; sınıflarda öğrenme ve kavrama ile motivasyonun birleştirilmesinin gerekliliğini vurgulamışlardır (Lee & Brophy, 1996). Öğrencilerin bilişsel süreci, motivasyonu etkileyen etmenlerden bağımsız düşünülmemelidir (Tuan vd., 2005). Ayrıca öğrenme ortamlarının bileşenlerinden olan; öğretmenlerin öğretim stratejileri, öğretmen ile öğrenci, öğrenci ile öğrenci etkileşimleri, sınıfta yapılan aktiviteler öğrenmeye yönelik motivasyonu etkileyen unsurlardır (Pintrich & Schunk, 2002). Öğrencilerin motivasyonları, farklı derslerde değişebilmekte (Duncan & McKeachie, 2005) ve öğretmenlerin öğretimi ve öğrenci- öğretmen ilişkileri de öğrenci motivasyonunu etkilemektedir (Hanrahan, 1998). Pintrich ve Schunk (2002) öğrenci motivasyonunu, öğrenci ve öğretmen profilleri, okul binasının koşulları ve okul yönetimi gibi faktörlerin etkileyebileceğini ifade etmiştir. Öğrencilerin motivasyonu ve diğer öğrenme çıktıları öğrenme içeriğinin özelliklerine karşı duyarlı olmakla birlikte, okul ve sınıf atmosferi ve eğitimcilerin öğretim yöntemlerini de içermektedir (Ames, 1992). Ersoy ve Başer (2010) öğrencilerin birbirleriyle grup içinde kurdukları iletişimlerin motivasyonlarını arttırdığını belirtmiştir. Öğrenciler öğrenme sürecinde zamanında ve ilgili geri bildirimler aldıklarında motivasyonlarının yüksek olduğunu bildirmektedirler (Baume & Maume, 1996, akt., Adler vd., 2001). Öğrenciler başarılarını kendi yetenek ve çabaları olarak anladıklarında, daha pozitif motivasyona sahip olmaktadır (Wigfield & Wentzel, 2007).

Literatürde motivasyon ile ilgili olarak;

- ✓ *Motivasyon ölçeği geliştirme* – belirli bir alana yönelik motivasyon ölçeği geliştirme (Bozanoğlu, 2004; Dede & Yaman, 2008; Gottfried, 1985; Pintrich, Smith, Garcia & McKeachie, 1993; Harter, 1981; Özevin, 2006; Tuan, Chin & Shieh, 2005; Vallerand, Blais, Brière & Pelletier, 1989) ve *uyarlama* (Büyüköztürk, vd., 2004; Kara, 2008; Karadeniz, vd., 2008; Ünal-Karagüven, 2012; Yılmaz & Huyugüzel-Çavaş, 2007) boyutunda,
- ✓ *Belirli bir alana yönelik motivasyon düzeylerinin* (ya da motivasyonel inançlar), *motivasyon kaynaklarının belirlenmesi ve motivasyon ile farklı değişkenlerin* (akademik öz yeterlik, başarı, fen öğrenimi, kavramsal değişim, öz düzenleme stratejileri, tutum, vb.) *ilişkisinin incelenmesi* (Azizoğlu & Çetin, 2008; Bahar, 2002; Gençay & Gençay, 2007; Acat &

Demiral, 2002; Kauffman & Husman, 2004; Pintrich & De Groot, 1990; Gottfried, 1985; Ocak & Yamaç, 2013; Sungur & Güngören, 2009; Yaman & Dede, 2007; Yenice, Saydam & Telli, 2012; Anderman & Young, 1994; Hynd, Holschuh & Nist, 2000; Lee & Anderson, 1993; Lee & Brophy, 1996; Nolen & Haladyna, 1990; Şen & Yılmaz, 2014; Tseng, Tuan & Chin, 2010) boyutunda

- ✓ *Motivasyonun performansa etkisi* (Pintrich & De Groot, 1990) ile uygulanan farklı öğrenme- öğretim yöntemlerinin ve farklı değişkenlerin (cinsiyet, sınıf, ebeveyn eğitim durumları vb.) motivasyon üzerine etkisinin incelenmesi (Başdaş, 2007; Ersoy & Başer, 2010; Kılıç & Moralar, 2015; Ünsal, 2012; Tuan, Chin, Tsai & Cheng, 2005; Tseng, Tuan, Chin & Chang, 2007; Uzun & Keleş, 2010; Yen, Tuan & Liao, 2011) boyutunda
- ✓ *Cinsiyete göre motivasyon düzeylerini inceleme* (Lightbody, vd., 1996; Martin, 2004; Anderman & Anderman, 1999; Smith, Sinclair & Chapman, 2002).
- ✓ Fen öğrenmeye yönelik motivasyon modellerinin sınıflandırılması (Lee & Brophy, 1996) boyutunda çalışmalara rastlanmaktadır.

Bonney vd. (2005), fen sınıflarında motivasyonun öğrencilerin öğrenmelerinde önemli bir etken olduğunu belirtmişlerdir. Tuan, Chin ve Shieh (2005), motivasyon teorileri ve yapılandırmacı öğrenmenin birleşiminden, öğrencilerin özyeterliklerini, fen öğrenme değeri (ya da görev değerleri), öğrencilerin öğrenme stratejilerini, bireysel öğrenme amaçlarını ve öğrenme ortamlarını öğrencilerin fen öğrenme motivasyonlarını oluşturan önemli motivasyonel faktörler olarak ifade etmişlerdir. Fen öğrenimi ve motivasyon arasındaki ilişkiyi inceleyen pek çok araştırmalar (Anderman & Young, 1994; Hynd, Holschuh & Nist, 2000; Lee & Anderson, 1993; Lee & Brophy, 1996; Nolen & Haladyna, 1990) yapılmış ve fen öğrenmeye yönelik motivasyon ve fen alanında akademik başarıya ilişkin faktörler arasında nedensel ilişkiler olduğu belirlenmiştir (Yajima & Arai, 1996).

Lee (1989), fen öğrenmede öğrencilerin motivasyonlarını etkileyen faktörleri; görevin doğasına ilişkin öğrenci yorumları, bilimsel konuları anlamada öğrenci başarısı ya da ilerleme sağlamada başarısızlık, öğrencilerin sınıftaki hedefleri ile fene yönelik duyuşsal yönelimleri olarak saymıştır (akt., Tuan, Chin, Tsai & Cheng, 2005).

Fen öğrenmede öğrenci motivasyonu, öğrencilerin kavramsal değişim sürecinde, eleştirel düşünme, öğrenme stratejileri ve fen başarısında merkezi bir role sahip olduğu (Lee, 1989, akt., Tuan, Chin & Shieh, 2005; Pintrich, Marx & Boyle, 1993; Napier & Riley, 1985; Lee & Brophy, 1996; Wigfield & Wentzel, 2007; Wolters, 1999) için motivasyon önemli duyuşsal bileşenlerden birisidir. Bu nedenle öğrenme ortamlarında, öğrenenlerin bilişsel süreçlerine etki eden etmenler ile birlikte motivasyon düzeylerini arttıracak etmenlere de yer verilmelidir (Anderman & Young, 1994; Lee & Brophy, 1996; Pintrich, Marx & Boyle, 1993; Tuan vd., 2005; Zusho, Pintrich & Coppola, 2003).

Fen eğitiminde, öğrencilerin öğrenmeye yönelik motivasyonlarına ilişkin yapılan çalışmalarda öğrencilerin konuya ilişkin ilgileri, bilimsel anlayış geliştirmelerindeki başarı veya başarısızlıkları, genel amaçları ve duyuşsal yönelimleri, öğretim programı ve toplumsal hedefler gibi etmenlerin öğrencilerin motivasyonlarını etkilediği tespit edilmiştir (Hynd, Holschuh & Nist, 2000; Lee & Brophy, 1996; Nolen & Haladyna, 1989).

Tatar ve Kuru (2009), öğrencilerin ilgilerini çekecek, onlarda merak uyandıracak etkinliklerin yeni bilgiler öğrenmelerine yönelik isteklerinin artmasına ve merakları doğrultusunda sorular sorarak araştırmalar yapma isteklerini artıracaklarını ifade etmiş ve bunun için öğretmenlerin öğrencileri motive etmelerinin gerektiğini belirtmiştir. Bu nedenle öğrenme ortamlarında öğreneni merkeze alan yaklaşımlara yer verilmelidir. Yapılan çalışmalar da geleneksel yöntemlerden ziyade öğreneni merkeze alan yapılandırmacı öğrenme ortamlarının ve öğrenen merkezli etkinliklerin (Ames, 1992; Bednar, vd., 2002; Kim, 2005; Pintrich, Marx & Boyle, 1993; Pintrich & Schunk, 2002) öğrencilerin motivasyonlarının arttırılmasında etkili olduğunu belirtmiştir.

Sahip oldukları konsantrasyon ve yüksek motivasyon ile bir aktiviteye kendileri başlayıp, sonlandırana dek sabırla devam edebilen (Çağlar, 2004; Silverman, 1993) üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin öğrenmeye yönelik içsel motivasyona ve kendi öğrenme süreçlerini düzenlemeye yönelik yüksek yeteneklere sahip oldukları varsayılmaktadır (Yoon, 2009).

2.5. Üstün Zekalı ve Yetenekli Bireyler

Üstün zekalı ve yetenekli bireylerin tanımlanmasında ve özelliklerinin anlaşılmasında; zeka ve yetenek kavramlarına değinilmesi yararlı olacaktır.

2.5.1. Üstün Zeka ve Yetenek

Tarihsel süreçte incelediğimizde zeka kavramına ilişkin 1869'da Galton'un yaptığı çalışmalar ve 1905' de Binet ve Simon'un geliştirdikleri zeka testi; üstün zeka ve yetenek kavramına yön veren ve bu alanda yapılan ilk somut çalışmalar olarak kabul edilmektedir (Merrill & Orlansky, 1984; Dağlıoğlu, 1995; Levent, 2014). Lewis Terman, bu testi normal ve üstün zekalı bireyleri tespit edebilecek şekilde geliştirmiş ve ilk standart zeka testini 1916'da Stanford- Binet Intelligence Scale ismiyle kullanıma sunarak ilk IQ (Intelligence Quotient: zeka bölümü) ölçümünü de başlatmıştır (Davaslıgil vd., 2004).

Üstün zeka ve yetenek sınıflamasında da dikkate alınan ve kimi zaman bir testten alınan puan, kimi zaman çevreye uyum sağlama, kimi zaman da problem çözme yeteneği olarak düşünülen zeka (Bümen, 2005) kavramına ilişkin yapılan araştırmalar sonucu farklı tanımlamalar yapılmıştır. Binet ve Simon (1905)' e göre zeka belirli bir amaca yönelmek ve ulaşabilmek için kararlılık gösterme, uyum sağlayabilme ve kendini eleştirebilme eğilimi (Enç, 1979) iken zekayı öğrenme gücü olarak gören Galton (1961), bu alandaki bireysel farkların duyumlardan başladığını, insanın duyu organları ne derece keskin ise zekasının da o derece iyi işleyeceğini düşünmüştür (Kuzgun, 2006). Zekadaki bireysel farklılıkları bilimsel olarak ele alan ilk bilim insanı Galton'dur (Ataman, 1998). Galton yaptığı araştırmalar sonucunda dahiliğin çocuklara ailelerinden geçtiğini ileri sürerek, zekanın çoğunlukla kalıtımın eseri olduğunu ve çevrenin zeka üzerine etkisinin az olduğunu ifade etmiştir (Sak, 2010).

Üstün yetenek bilimsel bir alan olarak incelendiğinde; zekâ kavramı ve zekâyı ölçtüğü kabul edilen zekâ testleri 19.yüzyıldan bu yana üstün yeteneğin en güçlü göstergesi olmuştur (Akarsu, 2004). Terman (1925), üstün yeteneğin zeka bölümü (IQ: Intelligence Quotient) ile tespit edildiğini ve testler sonucunda % 1'lik üst kesime girenleri üstün yetenekli olarak kabul edildiklerini belirtmiştir ve Terman tarafından başlatılan üstün zeka ve yetenekli bireylerin belirlenmesinde yüksek zeka bölümü kriteri uzun yıllar kabul görmüştür (Akar, 2010).

Test geliştiren araştırmacılardan Binet, Terman ve Wechsler ölçmeyi amaçladıkları gücü zeka; Thurstone, Bennet ve arkadaşları ise yetenek olarak tanımlamıştır. Mahrens ve Lehmann (1969), zeka teriminin daha çok doğuştan getirilen ve her davranış için gerekli olan tek ve temel gücü; yeteneğin ise belirli bir tür ya da birbirine benzer bir grup işte başarı için gerekli ve doğuştan getirilen gizil gücün eğitim ile belirli bir düzeyde gerçekleştirilmiş durumunu ifade eden terim olduğunu belirtmiştir (Kuzgun, 2006).

Öğrencilerin öğrenme güçlerine göre sınıflandırılmasında Stanford-Binet ve Wechsler testleri ile belirlenen zeka bölümlerine göre değişik sınıflamalar yapılmıştır. Wechsler Çocuklar için zeka ölçeği (WISC-R) 1949 yılında Wechsler tarafından geliştirilmiş, 1974 yılında gözden geçirilmiş formu (WISC-R; Wechsler Intelligence Scale for Children- Revised) oluşturulmuştur. WISC-R' a göre yapılan sınıflamada zeka bölümleri en düşük sıfır, en yüksek 200 ve ortalamasının 100 olarak düşünöldüğü bir dağılıma göre zeka düzeylerinin kategorileri Tablo 2.11' de verilmiştir (Kuzgun, 2006).

Tablo 2.11: Zeka Düzeyleri Kategorileri

<i>Zeka bölümü aralığı</i>	<i>Tanımı</i>	<i>% Oranı</i>
130 ve üstü	çok üstün	2,2
120 – 129	Üstün	6,7
110- 119	Parlak Normal	16,1
90 – 109	Orta	50,0
80 – 89	Donuk- normal	16,1
70 – 79	Sınırdaki	6,7
70' in altı	Engelli	2,2

Kaynak: Kuzgun, Y. (2006). Zeka ve yetenekler. In Y. Kuzgun, D.Deryakulu (Eds). *Eğitimde bireysel farklılıklar*, 13-71. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Farklı zeka düzeylerine sahip olan üstün zekalı ve yetenekli bireyler de birbirlerinden farklı özellikler göstermektedirler (Jost, 2006). Üstün zeka ve yetenekli bireyleri de kendi içerisinde inceleyen Gross (2000) bu bireyleri de sahip oldukları zeka bölümüne göre değerlendirerek, Tablo 2.12'de verilen sınıflamayı oluşturmuştur.

Tablo 2.12: Zeka Bölüm Aralığı ve Üstün Zeka Ve Yetenek Düzeyi

<i>Zeka bölümü aralığı</i>	<i>Üstün zeka ve yetenek düzeyi</i>	<i>Yaygınlık Oranı</i>
115 – 129	Hafif düzeyde	1: 40
130 - 144	Orta düzeyde	1: 40 – 1: 1000
145 - 159	Yüksek derecede	1: 1000 – 1: 10.000
160 – 179	Olağanüstü	1: 10.000 – 1: 1.000.000
180 ve üstü	Dahi seviyesinde	1: 1.000.000

Kaynak: Gross, M.U.M. (2000). Issues in the cognitive development of exceptionally and profoundly gifted individuals. In K.A.Heller, F.J.Mönks, R.J.Sternberg & R.F. Subotnik (Eds.). *International handbook of giftedness and talent*, 179-192. (2nd Edition). Oxford: Pergamon Press.

Normal öğrencilerden oluşan bir grupta zeka dağılımı genellikle 90-110 arasında iken üstün zekalı bireylerin zeka dağılımı 130 ve üzeridir (Sak, 2010). Zeka testleri ölçüt olarak alındığında genellikle 120 ve üzerinde zeka alanı puanına sahip olan öğrenciler üstün zekalı ve yetenekli olarak tanımlanmaktadır (Smith, Polloway, Patton & Dowdy, 2008).

Yürütülen ilk çalışmalarda zeka bölümlerindeki (ZB) üstünlük nedeniyle insanlar akıllı, zeki ve üstün zekalı; müzik, resim vb. güzel sanatlar alanlarında başarıları nedeniyle de yetenekli, yaratıcı ve üstün yetenekli olarak nitelendirilmişlerdir (Dağlıoğlu & Suveren, 2013). Tarihsel süreçte üstün zeka ve yetenek kavramları ve tanımları incelendiğinde, üstün zeka kavramını belirgin sınırlar içerisine koyan ve genellikle rakamlarla ifade eden bir yaklaşım türü olan tanımlardan, üstün zekanın herhangi bir performans alanında gösterilen yüksek potansiyel ya da üst düzey kapasite olarak nitelendirildiği tanımlara doğru bir değişim olduğu görülmektedir (Sak, 2010a). Önceleri zeka düzeyine göre yapılan üstün zeka ve yetenek sınıflamaları, 20. Yüzyılın ortalarından itibaren Avrupa'da Piaget, Vygotsky, Dabrowski gibi bilim insanlarının zekanın kapsamını genişleterek zihinsel, duyuşsal, psikomotor, sosyal, sanatsal, ahlaki ve dille ilgili yetenekleri bütüncül ve gelişimsel açıdan değerlendirmeye başlamaları ile geçerliliğini yitirmeye başlamıştır (Akarsu, 2001, 2004). İlgili literatürler incelendiğinde, üstün yetenekli bireylere ilişkin sonraki araştırmalarda farklı tanımlamalar yapıldığı ve üstün yetenekliliğin çok boyutlu bir yapıda incelendiği dikkati çekmektedir.

ABD' nin üstün yetenekli çocuklara ilişkin politikalarını belirlemek amacıyla hazırlanan Marland raporunda; genel zihinsel yetenek, belirli bir alanda akademik yetenek, yaratıcı veya üretici düşünme, liderlik kabiliyeti, görsel ve sahne sanatlarında yetenek ve psikomotor beceriler alanlarından bir ya da birçoğunda

üstün performans gösteren çocuklar, üstün yetenekli olarak tanımlanmıştır (Marland, 1972). Feldhusen'e (1983) göre üstün yetenek genel zihinsel yetenek, olumlu öz-düşünce, başarıya motive olma ve yetenek olarak dört bileşenden oluşmaktadır (Feldhusen, 2005).

Tannenbaum (1986), bir çocuğun gerçekten üstün yetenekli olması için; süper genel yetenek (IQ), olağanüstü özel yetenek (müzik, fen ve matematik gibi alanlara ilişkin özel beceriler), zihinsel olmayan bireysel özellikler (motivasyon, merak, sorumluluk, gibi faktörler), çevresel faktörler ve şans faktörünün bir arada olması gereken beş faktör olarak ifade etmiştir (akt., Levent, 2014). Gagne (1991,1998) ise yaşlıları arasında % 10'luk üst dilime girmesi koşuluyla en az bir alanda olağanüstü yeteneğe sahip olma ve bu yeteneği kullanmayı üstün yetenek olarak tanımlamıştır (Gagne, 2005).

Gardner (1993), çoklu zeka kuramı ile zeka kavramına alternatif bir tanım sunmuştur. Gardner (1993), zekanın tek bir faktör ile açıklanamayacak farklı sayıda yetenekten oluştuğunu ileri sürerek; zekayı bir veya daha fazla kültürel alanda değeri olan bir ürün ortaya koyabilme yetisi veya problem çözebilme kapasitesi olarak ifade etmiştir. Gardner' a göre bilişsel yetenekler birbirlerinden tamamen bağımsız olmaları nedeniyle üstün zeka da bilişsel alanlara göre çeşitlilik gösterebilir (Sak,2010). Gardner (1999), çalışmasında 1983 yılındaki çalışmasında yedi zeka türünden bahsederek ortaya attığı Çoklu Zeka Kuramını revize ederek; görsel/uzamsal; sözel/dilsel, mantıksal/matematikselsel; müziksel; kişilerarası; içsel/kişisel; bedensel/ kinestetik ve doğacı zeka olarak sekiz zeka türünü açıklamıştır. Gardner' a göre tüm zeka alanları güçlendirilebilir ve birbirinden bağımsız olarak gelişebilir, herhangi bir öncelik bulunmamaktadır (Morris & Leblanc, 1996). Gardner bu teorisi ile bireylere uygun öğrenmeyi sağlama hususuna önem vererek, eğitim ortamlarının gelişimine katkı sağlamıştır (Clark,2013).

Sternberg ve Zhang (1995), geliştirdikleri beşgen örtük teoride, üstün yeteneğin; *mükemmellik* (yaşlıları arasında daha iyi performans gösterme), *enderlik* (yaşlıları arasında sahip oldukları yeteneğin nadir olması), *kanıtlanabilirlik* (üstün yetenekli olduğunun geçerli bir ya da daha fazla test ile kanıtlanmış olması), *üretkenlik / verimlilik* (üstün yeteneğe sahip olunan alanın üretkenliğe açık olması), ve *değer* (toplum tarafından en az bir alanda üstün performansının, yeteneğinin kabul

görmesi) kriterlerinden oluştuğunu ve bu kriterlerin hepsine sahip olan bireylerin üstün yetenekli olduklarını belirtmiştir. Tannenbaum (2003) ise üstün yetenekliliği, yetenekler sonucu ortaya çıkan üretkenlik ve performans olarak tanımlamıştır.

Schiever ve Maker (2003) kendi deneyimleri ve eğitim felsefelerine göre, üstün yetenekliliğin karmaşık- zor problemleri çözmeye yönelik ilgi ve isteklilik gibi yeteneklerini de kapsadığını ileri sürerek, yalnızca yüksek zeka düzeyi ile sınırlandırılmaması gerektiğini ifade etmişlerdir. Renzulli (2005), Üç halka Kuramı'nda üstün yeteneği ortalama üzeri genel ya da özel yetenek, motivasyon (göreve bağlılık) ve yaratıcılık olarak üç bileşenin kesişimi ile oluştuğunu belirtmiştir. Genel ya da özel yetenek alanında üst %15-20'lik dilimde olan bireyler üstünlük potansiyeline sahip olduğunu belirten Renzulli (2005), sonrasında modelinde iyimserlik, bir konu ya da alana olan özel ilgi, cesaret gibi bazı özelliklerin önemine de değinmiştir. Sternberg'in (2003) Başarılı Zeka Kuramına göre kuramına göre bireyin başarılı olması, öncelikle güçlü yönlerinin değerlendirilip zayıf yönlerinin düzeltilip telafi edilmesine bağlıdır. Üstünlüğün genetik ve çevresel faktörlerden etkilenen çok yönlü bir yapı olduğunu ve öğretim programlarında bireysel özellikler ile çevresel faktörlerin de dikkate alınması gerektiğini ifade eden VanTassel-Baska (2005), üstün yeteneği genel zekanın herhangi bir alanda dikkate değer seviyede normalin üzerinde çıkması olarak ifade etmiştir.

1991 yılında MEB tarafından düzenlenen 1. Özel Eğitim Konseyi sonucunda; üstün yetenekli çocuk; genel ya da özel yetenekleri bakımından, akranlarına göre yüksek düzeyde performans gösterdiği uzmanlarca belirlenmiş çocuklar olarak tanımlanmıştır (MEB, 1991). MEB tarafından hazırlanan, Bilim ve Sanat Merkezleri Yönergesinde (2007), üstün yetenekli öğrenci; zeka, sanat, yaratıcılık, liderlik kapasitesi veya özel akademik alanlarda yaşıtlarına göre yüksek düzeyde performans gösterdiği uzmanlarca belirlenmiş bireyler olarak tanımlanmıştır.

Genel olarak bakıldığında ise, üstün zeka ve yetenek kavramlarına ilişkin kabul gören evrensel tek bir tanımlamanın olmadığı da görülmektedir (Gagne, 1995; Sak, 2010). Üstün yeteneklilik kültürel ve toplumsal boyuta sahiptir (Tannenbaum, 1986, akt., Tortop & Eker, 2014). Ataman (2003) ve Sak (2010) her kültürün değer verdiği bireysel özellikler farklılık gösterdiğinden üstün zeka ve yeteneğe ilişkin

tanımların da zamandan zamana, coğrafyadan coğrafyaya, toplumdaki topluma, kültür ve ülkelere göre farklılıklar göstereceğini ileri sürmüştür.

İngilizcesi 'gifted and talented' olarak ifade edilen kavrama literatürümüzde 'üstün zekalı ve yetenekli', 'üstün yetenekli', "özel yetenekli" olarak yer verilmektedir. MEB tarafından düzenlenen 1. Özel Eğitim Konseyi "Üstün Yetenekli Çocuklar ve Eğitimleri Komisyonu Raporu"nda "üstün zeka" ve "üstün özel yetenek" kavramları "üstün yetenek" başlığında birleştirilmiştir (MEB, 1991). Yapılan araştırmalar sonucunda, 21. yüzyıla yaklaşıldıkça üstün zeka tanımlarının kapsamalarının da değişerek, üstün zeka yerine üstün yetenek kavramının ön plana çıkmaya başladığı da görülmektedir (Sak, 2010). Mesleki Eğitim Ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi'nde (2009) "Üstün zekalı ve özel yetenekli çocuklar" ifadesi kullanılmıştır (MEB, 2009). 2015-2016 Bilim ve Sanat Merkezleri Öğrenci Tanılama Kılavuzu'nda ise "özel yetenekli" ifadesi kullanılmıştır. Üniversitelerin lisans, yüksek lisans ve doktora düzeyinde bu alanda öğretmenler ve uzmanlar yetiştiren programın adı "Özel Eğitim Anabilim Dalı Üstün Zekalılar Eğitimi" olarak geçmektedir. Sonuç olarak ülkemizde yapılan çalışmalarda "gifted and talented" ifadesinin karşılığı olarak ortak bir görüş bulunmamaktadır.

Yürütülen bu tez çalışmasında; araştırmaya katılan öğrencilerin zeka testi sonuçlarına göre tanılanarak Bilim Sanat Merkezinde eğitim programlarına katıldıkları da göz önünde bulundurularak içerisinde zeka kavramını da barındıran, "üstün zekalı ve yetenekli" ifadesinin kullanımı uygun görülmüştür.

Üstün zeka ve yetenek kavramına ilişkin kabul edilmiş genel bir tanım olmayıp üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin tüm özelliklere aynı anda sahip olmaları gerektiği de kabul edilmemekle birlikte; sahip oldukları özelliklere ilişkin literatürde bilgiler verilmiştir.

2.5.2. Üstün Zekalı ve Yetenekli Bireylerin Özellikleri

Üstün zekalı ve yetenekli bireyler erken konuşma, erken yürüme ve gelişmiş dil becerisi, gelişmiş bellek, duyarlı olma, özerk olma, bilgiye ve okumaya ilgi gibi *erken gelişim özellikleri* gösterirler (George, 1995; Jackson & Klein, 1997; Davis & Rimm, 1998, akt., Akarsu, 2004). Çok yönlü ve karmaşık problemleri anlamlandırarak çözebilecek bilişsel ve duyuşsal potansiyele sahip (Clark, 2013) olan üstün zekalı ve yetenekli çocuklar ile çalışmalar yürüten Feldhusen (2005),

ise bu çocukların; çocukluğun erken dönemlerinde yüksek zeka seviyesine ve kuvvetli hafızaya sahip olma, belirli bir alan ya da sanat dalına ait bilgilere erken yaşta sahip olma, bireysel çalışmayı tercih etme, bağımsız- özerk olma, yüksek motivasyon gösterebilme gibi özelliklere sahip olduklarını açıklamıştır.

Kısaca bahsedilen genel özelliklere ek olarak bu bireyler şu özelliklere sahiptir:

- Üstün zekalı ve yetenekli bireyler erken yaşlardan itibaren öğrenmeye ilgi duyarlar (Clark, 2013). Genel olarak üstün yetenekli öğrenciler karmaşık konuları, ders materyallerini kendi yaşlarına göre daha hızlı öğrenme kabiliyetine (Clark, 2013; Gallagher & Gallagher, 1994) ve kuvvetli bir hafızaya (Clark, 2013; Cutts & Moseley, 2004) sahiptirler. Hızlı öğrenme, öğrendiklerini hızlı hatırlama ve tekrarlardan sıkılma bu bireylerin karakteristik özelliklerindedir (Çağlar, 2004; Sak,2009).
- Bu öğrencilerin akıl yürütebilme kapasiteleri yüksek olduğu için ileri düzeyde bilgilere gereksinim duyarlar (Sak, 2009).
- Zihinlerinin sürekli faal olmalarını isterler (Rooper, 1963, akt., Çağlar, 2004).
- Hızlı ve mantıklı düşünme süreçlerine (Clark, 2013), analitik düşünme becerisine (Silverman, 1993) ve üst düzey düşünme kapasitesine (Sak, 2009) sahiptirler.
- İyi gözlem yapabilme ve eleştirel düşünme becerilerine sahiptirler (Carroll, 1940; Rogers, 1986, akt., Levent,2014; Silverman, 1993; Cutts & Moseley, 2004).
- Algılama yetenekleri yüksektir (Silverman, 1993; Clark, 2013).
- Problem çözme ve muhakeme yapma yeteneğine sahip olan üstün zekalı ve yetenekli bireyler, orijinal fikirler ve çözüm önerileri üretebilirler (Clark, 2013; Cutts & Moseley, 2004; Çağlar, 2004; Silverman, 1998).
- Üstün zekalı öğrencilerin çoğunun disiplinlere özgü bilimsel karmaşıklıklara ve sorunlara karşı derin ilgileri ve merakları vardır (Sak, 2009).
- Sayısal becerileri gelişmiştir (Hollingworth, 1931; Hildreth, 1966; Rogers, 1986, akt., Levent, 2014).

- Gördükleri, duydukları, okudukları arasında benzerlikleri kolayca yakalayarak, bu benzerliklerden yararlanarak genellemeler yapabilen (Çağlar, 2004) bu öğrencilerin farklı düşünce sistemleri, olaylar, durumlar ya da bilgiler arasında sıra dışı bağlantılar kurabildikleri ve bunu yapmaktan keyif aldıkları bilinmektedir (Sak, 2009).
- Dili etkili bir şekilde kullanabilirler ve zengin kelime haznesine sahiptirler (Clark, 2013; Cutts & Moseley, 2004; Çağlar, 2004; Silverman, 1993).
- Gelişmiş hayal gücüne (Silverman,1993) ve yüksek yaratıcılığa (Clark, 2013; Cutts & Moseley, 2004; Davis & Rimm, 2004; Silverman, 1993) sahiptirler.
- İlgi alanları geniş olan (Clark, 2013; Çağlar, 2004) üstün zekalı ve yetenekli bireyler sahip oldukları konsantrasyon ve yüksek motivasyon ile bir aktiviteye kendileri başlayıp, sonlandırana dek sabırla devam edebilirler (Çağlar, 2004; Silverman, 1993).
- Mükemmeliyetçi bir yapıya sahip olan (Silverman, 1993; Clark, 2013; Cutts & Moseley, 2004; Gallagher, 1990) bu bireylerin özgüvenleri yüksektir (Clark, 2013; Davis & Rimm, 2004).
- Meraklıdırlar ve çok soru sorarlar (Clark, 2013; Cutts & Moseley, 2004; Gottfried & Gottfried, 1996; Silverman, 1993).
- Liderlik yönleri güçlü olan (Clark, 2013) bu bireyler rekabeti (Gottfried & Gottfried, 1996) ve risk almayı severler (Renzulli vd., 2002, akt., Levent, 2014).
- Bağımsız olmayı, bağımsız çalışmayı tercih eden bu bireyler (Feldhusen, 2005), içsel motivasyona sahiptirler (Silverman, 1993). Uzun süren başarısızlıklara rağmen amaçlarına ulaşınca dek kendilerini motive edebilirler (Cutts & Moseley, 2004).

Üstün sosyal özelliklerin geliştirilmesinde üstün zekalılık gerekli faktörlerden birisidir ancak üstün zekalı ve yetenekli çocuklar bu özelliklerin çoğunu sosyal çevre ile etkileşimleri sonucu kazanmaktadır. Bu nedenle bu bireylerin mümkün olduğunca erken tanılanmaları, ebeveynleri ve öğretmenleri tarafından gelişimlerine rehberlik edilmesi önem taşımaktadır (Çağlar, 2004).

2.5.3. Üstün Yetenekli Bireylerin Tanılanması

Üstün zekalılar erken yaşlarda yönlendirildiklerinde gelişimleri hızlanabilir ve düzenlenebilir (Tan, Soysal, Aldemir & Işık, 2012). Bu nedenle bu bireylere uygun eğitim olanaklarının sunulmasında tanılanmaları önem taşımaktadır (Moore, 1992, akt., Levent, 2014). Üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin tanılanması, öğrencilerin zeka düzeyleri, motivasyonları ve yaratıcı yetenekleri gibi bireysel özelliklerine dair bilgilerin toplanarak, bu bilgiler doğrultusunda öğrencilerin zihinsel kapasiteleri ile potansiyelleri hususunda kararların alındığı bir süreçtir (Sak, 2010).

Özel eğitime gereksinim duyan çocukları belirlemek için tanılama sürecine ihtiyaç duyulmaktadır (Feldhusen, 1995). Genel olarak tanılama süreci tüm öğrenci kitlesinin bazı araçlar kullanılarak taranması veya öğretmenlerin, velilerin ya da öğrenci hakkında bilgisi olan diğer kişilerin öğrencileri aday göstermesi ile başlamakta, ikinci aşamada öğrenciler grup ya da bireysel zeka testlerine, ülkelere göre değişen yaratıcılık, kritik düşünme testleri, yetenek testleri gibi diğer ölçüklere tabi tutulmaktadır. Son aşama olan karar alma aşamasında ise öğrenciler hakkında toplanan bilgiler bir komisyon tarafından incelenerek öğrencilerin programlara alınıp alınmayacağına kararı verilmektedir (Sak, 2010).

Tarhan ve Kılıç (2014), amaca ve üstünlük ölçütlerine göre üstün yetenekli bireylerin tanılanmasında kullanılan ve tıbbi ve eğitsel modeller olarak iki ana gruba ayrılan farklı modelleri ifade etmiştir. Nörobilişsel yaklaşım üstün zekalı bireylerin tanılanmasında beyin faaliyetlerine yönelik ölçümlerin, nöropsikolojik testlerin ve nöroradyolojik tekniklerin kullanılarak zekaya ilişkin detaylı değerlendirmenin yapılabileceğini ifade etmektedir (Karakaş, Doğutepe & Dinçer, 2011, akt., Tarhan & Kılıç, 2014). Renzulli Döner Kapı Modeli, ENTER modeli, ebeveyn değerlendirmesi, öğretmen değerlendirmesi, akran değerlendirmesi, testler, bireysel tanılama ve değerlendirme eğitsel modeller arasında sayılmaktadır (Tarhan & Kılıç, 2014).

Ersoy ve Avcı (2004), üstün zekalı ve yetenekli bireylerin tanılanmasında genel olarak; grup başarı testleri, bireysel zeka testleri, grup zeka testleri, kritik düşünme ve yaratıcılık testleri ile müzik, resim gibi alanlarda uygulanan belirli testlerin kullanıldığını ifade etmiştir. Üstün yetenekli bireylerin belirlenmesinde standartize test sonuçları, notlar, öğretmen ve ebeveyn görüşleri, iş örnekleri gibi çoklu ölçümlerin/ ölçütlerin (measures) kullanıldığı görülmekte ve kullanılmasının

gerektiğine yönelik genel bir görüş bulunmaktadır (Davaslıgil, 2009; Feldhusen & Jarwan, 2000; Pletan, Robinson, Berninger & Abbott, 1995).

Ülkemizde bir eğitim kurumunda öğrenim gören bireylere ilişkin tanılama işlemleri Rehberlik ve Araştırma Merkezleri (RAM) tarafından yapılmaktadır.

Ülkemizde üstün zekalı ve yetenekli çocukların (özel yetenekli) belirlenmesinde izlenen aşamalar;

- Öğretmen bildirim/ adlandırması
- Yetenek testleri,
- Bireysel Zeka testleri,
- Yardımcı testlerdir (MEB, 2009).

Ülkemiz Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliğinde (MEB, 2006) özel gereksinimi olan çocuklara ilişkin sınıflamalardan birisi de “Üstün veya özel yetenek” sınıflamasıdır. Üstün zekalı ve yetenekli bireyler özel eğitim hizmetlerine gereksinim duymaktadırlar.

Vanderbilt Üniversitesinde gerçekleştirilen 30 yıl süren bir araştırmanın sonuçları alışlagelmiş okul ortamlarının en zor konuları dahi hızlıca öğrenip sindirebilen üstün zekalı çocukların ihtiyaçlarına cevap veremediğini göstermiştir (Semerci, 2014). Temel öğretim programı kazanımlarının kavram düzeyinde kalması öğrencilerin bilgi seviyelerinin teori düzeyine ulaşmaması nedeniyle; temel öğretim programının bilgi kazanımlarının düzeyi ve çeşitliliği üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin çoğu için yetersiz kalmaktadır (Sak, 2009). Normal gelişim gösteren öğrenciler için hazırlanmış olan öğretim programları, üstün yetenekli öğrenciler için uygun olmamakta, akranlarından farklı hızda öğrendikleri için okuldan sıkılmakta ve motivasyonlarını kaybetmektedirler (Ataman, 2003).

Üstün yetenekli bireylerin eğitimlerinde; bu bireylerin erken tanılabilmeleri ve sonrasında yeteneklerinin var olan potansiyellerinin geliştirilmesi adına yapılması gerekenler, alacakları eğitimler önem taşımaktadır. Normal insanlardan sahip oldukları özellikleri ile ayrılan üstün yetenekli bireylerin de onlar için hazırlanmış, var olan potansiyellerini geliştirecek, kendilerine uygun özel eğitim programlarına, farklı öğretim strateji ve modellerine ihtiyaçları vardır (Clark, 2013; Hansen, 1992; Horn, 2002; Marland, 1972; Renzulli, 1999). Bu öğrencilerin daha iyi bir eğitimden ziyade kendilerine uygun olan eğitimleri almaları gerekmektedir (Hansen, 1992).

2.5.4. Üstün Zekalı ve Yetenekli Öğrencilerin Eğitiminde Uygulanan Yaklaşımlar

Üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin özel eğitim ihtiyaçları olduğu, öğrenme ihtiyaçlarının karşılanması gerektiği ve farklı programlara ihtiyaç duyduklarına ilişkin araştırmacılar arasında ortak görüş (Clark, 2013; Van Tassel-Baska, 2005; Winebrenner, 2000) olmasına rağmen; bu eğitimleri normal sınıf ortamında yaşlıları ile birlikte mi yoksa özel sınıflarda kendileri ile olan yaşlıları ile birlikte mi almaları hususunda görüşler farklılık göstermektedir (VanTassel-Baska & Stambaugh, 2005; Chan, 2001). Alan uzmanlarından bazıları üstün zekalı ve yetenekli bireylerin normal öğrencilerden ayrılarak, tam zamanlı örgün eğitim kurumlarında eğitim görmeleri gerektiğini (Fiedler, Lange & Winebrenner, 2002), bazıları ise bu öğrencilerin normal öğrencilerden ayrı eğitim görmelerinin demokratik eğitim süreci ve eğitimde eşitlik ilkesi ile uyumsuzluğu ve toplumda elit bir grup yaratacağı nedenleriyle normal öğrenciler ile birlikte eğitim görmelerini savunmaktadırlar (Ataman, 2004; McDaniel, 2002).

Üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin eğitimlerinde çok farklı modeller ve stratejiler kullanılmaktadır (Sak, 2010). Robinson, Shore ve Enersen (2007) üstün zekalı ve yeteneklilere yönelik programlarda yaygın olarak kullanılan modellerin, hızlandırılmış, karmaşık ve öğretim programının değiştirilmesine, bilişsel süreçler ile yaratıcılığın birleştirilmesine, üst düzey öğrenmelere ve iletişime dayandığını belirtmişlerdir.

Günümüzde üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin eğitimlerinde genellikle, zenginleştirme, hızlandırma ve gruplama yaklaşımları/eğitim modelleri kullanılmaktadır (Ataman, 2004).

Hızlandırma: Üstün zekalı ve yetenekli bireylerin eğitim programlarından normalden daha hızlı ilerlemesi veya normalden küçük yaşta eğitim programlarına katılabilmelerini açıklayan hızlandırma (Southern, Jones & Stanley, 1993, akt., Levent, 2014) okula erken başlatma, ders atlatma veya sınıf atlatma, programı normal süresinden önce bitirme, üniversiteye erken giriş gibi şekillerde uygulanan (Ataman, 2004; Davaslıgil, 2004; Levent, 2014; Robinson, Shore & Enersen, 2007) ve üstün zekalı ve yetenekli bireyler için kullanılması en çok önerilen yöntemdir (Shore, Cornell, Robinson & Ward, 1991, akt., Robinson, Shore & Enersen, 2007). Her konu alanında ve her seviyedeki öğrenciler için

uygulanabilecek hızlandırma uygulamaları bulunmaktadır (VanTassel-Baska & Stambaugh, 2006).

Zenginleştirme: Öğrenciyi yaşlıları ile aynı sınıfta tutan, günümüzde en çok uygulanan yaklaşımlardan biridir (Ataman, 2004). Zenginleştirme ile normal sınıf programında üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin eğitsel ihtiyaçlarına ve özelliklerine hitap edecek biçimde uyarlamalar, derinleştirme ve çeşitlemelerin yapılması esastır (Counsell, 2007, akt., Levent, 2014; Çağlar, 2004; Ersoy & Avcı, 2004).

Genel olarak zenginleştirmenin amaçları arasında; var olan öğretim programının dışında içerik uygulama ve kaynaklara ulaşma; farklı disiplinlere açılabilme; yaratıcı ve eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin kullanılması; öğrencilerin derinlemesine inceleme fırsatları elde etmeleri sayılmaktadır (Davis & Rimm, 2004).

Gruplama: Bu uygulamada üstün zekalı ve yetenekli çocuklar belirli özellik ve seviyelere göre gruplanmakta, bu grubun özelliklerine ve gereksinimlerine göre özel eğitim programları geliştirilmekte ve bu programlar çeşitli eğitsel düzenlemelere göre uygulanmaktadır (Ataman, 1998). Gruplamanın etkililiği yanında uygunluğu hususunda tartışmalar devam etmektedir (VanTassel-Baska & Stambaugh, 2006). Özel okul, özel sınıf, tam ya da yarım gün homojen/heterojen gruplama gibi gruplama programları bulunmaktadır (Davis & Rimm, 2004).

Yukarıda açıklanan üstün zekalı ve yeteneklilerin eğitim süreçlerinde kullanılan yaklaşımların dünyada kabul görme ve uygulama süreçleri de değişiklik göstermektedir.

Dünyada ve ülkemizde üstün zekalı ve yetenekli bireylerin eğitimlerine yönelik uygulamalar genel olarak aşağıda kısaca açıklanmıştır.

2.5.5. Üstün Zekalı ve Yetenekli Bireylere Yönelik Eğitim Uygulamaları

Dünyada üstün zekalı ve yetenekli bireylerin eğitimi:

Üstün zekalı ve yetenekli bireylere ilişkin kaynaklar incelendiğinde; Sovyetler Birliği'nin 1957 yılında uzaya ilk uzay aracı Sputnik'i fırlatmasının ardından Amerika ve batı ülkelerinin Sovyetler Birliği'nin kendilerini geçme nedenlerini araştırmaları sonucu üstün zekalı ve yetenekli çocukların eğitimlerine önem

vermeleri cevabına ulaştıkları görülmektedir (Ataman, 1998). Abram (1982) Sputnik adlı uydunun uzaya fırlatılmasının Amerika'daki eğitim otoritelerinin fen eğitimi alanında buldukları durumu sorgulamalarında ve üstün yetenekliler eğitimine önem vermelerinde etkili olduğunu ifade etmiştir. Bu tarihten sonra ülkelerin gelişmelerinde önemli rol oynayan üstün zekalı ve yetenekli bireylerin eğitimine yönelik uygulamalar artış göstermiştir (Reis, 2010). Dünyada ABD başta olmak üzere, Kanada, Almanya, İngiltere, Rusya, İsrail, Kore, Çin, Rusya, Japonya gibi ülkelerde üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin eğitimi okullar, vakıf ve üniversitelerde yürütülmektedir. Bu ülkelerden bazılarında bu alanda gerçekleştirilen uygulamalar incelendiğinde;

Amerika Birleşik Devletlerinde sıklıkla zenginleştirme, hızlandırma, sınıf atlama, ders atlama, kredilendirme, farklı gruplar, farklılaştırma ve özel eğitim imkânları sağlama tercih edilen önlemlerdir. ABD'de ayrıca yatılı üstün zekalıklar okulları, Uluslar arası Bakalorya (International Baccalaurate), Matematikte Üstün Yetenekli Gençlerin İncelenmesi ve Yetenek havuzu oluşturma (Study of Mathematically Precocious Youth and Talent Search) gibi programlar da üstün zekalı bireylere hizmet vermektedir (Davaslıgil vd., 2004).

Rusya'da ise bu alanda çalışmalar Nobel ödüllü bilim adamlarının öncülüğünde kurulmuş olan iki tür okula dayanmaktadır. Birinci tür okullar, bölgedeki tüm ortaokul öğrencileri arasından matematik, fizik, kimya, biyoloji ve informatik dallarında ayrı ayrı seçilen ve lise düzeyinde eğitim alan öğrencilere yöneliktir. Bu öğrencilere üniversitedeki bilim adamları tarafından ders verilmekte, üniversite olanaklarından yararlanmaktadırlar. İkinci tür okullarda ise müzik, yabancı dil, dans, felsefe ve edebiyat alanlarında eğitimlere önem verilmiştir (Akarsu, 2001; Davaslıgil vd., 2004).

Almanya'da birleşme öncesinde, üstün zekalı öğrencilere ilişkin ilk girişim 1978'de kurulan Alman Üstün Yetenekli Çocuklar Derneği (Gesellschaft für das hochbegabte Kind)'dir. Bu dernek kamuoyunun ilgisini bu alana çekmiştir ve okul dışı zenginleştirme etkinlikleri düzenlemiştir. Bununla birlikte belirli bir üniversite ya da okulla işbirliği yapan hükümet ya da özel vakıflar tarafından desteklenen araştırma merkezleri kurulmuştur (Davaslıgil vd., 2004).

İngiltere’ de öğrencileri seçerek alan ünlü ve geleneksel özel ve devlet okullarında üstün yetenekliler için ayrıca hızlandırma ve farklılaştırma uygulamaları yapılmaktadır. Bunların yanında çoğu müzik ve genel sanatlar programları genel programa paralel olarak yürütülmektedir (Davaslıgil vd., 2004; Akarsu, 2004). İngiltere’de üstün yeteneklilerden oluşan okullar yanında karma eğitim yapan okullar da bulunmaktadır. Özel okullardaki eğitim de İngiltere’de en az devlet okulları kadar yaygın olup, yedi yaşında eğitime başlayan çocuklar lise bitimine dek bu okullarda yatılı kalmaktadırlar. Ülkenin üst düzey kademelerinde görev alanların çoğu bu okullardan mezun olanlardan oluşmaktadır (Aydın, 1994).

Üstün yetenekli bireylerin eğitimine önem verilen ve kuramsal ve uygulamalı olarak pek çok araştırmanın yürütüldüğü İsrail’de 1970’lerde Eğitim Bakanlığı bünyesinde Üstün Yetenekliler Müdürlüğü kurulmuş ve Tel Aviv’ de ilk tam zamanlı üstün yetenekliler okulu açılmıştır (Milgram, 2000).

Yeni Zelanda’ da ise öğrenciler yaşlarına göre değil, ilerleme hızlarına, kavrama ve anlama düzeylerine göre gruplandırılmaktadır (Aydın, 1994).

Üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin eğitimine önem veren ülkelerden olan Avustralya’ da ise sınıf ortamında zenginleştirme, okul dışı kurulan özel merkezler, özel üstün zekalı ve yetenekliler okulu, hızlandırılmış eğitim gibi programlar yürütülmektedir. Ayrıca üstün zekalı ve yetenekli çocuklar için programlar hazırlayan eyalet düzeyinde dernekler, araştırma merkezleri, müzeler, vakıflar ve üniversiteler bulunmaktadır. Üniversitelerde öğretmenlere yönelik üstün zekalı ve yetenekliler eğitimi alanında sertifika ile lisansüstü seviyede yüksek lisans ve doktora programı yürütülmektedir (Frydenberg & O’Mullane, 2000).

Batıda 1957 yılından sonra üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin eğitimleri gerek ayrı gerekse birlikte eğitim uygulamaları ile yaygınlaştırılıp, tüm üstün zekalı ve yetenekli çocukları kapsayacak yapıya ulaşmıştır (Ataman, 1998).

Ülkemizde üstün zekalı ve yetenekli bireylerin eğitimi:

Dünyada üstün zeka ve üstün yetenek kavramına ilişkin bilimsel çalışmalar genel itibariyle 20.yüzyılda önem kazanmaya başlamakla birlikte; pek çok kaynakta tarihte Osmanlı İmparatorluğu döneminde kurulmuş olan ‘Enderun Mektebi’nin üstün yetenekli bireylerin eğitimine yönelik kurulmuş olan ilk eğitim kurumu olma özelliğine sahip olduğu belirtilmektedir (Akarsu, 2004; Ataman, 1998; Enç, 2005;

Kargın, 2003; Dağlıoğlu & Suveren, 2013; Uzun, 2004). Enderunlarda genel kültür ve beşeri bilimler ve ilimler; İslam, kültür, sanat ve bilim anlayışı; güzel sanatların eğitimi ve geliştirilmesi; benseel gelişim ve askeri sanatlar eğitimi, mesleki eğitim alanlarında eğitimler verilmekteydi (Akkutay, 1984). Uzun yıllar eğitim veren bu kurum da imparatorluğun çkş ile eğitim kalitesini yitirmiş (Akarsu, 2004) ve 1 Temmuz 1909 tarihinde kapatılmıştır (Akkutay, 2004).

Cumhuriyetin ilanından sonraki dönemde üstün zekalı ve yetenekli bireylerin eğitimlerine ilişkin gelişmeleri incelediğimizde; 1940 yılında 3803 sayılı kanun ile yetenekli oldukları tespit edilen öğrencilerin yetiştirilmesi amacıyla Köy Enstitüleri açılmıştır (Davaslıgil vd., 2004). Ancak 1954 yılında bu kurumlar kapatılmıştır.

Ayrıca lkemizde 1948 yılında İdil Biret Suna Kan Yasası çıkartılmış, 1957 yılında söz konusu yasa kapsamı genişletilerek 6660 Sayılı Müzik ve Plastik Sanatlarda Olağanüstü Yetenek gösteren ocuklar Hakkında Kanun yürürlüğe konmuştur (Ataman, 1998).

Türkiye' de öncelikle Fen Liseleri (1964 yılında) daha sonrasında Anadolu Liseleri (1970 yılında), Güzel Sanatlar Liseleri (1989 yılında) açılarak bu öğrencilere eğitim verilmesi amaçlanmıştır (Ataman, 2004).

Ayrıca 1992 yılında 3797 sayılı kanun ile "zel Eğitim Rehberlik ve Danışma Hizmetleri Genel Müdürlüğü" kurulmuştur. 1994-1995 eğitim ğretim yılında ise ilk Bilim ve Sanat Merkezi olan Yasemin Karakaya Bilim ve Sanat Merkezi Ankara' da açılmıştır. Ülkemizde stn yetenekli olduklarına dair tanılması yapılan ğrenciler Milli Eğitim Bakanlığı tarafından açılmış olan Bilim ve Sanat Merkezlerine devam etmektedirler. MEB-BİLSEM Yönergesinde (2007) Bilim ve Sanat Merkezi; okul öncesi, ilköğretim ve ortaöğretim çağındaki üstün yetenekli ocuk/öğrencilerin bireysel yeteneklerinin farkında olmalarını ve kapasitelerini geliştirerek en üst düzeyde kullanmalarını sağlamak amacıyla açılmış olan bağımsız özel eğitim kurumları olarak tanımlanmıştır.

BİLSEM'lere kayıt olabilmeleri için bu öğrencilerin öncelikle üstün yetenekli olduklarına dair aday gösterilmeleri gerekmektedir. Okul ncesi çağındaki bireyler ebeveynleri ve okul öncesi eğitim kurumlarındaki öğretmenler tarafından; ilköğretim çağındaki bireyler devam ettikleri örgün eğitim kurumundaki sınıf ve şube öğretmenleri tarafından, ortaöğretim çağındaki bireyler ise sınıf rehber

öğretmenler kurulu tarafından aday gösterilirler. Aday gösterilen öğrenciler için gözlem formları doldurulur. Tanılama komisyonu tarafından gözlem formlarının değerlendirilmesinin ardından, uygun görülen öğrenciler önce grup taramasına sonrasında bireysel incelemeye alınır. Bireysel inceleme ve değerlendirme süreci sonunda merkezlere kayıt hakkı kazanan öğrenci listeleri ilgili merkezlere gönderilir (MEB, 2007).

BİLSEM'ler MEB'in Özel Eğitim ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğü'ne bağlıdır. Ülke genelinde üstün zekalı ve yetenekli oldukları belirlenmiş olan öğrencilerin eğitimleri için 2016 yılı itibarıyla 69 ilde 83 Bilim ve Sanat Merkezi bulunmaktadır (MEB, 2015-2016 Bilsem Öğrenci Tanılama Kılavuzu).

2002 yılında İstanbul üniversitesi'nde ilk "Üstün Zekalıların Eğitimi Anabilim Dalı" açılmıştır. Ayrıca MEB ve İstanbul Üniversitesi arasında imzalanan protokol gereği, bir devlet okulu olan Beyazıt Ford Otosan İlköğretim Okulu uygulama okulu olarak seçilmiş ve bu okulda üstün zekalı ve yetenekli öğrenciler normal zeka düzeyindeki yaşlarından ayrılmadan onların zihinsel, duyuşsal ve sosyal gereksinimlerini karşılamak üzere farklılaştırılmış bir program uygulamasına başlanmıştır (Davaslıgil vd., 2004).

Ülkemizde yürütülen bir başka uygulama ise 2007 yılında başlatılan ve Anadolu Üniversitesi bünyesinde TÜBİTAK (Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırmalar Kurumu) desteği ile üstün zekalı öğrencilerin bireysel özelliklerine uygun eğitim vermek amacıyla geliştirilmiş olan Üstün Yetenekliler Eğitim Programları (ÜYEP) dir. Örgün eğitime paralel olarak yürütülen bir eğitim programı olan ÜYEP üstün zekalı öğrencilere yönelik eğitim programlarını farklılaştırma yaklaşımlarından olan zenginleştirme ve hızlandırma modellerinin bir karışımıdır (Sak, 2009). 2007 yılında bir program olarak kurulan ÜYEP, 2014 yılında uygulama ve araştırma merkezine dönüştürülmüştür (ÜYEP, 2016).

Ülkemizde ayrıca üniversite öğretim üyeleri ile üstün zekalı ve yetenekli öğrenciler bir araya getirilerek öğrencilerin ilgilerini bilime, bilimsel düşünceye ve sanata çekmeye yönelik deneyimler kazandırılmasını amaçlayan "çocuk üniversiteleri" (MEB, 2010) açılmıştır. Dünyada 95 ülkede yürütülen "Çocuk Üniversitesi" projesi ülkemizde ilk olarak 2009 yılında Ankara Üniversitesinde uygulanmaya başlamıştır Bunlar dışında Hacettepe, Ege, İnönü, Karabük, Bülent Ecevit ve Mehmet Akif

Üniversitesinde Üstün Yetenekliler Uygulama ve Araştırma Merkezleri kurulmuştur (Levent, 2014).

Ayrıca hazırlanan “Üstün Yetenekli Bireyler Strateji ve Uygulama Planı 2013-2017” kapsamında ülkemizin üstün yeteneklilerin eğitimi ve istihdamı hususunda lider ülkelerden biri haline gelmesinin temel amaç olduğu belirtilmiştir (MEB, 2013).

2.6. Sorgulamaya Dayalı Öğrenme ile İlgili Çalışmalar

Koksal ve Berberoglu (2014) çalışmalarında; rehberli sorgulama yaklaşımının fen ve teknoloji dersindeki uygulamalarının 6.sınıf öğrencilerinin içerik-temelli (content-based) fen başarısına, bilimsel süreç becerilerine ve fene yönelik tutumlarına etkisini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda rehberli sorgulama yaklaşımının Türk öğrencilerin hem bilişsel hem de duyuşsal özelliklerine pozitif etkisi olduğunu belirlemişlerdir. Rehberli sorgulama yaklaşımının uygulandığı deney grubunda bu yaklaşım, geleneksel yaklaşımın uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilere göre öğrencilerin hem fen kavramlarını anlamalarında hem de sorgulama becerilerinde artışa neden olmuştur. Benzer şekilde deney grubundaki öğrencilerin fene yönelik tutumlarında kontrol grubundaki öğrencilere göre daha olumlu yönde artış bulunmuştur.

Chang ve Mao (1999), 612 dokuzuncu sınıf öğrencisi ile yürüttükleri araştırmalarında, yer bilimi (earth science) konusunda deney grubundaki öğrenciler ile sorgulamaya dayalı ve işbirlikçi öğrenmenin birlikte kullanıldığı öğretim, kontrol grubundaki öğrenciler ile ise geleneksel öğretim gerçekleştirmişlerdir. Araştırma sonucunda, deney grubundaki öğrencilerin başarı puanlarının kontrol grubundaki öğrencilerin başarı puanlarından anlamlı düzeyde yüksek olduğunu; ayrıca deney grubundaki öğrencilerin, kontrol grubundaki öğrencilere göre konuya yönelik anlamlı düzeyde daha olumlu tutuma sahip olduklarını belirlemişlerdir.

Tatar ve Kuru (2009), çalışmalarında Fen Bilgisi dersi “Tüm Canlılarla Ortak Yuvamız Mavi Gezegenimizi Tanıyalım ve Koruyalım” ünitesi kapsamında araştırmaya dayalı yaklaşımın, öğretmen merkezli açıklamalı yöntemlere göre yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersine yönelik tutumlarına etkisini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda araştırmaya dayalı yapılan fen bilgisi derslerine katılan öğrencilerin (n= 52) derse yönelik tutumlarının öğretmen

merkezli fen bilgisi dersine katılan öğrencilerden (n= 52) anlamlı düzeyde yüksek olduğu belirlenmiştir.

Bunterm, Lee, Kong, Srikoon, Vangpoomyai, Rattavongsa ve Rachahoon (2014), “sorgulamanın farklı düzeyleri farklı öğrenme çıktılarına neden olur mu? Yapılandırılmış ve rehberli sorgulamanın karşılaştırılması” adlı çalışmalarında rehberli ve yapılandırılmış sorgulamanın yedinci ve onuncu sınıf öğrencilerinin (N=239) fen öğrenmelerine etkisini araştırmışlardır. Araştırma üç ayrı okulda ve okullardan ikisinde toplamda 183 onuncu sınıf, birinde ise 56 yedinci sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Araştırmada bağımlı değişken olarak bilimsel alan bilgisi, bilimsel süreç becerileri, bilimsel tutum ve kendilerinin algıladıkları stres değerleri kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, yapılandırılmış sorgulama ortamı ile karşılaştırıldığında rehberli sorgulama ortamında öğrencilerin hem bilimsel bilgi hem de bilimsel süreç becerileri puanlarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Her iki grupta da bilimsel tutum düzeylerinde artış olduğu, ortamlar karşılaştırıldığında onuncu sınıf öğrencilerinde rehberli sorgulamaya katılanların bilimsel tutum değerlerinin yapılandırılmış sorgulamaya katılanlardan daha yüksek olduğu ancak yedinci sınıf öğrencileri arasında farkın olmadığı tespit edilmiştir. Kendilerinin algıladıkları stres değerleri her iki grupta da sadece onuncu sınıf öğrencilerinde anlamlı boyutta azalma göstermiştir. Ancak rehberli sorgulamaya katılan bir okuldaki onuncu sınıf öğrencilerinde bu değerdeki azalmanın yapılandırılmış sorgulamaya katılan öğrencilere oranla daha fazla olduğu belirtilmiştir.

Günel, Kabataş Memiş ve Büyükkasap (2010) çalışmalarında ‘ısı’ konusunda araştırma- sorgulama temelli aktivitelerin uygulanma sürecinde Yaparak Yazarak Bilim Öğrenimi yaklaşımının 6.sınıf öğrencilerinin fen başarılarına etkisini ve öğrencilerin bu yaklaşıma ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisini incelemişlerdir. İki deney grubu ve bir kontrol grubuna yer verilen araştırmada, kontrol grubunda geleneksel yaklaşım, deney gruplarından birinde araştırma-sorgulama temelli aktiviteler ve YYBÖ yaklaşımı kullanılmış, diğer deney grubunda ise ilk deney grubu aktivitelerine ek olarak öğrencilerden YYBÖ sürecinde hazırladıkları raporlara ilişkin öz değerlendirme yapımları istenmiştir. Çalışma sonucunda yapılan son test ve kalıcılık testleri sonuçlarına göre YYBÖ ile öz değerlendirmeye yer verilen grup lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farkın

olduğu belirlenmiştir. Araştırma sonunda yapılan görüşmeler ile de nicel bulguların desteklendiği belirtilmiştir.

Acar-Sesen ve Tarhan (2013) alışmalarında sorgulamaya dayalı laboratuvar uygulamalarının lise ğrencilerinin elektrokimya konusunu anlamalarına, kimya dersine ve kimya laboratuvarına yönelik tutumlarına etkisini incelemişlerdir. Deney grubunda sorgulamaya dayalı, kontrol grubunda ise geleneksel- yemek kitabı tarzı laboratuvar uygulamaların yapıldığı araştırma sonucunda tüm değişkenlere ilişkin deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir.

Çalışkan ve Turan (2008), 7. sınıf Sosyal Bilgiler dersinde “İstanbul’un Fethi ve Sonrası” nitesini deney grubundaki öğrenciler ile araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı; kontrol grubundaki öğrenciler ile geleneksel öğrenme yaklaşımını kullanarak isledikleri çalışmalarında, kullanılan bu yaklaşımların öğrencilerin başarı ve kalıcılık düzeylerine etkisini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda, öğrencilerin başarı ve kalıcılık testi puanlarında deney grubundaki öğrencilerin lehine anlamlı fark olduğu tespit edilmiş; başarının arttırılmasında ve kalıcı öğrenmeler sağlanmasında araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının geleneksel yaklaşıma göre daha etkili olduğu ifade edilmiştir.

Bozkurt, Ay ve Fansa (2013), çalışmalarında fenin doğasına uygun yöntemlerin fen ğretiminde geleneksel yöntemlere göre etkisini ortaya çıkarmak amacıyla “Maddenin Değişimi ve Tanınması” nitesi kapsamında araştırmaya dayalı öğretimin 5. sınıf ğrencilerinin fen ve teknoloji dersi başarılarına ve derse yönelik tutumlarına etkisini incelemişlerdir. Ayrıca yöntemin fen ğretiminde kullanılabilirliğinin belirlenmesi için ğrenci görüşlerini değerlendirmişlerdir. Çalışma sonucunda araştırmaya dayalı öğretimin kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerin başarıları ve derse yönelik tutumlarının; geleneksel ğretim yapılan kontrol grubundaki öğrencilerden anlamlı olarak yüksek olduğu tespit edilmiştir. Uygulanan yönteme yönelik öğrenciler, konuları daha iyi anladıklarını ve kalıcı öğrenmeler sağladıklarını ifade etmişlerdir.

Genctrk ve Türkmen (2007) araştırmalarında sorgulama yönteminin ilköğretim 4. sınıf fen bilgisi dersi canlılar çeşitlidir ünitesinde öğrencilerin başarısına etkisini incelemişlerdir. Kontrol grubunda geleneksel ğretim, deney grubunda ise sorgulama yönteminin kullanıldığı 7 hafta süren çalışma sonucunda öğrencilerin

başarı puanlarında deney grubu lehine anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur. Ayrıca öğrenciler geleneksel öğretime göre, sorgulama yoluyla öğretim yönteminde fen bilgisi derslerine daha fazla katıldıklarını ve dersin hoşlarına gittiğini ifade etmişlerdir.

Wu ve Wu (2011), çalışmalarında beşinci sınıf öğrencilerinin rehberli sorgulama aktiviteleri yoluyla bilimsel bilginin yapılandırılmalarında kendi deneyimlerine ilişkin epistemolojik görüşlerini açıklamayı ve bilimsel açıklamaların yapılandırılmasında öğrencilerin sorgulama becerileri ve epistemolojik görüşleri arasındaki olası etkileşimin araştırılmasını amaçlamışlardır. Çalışmaya iki fen sınıfındaki 68 beşinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Nicel ve nitel verilerin toplandığı çalışmada görüşme transkriptleri, sınıf içi video kayıtları, açıklama becerileri ön ve son testi kullanılmıştır. Beş hafta süren rehberli sorgulama aktiviteleri sonucunda, öğrencilerin bilimsel açıklamalar oluşturmalarında daha iyi sorgulama becerileri geliştirdikleri ve açıklama becerileri ön ve son test ortalama puanları arasında son test puanları lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. Bazı öğrenciler, kendi iddialarının desteklenmesinde kanıt olarak deneysel verileri inceleme ve bilimsel soruların doğasına ilişkin daha zengin anlayışlara sahiptirler. Ancak çoğunun epistemolojik inançlarının başlangıç seviyesinde olduğu öğrencilerin deneysel sonuçlar ve bilimsel bilgiler arasındaki farkı ayırt edemedikleri ve bilimin amacını deney ya da araştırma yapmak olduğuna inandıkları belirlenmiştir. Ayrıca daha gelişmiş (orta düzeyde) epistemolojik inançları olan öğrencilerin başlangıç seviyesinde inançları olanlara göre daha iyi sorgulama becerileri geliştirdikleri tespit edilmiştir.

Bağcaz (2009), fen ve teknoloji dersi kapsamında, fiziksel ve kimyasal değişim konusunun deney grubunda yapılandırmacı yaklaşımı temel alan sorgulayıcı öğretim yöntemi, kontrol grubunda ise yine yapılandırmacı yaklaşımı temel alan 5E öğrenme modeli ile işlendiği çalışmasında, uygulanan yöntemlerin öğrencilerin akademik başarıları ile fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisini incelemiştir. Araştırmaya 30'u deney grubunda 30'u da kontrol grubunda yer alan 60 altıncı sınıf öğrencisi katılmıştır. Çalışma sonucunda, sorgulayıcı öğretim yönteminin 5E modeline göre öğrencilerin başarılarının artmasında daha etkili olduğu, ancak uygulanan yöntemlerin öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutum puanları üzerinde anlamlı bir farklılık yaratmadığı tespit edilmiştir.

Çalışkan (2004), lise 9. sınıf öğrencileri ile yürüttüğü çalışmada araştırmaya dayalı lise kimya dersinin ve cinsiyet farkının öğrencilerin atom konusunu anlamalarına, öğrenme yaklaşımlarına, motivasyonel amaçlarına, özyeterliklerine, ve epistemolojik inançlarına etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Deney grubunda araştırmaya dayalı, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı çalışmada, deney grubundaki öğrencilerin atom konusuna ilişkin başarılarının kontrol grubundaki öğrencilere göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. Ancak uygulanan araştırma yönteminin öğrencilerin öğrenme yaklaşımlarını, motivasyonel amaçlarına, özyeterliklerini ve epistemolojik inançlarını etkilemediği tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmada kızlar ve erkekler arasında; cinsiyet ve uygulama etkileşiminde öğrencilerin atom konusunu anlamaları, öğrenme yaklaşımları, motivasyonel amaçları, özyeterlikleri, ve epistemolojik inançları açısından fark bulunmamıştır.

Wu ve Hsieh (2006), çalışmalarında altıncı sınıf öğrencilerinin sorgulamaya dayalı öğrenme ortamlarında, açıklamalar üretmek sorgulama becerilerinin nasıl geliştiğini incelemişlerdir. Araştırmacılar bir dizi sorgulamaya dayalı öğrenme aktiviteleri tasarlamışlar ve öğrencilerin açıklamalar üretmeleri ile bağlantılı olarak dört sorgulama becerisini belirlemişlerdir. Bu beceriler, nedensel ilişkileri belirleme, akıl yürütme sürecini tanımlama, verileri kanıt olarak kullanma ve açıklamaları değerlendirme becerilerini içermektedir. Çalışma iki fen sınıfında, yaş ortalamaları 12 olan toplam 58 öğrenci ile yürütülmüştür. Veriler, öğrenme aktivitelerinin video kayıtları, görüşmeler, öğrencilerin ürünleri, ön ve son testler kullanılarak çoklu kaynaklar ile toplanmıştır. Çalışmanın istatistiksel sonuçları sorgulamaya dayalı öğrenme aktivitelerine katıldıktan sonra öğrencilerin sorgulama becerilerinin anlamlı düzeyde geliştiğini göstermiştir. Ancak bu becerilerde yeterlik düzeyleri farklılık göstermiştir. Öğrencilerin, nedensel ilişkileri belirleme, akıl yürütme sürecini tanımlama, verileri kanıt olarak kullanma becerilerinde önemli ölçüde gelişim gösterdikleri, fakat açıklamaları değerlendirme becerilerinde az bir gelişim gösterdikleri belirlenmiştir. Ayrıca araştırmacılar analizler sonucunda, sorgulamanın aşamalarının farklı öğrenme fırsatları sağladığını ve öğrencilerin sorgulama becerilerinin gelişimine etki ettiklerini ifade etmişlerdir.

Kyle ve diğerleri (1985) araştırmalarında sorgulama ve bilimsel süreç becerilerini vurgulayan fen programını altı okulda iki yıl boyunca uygulayarak, öğrencilerin

tutumlarını karşılaştırmışlardır. Sorgulamaya dayalı öğrenme ortamında yer alan fen öğrencilerinin %43'ü feni favori dersi olarak seçerken; bu yaklaşımın uygulanmadığı öğrenme ortamlarındaki öğrencilerin ise % 21'i feni favori ders olarak seçmiştir. Sorgulamaya dayalı yaklaşımın uygulandığı öğrencilerin %7'si, uygulanmayan öğrencilerin ise %18'si fen dersini en az sevilen ders olarak seçmişlerdir. Sorgulamaya dayalı öğrenme ortamında yer alan öğrencilerin %75'i feni eğlenceli ve heyecanlandırıcı, diğer öğrencilerin ise % 50'si feni sıkıcı olarak nitelendirmişler. Ayrıca sorgulamaya dayalı öğrenme ortamlarında yer alan öğrencilerin bilim ve bilim insanlarına pozitif bakış açısı kazandıkları ve feni günlük yaşamlarında daha kullanışlı gördükleri belirlenmiştir.

Madhok (2006), yürüttüğü tez çalışmasında şu dört sorunun cevaplarını aramıştır: 1) Öğrencilerin fen ve fen öğrenme konusundaki inançları ile kendi kendine öğrenmeleri (bağımsız öğrenme) sorgulayıcı fen öğretim programına katılımları sonucunda uyum gösterir mi? 2) Fen ve fen öğrenme konusundaki inançlar ile okuldaki fen başarısı arasındaki ilişki nasıldır? 3) Öğrencileri etkileyen öğretim sona erdikten sonra fen ve fen öğrenme konusundaki inançlarında meydana gelen değişiklikler süreklilik gösterir mi? 4) Fen ve fen öğrenme konusundaki inançlar ile başarı arasındaki etkileşim, düşük başarıya sahip öğrenciler, kızlar ve erkekleri içeren özel gruplar için nasıldır? Bu soruların yanıtları 42 sekizinci sınıf öğrencisi ile yürütülen boylamsal bir araştırma kapsamında değerlendirilmiştir. Bu çalışmada 11 yıl boyunca sorgulamaya dayalı öğretim programında öğrencilerin başarıları analiz edilmiştir. Boylamsal olarak fen ve öğrenme konusundaki inançların fen başarısına etkisi gösterilmek istenmiştir. Başka bir deyişle çalışmada bağımsız (kendi kendine) öğrenme öngörüsüne sahip öğrencilerin okuldaki fen dersinde başarılı olacakları ve ileride kariyerlerinde fen içeren alanlara ilgi duyacakları ön görülmüştür. Büyük örneklem çalışması, 11 yıl boyunca 1300'den fazla öğrenci ile öğretim programının büyük ölçekli analizini sağlamıştır. Boylamsal çalışmada 42 öğrenci lise eğitimleri süresince izlenmiştir. Çalışma sonucunda, sekizinci sınıf öğretim programı süresince öğrencilerin inançlarında anlamlı kazanımlar olduğu, bunun dokuzuncu sınıf düzeyinde devam eden bir artış gösterdiği ve on birinci sınıf sonunda sonradan oluşan bir gerileme görüldüğü belirlenmiştir. Risk grubundaki öğrencilerin inançları ve başarıları arasındaki ilişkiye yönelik bulgularda, öğrencilerin fenin yaşamla ilişkisi ve

ulaşılabilirliği konusunda ve anlamının önemine ilişkin inançları geliştiğinde, başarılarının da gelişim gösterdiği tespit edilmiştir. Sonuç olarak öğrencilerin fen ve fen öğrenme konusundaki inançlarını geliştiren öğretimin başarılarının artmasına da katkı sağlayabileceği ifade edilmiştir.

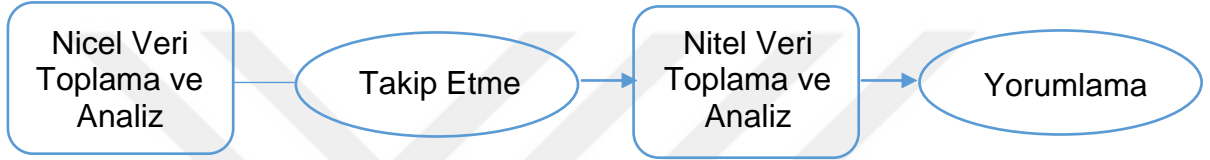
Suarez (2011), yürüttüğü tez çalışmasında, sorgulamaya dayalı fen öğretiminin kullanımında harcanan zaman ile öğrencilerin fen başarıları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Ayrıca çalışmada öğretmenlerin sorgulamaya yönelik algıları ve sorgulamaya dayalı ğretim tekniğinin kullanımının katılımcıların profesyonel (mesleki) gelişimlerine katkısı belirlenmiştir. Çalışmada sorgulama kullanımını engelleyen faktörler de tespit edilmiştir. Araştırmaya 33 okulda görev yapan 204 ğretmen ve bu okullara devam eden 5. ve 8. sınıf öğrencileri katılmıştır. Araştırma sonucunda sorgulamaya dayalı fen ğretiminde harcanan zaman ile ğrenci başarısı arasında anlamlı pozitif bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Öğretmenler genel olarak sorgulamaya dayalı öğretime yönelik olumlu görüşler ifade etmişler ve ğrenci başarısında önemli olduğunu belirtmişlerdir. Katılımcıların yarısından fazlası sorgulamaya dayalı öğretimin profesyonel (mesleki) gelişimlerine katkı sağlamadığını ifade etmiştir. En yaygın olarak sorgulamaya dayalı öğretimin kullanılmasını engelleyen faktörler materyal ve kaynak eksikliği olarak tanımlanmiştir. Katılımcıların çoğu ayrıca zaman kısıtlılığının sorgulamanın sınıflarda daha sık kullanımını engellediğini belirtmişlerdir.

3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırma deseni, çalışma grubu, değişkenler, veri toplama araçları, uygulama süreci, verilerin analizinde izlenen yollar, çalışmanın iç ve dış geçerliği ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

3.1. Araştırma Deseni

Çalışmada karma yöntem araştırma desenlerinden “Açımlayıcı sıralı desen (explanatory sequential design)” kullanılmıştır (Creswell & Plano Clark, 2011; 2014). Çalışmada kullanılan araştırma deseni Şekil 3.1’de verilmiştir.



Şekil 3.1: Açımlayıcı Sıralı Karma Yöntem Araştırma Deseni

Sıralı/ ardışık iki aşamada gerçekleşen bu desen, araştırma sorusuna birincil öncelikle karşılık veren nicel verilerin toplanması ve çözümlenmesi ile başlamakta; bu sürecin ardından nitel verilerin toplanması ve çözümlenmesi gelmektedir (Creswell & Plano Clark, 2011; 2014). Bu desende genel olarak nitel veriler nicel veriler içindeki ilişkileri ve yönelimleri açıklamak için kullanılmaktadır (Creswell, Plano Clark, Gutmann & Hanson, 2003). Diğer yandan bu desen, nitel aşamaya katılacakların seçiminde, katılımcıların özelliklerine ilişkin nicel sonuçların kullanılması gerektiğinde de kullanılmaktadır (Morgan, 1998).

Bu çalışmada nitel veriler nicel sonuçların açıklanmasına yardımcı olmak, sonuçları detaylandırmak için kullanılmıştır. Ayrıca nitel verilerin toplanması için yapılan görüşmelere katılacak öğrencilerin seçilmesinde de nicel veriler kullanılmış, görüşmeler Asitler ve Bazlar konusunda düşük, orta ve yüksek başarıya sahip oldukları belirlenen altı öğrenci ile yapılmıştır.

3.1.1. Nicel Boyut

Açımlayıcı sıralı karma yöntem araştırması olarak desenlenen bu çalışmanın **nicel aşamasında**; yarı deneysel araştırma desenlerinden biri olan “Eşitlenmemiş kontrol gruplu desen (Nonequivalent Control Group Design)” (Gay & Airasian, 2000) kullanılmıştır. Gerçek deneysel desenlerden olan ön test- son test kontrol gruplu desene benzemeyen bu desenin tek farkı yansız atamanın bireylerin değil grupların oluşturulmasında uygulanmasıdır. Bu desende iki ya da daha fazla gruba ön test uygulanır, uygulamalar yapılır son test uygulanır (Gay & Airasian, 2000).

Çalışmanın nicel boyutunda uygulanan araştırma deseni Tablo 1’ de verilmiştir.

Tablo 3.1: Eşitlenmemiş Kontrol Gruplu Araştırma Deseni

Grup	İşlem	
	Öntest	Sontest
Deney Grubu	<ul style="list-style-type: none">• ABBT• ABTT• ABKÖZDE• FÖYMÖ	<p style="text-align: center;">Rehberli Sorgulamaya Dayalı Öğrenme</p> <ul style="list-style-type: none">• ABBT• ABTT• ABKÖZDE• FÖYMÖ• Yarı yapılandırılmış Görüşme
Kontrol Grubu	<ul style="list-style-type: none">• ABBT• ABTT• ABKÖZDE• FÖYMÖ	<p style="text-align: center;">Geleneksel Öğretim</p> <ul style="list-style-type: none">• ABBT• ABTT• ABKÖZDE• FÖYMÖ

Tablo 1’de verilen kısaltmaların açıklamaları: ABBT: Asitler ve Bazlar Başarı Testi; ABTT: Asitler Ve Bazlar Teşhis Testi; FÖYMÖ: Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği, ABKÖZDE: Asit- Baz Kavramlarını Öğrenmede Zihinsel Durumlar Envanteri

3.1.2. Nitel Boyut

Açımlayıcı sıralı karma yöntem araştırması olarak desenlenen bu çalışmanın **nitel aşamasında**; nitel araştırma desenlerinde “durum çalışması (case study)” araştırma deseni kullanılmıştır. Sınırlı bir ya da birkaç durumun (birey, süreç, aktivite, program vb.) araştırmacı tarafından çoklu kaynakları kapsayan veri toplama araçları (gözlem, görüşme, doküman, rapor) ile ayrıntılı olarak derinlemesine incelenmesi ile durumlar ve onlara bağlı temaların tanımlandığı nitel bir araştırma stratejisi olan (Creswell, 2007) durum çalışmalarında amaç bireylerin bir olguya ilişkin yaşantılarını, algılarını ve bunlara yükledikleri anlamları ortaya çıkarmaktır (Yıldırım & Şimşek, 2011). Eğitim araştırmalarında, durum çalışmaları yürütülen uygulamalara ilişkin özel konuları ve sorunları tanımlamak ve açıklamak

için kullanılmaktadır (Merriam, 1998). Bu araştırmada, öğrencilerin rehberli sorgulama sürecine yükledikleri anlamı ve bu sürecin onlara katkılarına ilişkin derinlemesine sonuçlara ulaşmak adına durum çalışması kullanılmıştır.

Araştırmanın nitel boyutunda; veriler gözlemler ve deney grubuna katılan öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler ile toplanmıştır.

3.2. Çalışma Grubu

Ülke genelinde üstün zekalı ve yetenekli oldukları belirlenmiş olan öğrencilerin eğitimleri için 2016 yılı itibarıyla 69 ilde 83 Bilim ve Sanat Merkezi bulunmakta olup (MEB, 2015-2016 BİLSEM Öğrenci Tanılama Kılavuzu) üstün yetenekli olduklarına dair tanılması yapılan ilköğretim ve ortaöğretim çağındaki öğrenciler, örgün eğitimleri dışındaki zamanlarda BİLSEM'lere devam etmektedirler (MEB, 2007).

Araştırmacının ideal seçimi olan ve ulaşmak istediği ancak ulaşılması oldukça zor, neredeyse olanaksız olan evren hedef evren (target population); araştırmacının ulaşabildiği ve gerçekçi seçimi olan evren ise ulaşılabilir evren (accessible, or available population) olarak adlandırılmaktadır (Gay & Airasian, 2002; Fraenkel & Wallen, 2006).

Bu çalışmanın hedef evreni; Türkiye genelinde BİLSEM'lere devam eden üstün zekalı ve yetenekli sekizinci sınıf öğrencileridir. Çalışmanın ulaşılabilir evreni ise Ankara'da bulunan BİLSEM'lere devam eden üstün zekalı ve yetenekli sekizinci sınıf öğrencileridir. Türkiye'nin başkenti olan Ankara' da iki Bilim Sanat Merkezi bulunmaktadır. Çalışmada seçkisiz olmayan örnekleme yöntemi olan uygun örnekleme (convenience sampling) ile araştırma için uygun ve elverişli şekilde ulaşılabilir olan (Fraenkel & Wallen, 2006) BİLSEM belirlenmiştir. Çalışma grubu Mamak ilçesinde bulunan Ankara/Mamak - Ankara Bilim Sanat Merkezi'ne devam eden öğrencilerden oluşmaktadır. Seçkisiz olmayan bu örneklemin özellikle temsil edilebilirlik (dış geçerlik) sorunu gibi sınırlılıkları bulunmaktadır. Uygun örneklemede örneklemin evreni temsil etme sorununu azaltmak amacıyla araştırmacıların örnekleme ilişkin demografik ve karakteristik özellikleri daha detaylı olarak vermeleri önerilmektedir (Fraenkel & Wallen, 2006).

Seçilen BİLSEM'de bir kimya öğretmeni bulunmaktadır ve araştırmalar bu kimya öğretmeni ile yürütülmüştür. Kimya Öğretmenliği programından mezun olan öğretmenin cinsiyeti erkek olup 39 yaşında ve 14 yıllık bir öğretmenlik deneyimine

sahiptir. Bu sürecin 1 yılını ilköğretimde 5 yılını lisede geçirmiş olup, 2008 yılından bu yana (8 yıldır) ise Bilim Sanat Merkezinde Kimya Öğretmeni olarak görev yapmaktadır. Deney ve kontrol grubunda yapılan uygulamalar bu öğretmen tarafından yürütülmüştür. Araştırmacı uygulamalar öncesinde öğretmen ile bir araya gelerek, deney ve kontrol grubunda uygulanması ve dikkat edilmesi gerekenleri vurgulamış; yapılacak uygulamalar hususunda bilgilendirmeler yapılmıştır.

BİLSEM'lerde örgün eğitim kurumlarında olduğu gibi düzenli bir sınıf sistemi olmadığından sekizinci sınıf öğrencilerinden BİLSEM'e devam edebilecekleri belirlenen iki grup arasından deney ve kontrol grubu seçkisiz olarak belirlenmiştir. Deney ve kontrol grubunun ikisinde de öğretim aynı öğretmen tarafından yapılmıştır. Çalışma 20'si deney, 20'si ise kontrol grubunda yer alan üstün zekalı ve yetenekli 40 sekizinci sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Çalışmaya katılan öğrenciler ortalama 13-14 yaşlarındadır. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin cinsiyetlerine göre dağılımları Tablo 3.2' de verilmiştir.

Tablo 3.2: Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre Dağılımları

<i>GRUP</i>	<i>ERKEK</i>	<i>KIZ</i>	<i>TOPLAM</i>
<i>Deney Grubu</i>	15	5	20
<i>Kontrol grubu</i>	14	6	20
<i>Toplam</i>	29	11	40

Yapılan uygulamaların ardından deney grubunda yer alan öğrencilerden görüşmelerin yapılacağı çalışma grubu, bilgi açısından zengin durumların (information- rich cases) seçilerek derinlemesine araştırma yapılmasına olanak veren amaçlı örnekleme (purposeful sampling) (Fraenkel & Wallen, 2006; Patton, 1990) ile belirlenmiştir. Uygulamaların ardından deney grubunda yer alan öğrencilerin Asitler-Bazlar Başarı ve Asitler-Bazlar Teşhis Testi son test puanları incelenerek, düşük, orta ve yüksek başarı düzeylerine sahip olan öğrenciler tespit edilmiştir. Uygulama öğretmenin de fikri alınarak her gruptan öğrenme ortamında da aktif olan, daha sosyal ve sorulara detaylı şekilde cevaplayacağı düşünülerek iki öğrenci belirlenmiştir. Bu öğrencilerin gönüllü katılımına da önem verilerek, bu

öğrenciler ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeye katılan öğrencilerin 2'si kız, 4'ü erkektir.

3.2.1. Araştırmacının Rolü

Araştırmacı sürecin öğrencilere uygun şekilde tasarlanması, etkinliklerin hazırlanması aşamasında uygulamaları yürütecek olan öğretmen ile koordineli olarak çalışmıştır.

Öncelikle uygulamaları yapacak olan öğretmene araştırmacı tarafından Sorgulamaya Dayalı Öğrenme ve yapılacak uygulamalara ilişkin eğitim verilmiştir.

Araştırmacı deney ve kontrol grubunda yapılan uygulamalar süresince derslere gözlemci olarak katılmıştır. Uygulamalar süresince, verilerin yorumlanmasında ve desteklenmesinde kullanılmak üzere gözlem formu ile gözlemlerini not etmiştir.

Uygulamalar sonunda belirlenen öğrenciler ile sorgulamaya dayalı öğrenme sürecine ve sürecin katkılarına ilişkin yarı yapılandırılmış görüşmeleri gerçekleştirmiştir.

3.3. Değişkenler

Çalışmanın bağımsız değişkenleri; rehberli sorgulamaya dayalı öğrenme ve geleneksel öğrenme yöntemidir.

Çalışmanın bağımlı değişkenleri ise Asitler ve Bazlar Başarı Testi (ABBT); Asitler ve Bazlar Teşhis Testi (ABTT); Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği (FÖYMÖ) ve Asit-Baz Kavramlarını Öğrenmede Zihinsel Durumlar Envanteri (ABKÖZDE) son test puanlarıdır. Bu değişkenlere ait özellikler Tablo 3.3'de açıklanmıştır.

Tablo 3.3: Çalışmada Yer Alan Değişkenlerin Özellikleri

<i>Değişkenler</i>	<i>Değişken Sınıfı</i>	<i>Sürekli/ Süreksiz Değişken</i>	<i>Ölçek Türü</i>
Öğrenme Yöntemi	Bağımsız Değişken	Süreksiz Değişken	Sınıflama Ölçeği
ABBT - son test puanları	Bağımlı Değişken	Sürekli Değişken	Aralık Ölçeği
ABTT - son test puanları	Bağımlı Değişken	Sürekli Değişken	Aralık Ölçeği
FÖYMÖ - son test puanları	Bağımlı Değişken	Sürekli Değişken	Aralık Ölçeği
ABKÖZDE - son test puanları	Bağımlı Değişken	Sürekli Değişken	Aralık Ölçeği

3.4. Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada nicel verilerin toplanmasında Asitler ve Bazlar Başarı Testi, Asitler ve Bazlar Teşhis Testi, Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği, Asit- Baz Kavramlarını Öğrenmede Zihinsel Durumlar Envanteri; nitel verilerin toplanmasında ise Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu ve Gözlem Formları kullanılmıştır.

3.4.1. Nicel Veri Toplama Araçları

3.4.1.1. Asitler ve Bazlar Başarı Testi (ABBT)

Öğrencilerin “Asitler ve Bazlar” konusundaki başarılarını belirlemek amacı ile araştırmacı tarafından çoktan seçmeli 20 sorudan oluşan Asitler ve Bazlar Başarı Testi (ABBT) hazırlanmıştır. Test, doğru verilen cevaplara “1”, yanlış verilen cevaplara “0” puan verilerek değerlendirilmiştir. Testten alınabilecek en yüksek puan 20, en düşük puan ise 0’ dır.

Testin hazırlanması aşamasında MEB sekizinci sınıf Fen ve Teknoloji öğretim programı (2006, 2013), MEB tarafından kabul edilmiş çeşitli sekizinci sınıf Fen ve Teknoloji kitaplarının (Ünver, 2014; Erbaş, 2015) “Asitler ve Bazlar” ünitesinin içeriği incelenerek; ayrıca çalışmanın birlikte yürütüleceği Kimya öğretmeni ile görüşülerek bu öğrenci grubunun seviyelerine uygun olarak sürece ve ölçme araçlarına eklenebilecek konularda onun görüşleri de alınarak Tablo 3.4’ de verilen konu ve kavramları içeren öğrencilerin düzeyine uygun 26 soruluk başarı testi araştırmacı tarafından hazırlanmıştır (EK4).

Tablo 3.4: “Asitler- Bazlar Başarı Testinin” İçerdiği Konular ve Kavramlar

<i>Konular</i>	<i>Kavramlar/ Terimler</i>
<ul style="list-style-type: none">• Asitler ve bazların özellikleri• Asit- baz tepkimeleri• Asitlik ve bazlığın ölçüsü• Asitler ve bazların adları ile formülleri• Günlük Hayatımızda Asitler ve Bazlar• Asit yağmurları	<ul style="list-style-type: none">• Asit• Baz• Tuz• Nötralleşme• İndikatör• pH• pOH• Zayıf asit/ Zayıf baz• Kuvvetli asit/ Kuvvetli baz

Hazırlanan test Kimya Eğitimi ve Fen Eğitimi alanında uzmanlar tarafından incelenerek kapsam ve görünüş geçerliği sağlanmıştır. Testin hazırlandığı dönemde sekizinci sınıf öğrencileri henüz Asitler ve Bazlar ünitesini işlememişlerdir. Hazırlanan test uygulamaların yapılacağı üstün zekalı ve yetenekli sekizinci öğrencilerinin düzeyine uygun olacak şekilde sekizinci sınıftan sonra “Asitler ve Bazlar” ünitesini tekrar görmemiş olan Fen ve Anadolu liselerinde okuyan 265 dokuzuncu sınıf öğrencisine uygulanmış ve yapılan madde analizi sonucunda 6 soru testten çıkarılarak test son halini almıştır. ABBT pilot uygulamasına ilişkin madde- toplam puan korelasyon analiz sonuçları EK 13’de verilmiştir. Analiz sonuçları incelenerek; 4, 9, 15, 18, 22 ve 24. soruların başarı testinden çıkartılmasına karar verilmiştir. Son hali ile 20 sorudan oluşan test (EK 5) çalışma grubu ile benzer özelliklere sahip 215 öğrenciye tekrar uygulanarak testin Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı 0.822 olarak hesaplanmıştır.

Madde analizi kapsamında testin toplam puanlarına göre oluşturulan alt %27 ve üst %27’lik grupların test puanları arasında yapılan bağımsız örneklem t-testi sonuçlarına göre toplam puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farkın olduğu belirlenmiştir ($t_{(114)} = 24.93$, $p < 0.05$) (Tablo 3.5). Gruplar arasında gözlenen bu farkın anlamlı olması testin iç tutarlılığının bir başka göstergesidir. Analiz sonuçları maddelerin bireyleri ölçülen davranış bakımından ne derece ayırt ettiğini de göstermektedir (Büyüköztürk, 2009).

Tablo 3.5: Alt ve Üst % 27 Toplam Puanlar Arasındaki Bağımsız Örneklem t-testi Sonuçları

<i>Grup</i>	<i>N</i>	\bar{X}	<i>ss</i>	<i>sd</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
Üst %27	58	19.10	0.78	114	24.93	0.000
Alt %27	58	9.58	2.79			

ABBT’ ne ait madde- toplam puan korelasyon analiz sonuçları ve güçlük indeksleri değerlerinin verildiği EK 14 incelendiğinde, maddelerin madde-toplam puan korelasyonlarının 0,30 ve daha üzeri olduğu görülmektedir. Bu sonuç testi oluşturan maddelerin bireyleri iyi derecede ayırt ettiğini göstermektedir (Büyüköztürk, 2009). Maddelere doğru cevap verenlerin sayısı toplam cevaplayıcı sayısına bölünerek maddelerin güçlük indeksleri hesaplanmıştır. Testlerde yer

alan maddelerin cevaplanma oranını veren madde güçlüklerinin 0.50 civarında olması beklenmektedir. Bununla birlikte testlerin hazırlanmasında görece kolay ve zor maddelere de yer verilir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2008).

ABBT öğrencilere ön test ve son test olarak uygulanmıştır.

3.4.1.2. Asitler ve Bazlar Teşhis Testi (ABTT)

Çoktan seçmeli testlerin avantajlarını sağlamlaştırmak; öğrenenlerin kavramsal anlamalarını ve sahip oldukları kavram yanılgılarının belirlenmesinde uygulanan tekniklerden birisi de teşhis (iki aşamalı) testleridir (Peterson, Treagust & Garnett, 1986; Treagust, 1988, 1995; Tan, Goh, Chia & Treagust, 2002). Konunun işlenmesine başlamadan önce uygulanan teşhis testleri, öğrencilerin konu ve kavramlara ilişkin ön bilgileri ve sahip oldukları kavram yanılgıları hakkında bilgi vermekte; bu da öğretim sürecinin öğrenenlerin ön bilgilerine bağlı olarak geliştirilmesi ve uygulanmasını mümkün kılmaktadır (Treagust, 1995). Ayrıca bu testler, öğrencilerin başarı faktörü ile sorunun doğru cevabını işaretleme olasılığını da indirgemektedir.

Bu araştırmada öğrencilerin “Asitler ve Bazlar” konusunu anlama düzeyleri ve bilgi düzeylerindeki gelişiminin belirlenmesi amacıyla araştırmacı tarafından 20 sorudan oluşan iki aşamalı Asitler ve Bazlar Teşhis Testi hazırlanmıştır.

Öğrencilerden testin ilk aşamasında sorunun doğru cevabını verilen dört seçenek arasından belirlemeleri, beş seçenekten oluşan ikinci aşamasında ise verilen dört seçenek arasından ilk aşamada verdikleri cevabın nedeni olan seçeneği işaretlemeleri, eğer verilen seçenekler dışında kendilerinin eklemek istedikleri bir açıklama var ise “Bence,” şeklinde verilen beşinci seçeneğe yazmaları istenmiştir. Bu testin uygulanma amacı; öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgılarını belirlemek ve doğru cevaba şans faktörü ile ulaşmalarını engelleyerek doğru cevabı nedeni ile birlikte doğru olarak işaretlemelerini sağlamak olduğu için, testin değerlendirilmesinde sorulan sorunun her iki aşamasında da verilen doğru cevaplara “1” puan, tek bir aşamasına verilen doğru cevaplara ya da tamamına verilen yanlış cevaplara “0” puan verilmiştir. Testten alınabilecek en yüksek puan 20, en düşük puan ise 0’ dır.

Testin hazırlanması aşamasında, Asitler ve Bazlar başarı testi konu ve kavramlarına ek olarak “Titrasyon” kavramı da eklenmiş; günlük yaşamdan bilgilere de yer verilmiş ve ayrıca literatür taraması yapılarak; “Asitler ve Bazlar” konusunda öğrencilerin kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlenen (Bradley & Mosimege, 1998; Canpolat vd., 2004; Cros, Maurin, Amouroux, Chastrette, Leber & Fayol, 1986; Çetingül & Geban, 2005; Demirci, 2011; Demirci & Özmen, 2012; Demircioğlu, Ayas & Demircioğlu, 2005; Köseoğlu vd., 2002; Morgil, Yılmaz, Şen & Yavuz, 2002; Nakhleh & Krajcik, 1994; Özmen vd., 2009; Ross & Munby, 1991; Sheppard, 2006; Smith & Metz, 1996; Tarhan & Acar-Sesen, 2012; Yahşi, 2006) ifadelerle çeldiricilerde yer verilerek, öğrencilerin düzeyine uygun 20 sorudan oluşan teşhis testi hazırlanmıştır. Hazırlanan testte yer verilen kavram yanlışları Tablo 3.6’da verilmiştir.

Tablo 3.6: Asitler Bazlar Teşhis Testinde Yer Verilen Kavram Yanılgıları

<i>Kavram yanılgıları</i>	<i>İlgili Maddeler</i>
Yapılarında H atomu içeren maddeler asit, OH içeren maddeler bazdır.	2.2.b; 4.1.a,c; 12.2.a; 12.2.b
Hiçbir asit yenilemez.	16.2.d
Bütün asitler yakıcı maddelerdir.	16.2.d
Bütün asitler zehirlidir.	16.2.d
Bütün asitler ve bazlar zararlı ve zehirlidir.	16.2.a
Asitler bazlardan daha kuvvetlidir ve daha tehlikelidir.	13.2.a; 13.2.b
Asitler kırmızı turnusol kağıdını maviye çevirirler.	7.2.c
Bazlar mavi turnusol kağıdını kırmızıya çevirirler	7.2.c
Bazların sulu çözeltilerinin tadı ekşidir.	7.2.b
Asitler zehirli oldukları için tatları acıdır.	7.2.b;
Sadece asitler elektriği iletir, bazlar iletmez.	5.2.a
Bütün asitler ve bazlar elektriği aynı şekilde iletirler.	9.1.b
Asit- baz çözeltileri elektrik akımını iletmez.	5.1.b
pH=0 olduğunda çözelti ne asit ne de baziktir.	1.1b
pH ve pOH kavramları arasında bir ilişki yoktur.	1.1.c
pH sadece asitliğin ölçüsüdür, bazlığın ölçüsü değildir.	6..2.a; 6.2.b; 11.2.a
pH değeri sadece asidik çözeltilerle ilişkilidir, bazik çözeltiler ya da OH ⁻ iyonları ile ilgili değildir: pH asitlik derecesinin ölçüsüdür.	1.2.b; 6.2.a; 6.2.b; 11.2.a
pH değeri arttıkça asitlik artar.	6.2.b
Kuvvetli asitler çözünmezler çünkü güçlü bağları vardır.	8.2.a
pOH'sı büyük olan baz, kuvvetli bazdır. pOH büyüdükçe baz kuvveti artar.	9.2.c
Bazların kuvvetlilikleri yapısındaki hidroksit grubu sayısına bağlıdır.	15.1.b
Zayıf asit/bazlar zayıf bağlara sahip olduklarından kolaylıkla iyonlaşırlar.	15.1.c; 15.2.d
İndikatörler asit ve bazların kuvvetini belirlemek için kullanılır.	19.2.a
İndikatörler bir asidin güçlü ya da zayıf olduğunu test etmede kullanılır.	19.1.a
Bir titrasyon reaksiyonunda, indikatör olmazsa reaksiyon gerçekleşmez.	11.1.a; 11.2.c; 19.1.b; 19.2.c
Meyveler baziktir.	16.1.a; 16.2.c
Meyvelerin çoğu baz yapıdadır, yoksa yiyemezdik.	16.2.d
Meyvelerin tadında asitliğin ve bazlığın etkisi söz konusu değildir.	16.2.a

Geliştirilen test Kimya Eğitimi ve Fen Eğitimi alanında uzmanlar tarafından incelenerek kapsam ve görünüş geçerliği sağlanmıştır. Uygulamaların yapılacağı sekizinci sınıf düzeyine uygun olacak şekilde sekizinci sınıftan sonra “Asitler ve Bazlar” ünitesini tekrar görmemiş olan Fen ve Anadolu liselerinde okuyan 206 dokuzuncu sınıf öğrencisine uygulanan testin Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı 0.831 olarak hesaplanmıştır.

Madde analizi kapsamında testin toplam puanlarına göre oluşturulan alt %27 ve üst %27’lik grupların test puanları arasında yapılan bağımsız örneklem t–testi sonuçlarına göre toplam puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farkın olduğu belirlenmiştir ($t(110) = 25.215$; $p < 0.05$) (Tablo 3.7). Gruplar arasında gözlenen bu farkın anlamlı olması testin iç tutarlılığının bir başka göstergesidir. Analiz sonuçları maddelerin bireyleri ölçülen davranış bakımından ne derece ayırt ettiğini de göstermektedir (Büyüköztürk, 2009).

Tablo 3.7: Alt ve Üst % 27 Toplam Puanlar Arasındaki Bağımsız Örneklem t-testi Sonuçları

<i>Grup</i>	<i>N</i>	\bar{X}	<i>ss</i>	<i>sd</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
Üst %27	56	19.16	0.78	110	25.215	0.000
Alt %27	56	9.46	2.76			

ABTT’ ne ait madde- toplam puan korelasyon analiz sonuçları ve güçlük indeksleri değerlerinin verildiği EK15 incelendiğinde, maddelerin madde-toplam puan korelasyonlarının 0.30 ve daha üzeri olduğu görülmektedir. Bu sonuç testi oluşturan maddelerin bireyleri iyi derecede ayırt ettiğini göstermektedir (Büyüköztürk, 2009). Maddelere doğru cevap verenlerin sayısı toplam cevaplayıcı sayısına bölünerek maddelerin güçlük indeksleri hesaplanmıştır. Testlerde yer alan maddelerin cevaplanma oranını veren madde güçlüklerinin 0.50 civarında olması beklenmektedir. Bununla birlikte testlerin hazırlanmasında görece kolay ve zor maddelere de yer verilir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2008).

ABTT öğrencilere ön test ve son test olarak uygulanmıştır.

3.4.1.3. Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği (FÖYMÖ)

Öğrencilerin fen öğrenimine yönelik motivasyonlarının belirlenmesinde Tuan, Chin ve Shieh (2005) tarafından geliştirilen ve Yılmaz ve Huyugüzel-Çavaş (2007) tarafından Türkçe'ye uyarlanan "Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği (Students' Motivation Towards Science Learning)" kullanılmıştır (EK 7). Orjinalinde 35 madde ve 6 boyuttan oluşan ölçeğin, uyarlama çalışması sonucunda 2 maddesi çıkartılmıştır. Ölçek 33 maddeden ve 6 alt boyuttan oluşmaktadır. Ölçeğin tümü için Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı 0.87 olarak hesaplanmıştır.

7 maddeden oluşan Özyeterlik (self-efficacy) boyutuna ilişkin güvenilirlik katsayısı 0.71; 7 maddeden oluşan Aktif Öğrenme Stratejileri (Active learning strategies) boyutuna ilişkin güvenilirlik katsayısı 0.85; 5 maddeden oluşan Fen Öğrenmenin Değeri (Science learning value) boyuta ilişkin güvenilirlik katsayısı 0.74; 3 maddeden oluşan Performans Amacı (Performance goal) boyuta ilişkin güvenilirlik katsayısı 0.54; 5 maddeden oluşan Başarı Amacı (Achievement goal) boyuta ilişkin güvenilirlik katsayısı 0.77 ve 6 maddeden oluşan Öğrenme Ortamındaki Özendiricilik (Learning environment stimulation) boyuta ilişkin güvenilirlik katsayısı 0.77 olarak hesaplanmıştır.

3.4.1.4. Asit-Baz Kavramlarını Öğrenmede Zihinsel Durumlar Envanteri (ABKÖZDE) (MSCLI - Mental State Conceptual Learning Inventory)

Öğrencilerin asit - baz kavramlarını öğrenmede zihinsel durumlarının belirlenmesi amacıyla Liu, Hou, Chiu ve Treagust (2014) tarafından geliştirilen "Asit - Baz Kavramlarını Öğrenmede Zihinsel Durumlar Envanteri" Türkçeye uyarlanmış ve kullanılmıştır.

Gözlenen zihinsel alışkanlıklar, düşünce ve teknikleri etkinleştirme ve üretmede bireylerin sahip olduğu bir çeşit iç enerji türü olarak belirtilen (Perner, 1991) zihinsel durumların, bilimsel kavramları öğrenme süreçlerinde anlaşılması öğrencilerin öğrenmelerinde aracılık edebilmeleri için öğretmenler için önemli bir başlangıç noktasıdır ve fen öğrenmede öğrencilerin zihinsel durumları sadece öğrenmeye yönelik motivasyonları ve tutumlarını değil, kavramsal öğrenme ürünlerini de etkileyebilmektedir (Liu, vd., 2014).

Liu vd. (2014), araştırmalarında zihinsel durumlar açısından kavramsal öğrenmenin açıklanmasında Chi (1997)' nin madde (matter), süreç (process) ve zihinsel durumlar (mental states) olarak üç temel ontoloji kategorisini benimsemiştir. Zihinsel durumların ayrıca duygular ve amaçlar olarak alt kategorisi bulunmaktadır. Duygular fen sınıflarında önemli bir etkiye sahiptir ve bilim öğrenmede duygulara daha fazla önem verilmesi gerektiğini belirten Liu vd. (2014), amaçları ise bilim öğrenmede zihinsel durumları etkileyen diğerk bir faktör olarak ifade etmişlerdir. Feinfield vd. (1999), eğerk amaçlar geliştirilebilirse, başarılı şekilde hedefe ulaşmak için planlar oluşturulacağını ve planın uygulanması için inançların oluşacağını belirtmişlerdir. Zihinsel temsil ise psikolojik durumlar ile etkileşimlidir ve öğrenme performansını etkilemektedir (Liu vd., 2014). Ayrıca ğrenenlerin sahip oldukları n kavramlar temsillerin yorumlanmasında ve n deneyimleri ise temsillerin düşünülmesi ve açıklanmasında etkili olmaktadır (Treagust, Chittleborough & Mamiala, 2003).

Literatürde araştırmacılar, öğrenenlerin duyguları ve amaçlarının fen öğrenmelerinde önemli etki alanları olduğunu vurgulamışlar ve bu etki alanlarının kavramsal değişimin kolaylıkla sağlanmasında ya da engellenmesinde önemli olduklarını belirtmişlerdir (Alsop & Watts, 2003; Liu & Hou, 2004; Pintrich, Marx & Boyle, 1993; Treagust & Duit, 2008; Zembylas, 2005). Bireylerin endişe, istek gibi tepkilerini göstermek ve inanç, ihtiyaç, umut gibi tutumlarını tasvir etmek için sıklıkla kullandıkları zihinsel durumlar (Hanoch, 1997), fen öğrenirken öğrencilerin psikolojik durumları ve zihinsel temsilleri arasındaki etkileşimden kaynaklanan durumları ifade etmekte ve bu durumlar öğrencilerin kavramsal öğrenmelerini etkilemektedir (Liu vd., 2014). Öğrenciler bilimsel kavramlarını öğrenmek üzere fen sınıflarına katıldıklarında her biri bilimsel kavramlara yönelik farklı zihinsel durumlara sahiptirler ve sahip oldukları bu zihinsel durumlar bilimsel kavramlara ilişkin duygularını, bilimsel kavramları öğrenme amaçlarını, hem de bilimsel kavramların zihinsel temsillerini içermektedir. Bu zihinsel durumlar yalnızca öğrencilerin bilimsel kavramları anlamlarını etki etmemekte, aynı zamanda öğrencilerde kavramsal değişimin sağlanması gibi öğrenme etkinliğini de etkilemektedir (Liu vd., 2014).

Liu vd. (2014) tarafından genel anlamda "Mental State Conceptual Learning Inventory-Zihinsel Durumlar Kavramsal ğrenme Envanteri" olarak adlandırılan bu

envanter; zihinsel durumlar açısından kavramsal öğrenmelerin açıklanması ihtiyacını karşılamak ve bu alanda ölçek eksikliğinin giderilmesi için, araştırmacı ve öğretmenlere fen öğrenmeye yönelik daha kapsamlı bir anlayış sağlayabilmek amacıyla geliştirilmiştir (Liu vd., 2014). Araştırmacılar “Asitler ve Bazlar” konusunda kavramsal anlamların ve değişimin öğrenilmesine ilişkin yapılan önceki çalışmalarda (Artdej vd., 2010; Ouertatani vd., 2007; McClary & Talanquer, 2011) veri toplama aracı olarak çoğunlukla standart başarı testlerinin ve görüşmelerin kullanıldığını belirtmişlerdir. Ancak görüşmelerin zaman alıcı olması ve gelişmiş bir görüşme yapma becerisi gerektirmesi; standart testlerin ise sadece öğrenciler tarafından kazanılmış bilgileri ölçmesi nedeniyle öğretmenlerin öğrencilerin kavramsal anlamalarını zihinsel durumları açısından belirleyebilmelerinde standart testler ve görüşmelerin pek kolaylık sağlamamaları nedeni ile araştırmacılar fen sınıflarında kalabalık öğrenci gruplarına da rahatlıkla uygulanabilecek, kavramsal öğrenme ve kavramsal değişimin izlenmesinde öğretmen ve araştırmacılara bir anlayış ve zaman kazandıracak, pratik ve kullanışlı “zihinsel durumlar kavramsal öğrenme envanterini” geliştirmeyi amaçlamışlardır (Liu vd., 2014). Araştırmacılar envanterin geliştirilmesinde Liu’nun (2003) duygular, amaçlar, iç zihinsel temsil ve dış zihinsel temsil olarak 4 kategoriden oluşan zihinsel durum modelini benimsemişlerdir (Liu vd., 2014). Bu kategorilere ilişkin açıklamalar ve envanterden madde örnekleri Tablo 3.8.’de açıklanmıştır.

Tablo 3.8: Zihinsel Durumlar Kavramsal Öğrenme Envanteri Madde Örnekleri

<i>Kategoriler</i>	<i>Açıklamalar</i>	<i>Örnekler</i>
Duygular	Öğrencilerin fen sınıflarına ve asitler-bazlar ünitesine yönelik duyguları	Asitler ve bazlar ile ilgili kavramları tam olarak anlayamayacağımdan dolayı endişelenirim.
Amaçlar	Fizik ve kimya öğrenmeyi etkileyen başkalarından onay/ tasdik kazanmak için amaçlar	Kimya öğretmenimin asitler- bazlar ünitesine çok çalıştığımı bilmesini isterim.
İç Zihinsel Temsil	Öğrenme sürecinde iç bilginin dönüşümü ve görüntü oluşumunun etkisi	Asit –baz nötralizasyonu sürecini göstermek için resimler ve grafikler kullanabilirim.
Dış Zihinsel Temsil	Problem çözme sürecinde asitler ve bazların temsilinin kullanılması	Asit-baz nötralizasyonu ile ilgili problemin resim ya da grafik ile sunulması problemi çözmemde bana yardımcı olur.

Kaynak: Liu, C-J., Hou, I-L., Chiu, H-L., & Treagust, D.F. (2014). An exploration of secondary students' mental states when learning about acids and bases. *Research in Science Education*, 44 (1), 133-154.

Maddeleri “hiçbir zaman”, “nadiren”, “bazen”, “sık sık” ve “her zaman” derecelendirme aralığına sahip 5’li Likert tipi bir ölçek olan ABKÖZD envanterinin orijinali 40 maddeden ve “*duygular, amaçlar, iç zihinsel temsil ve dış zihinsel temsil*” olmak üzere 4 alt boyuttan oluşmaktadır (Tablo 3.8).

Orijinal envantere alt boyutlar:

- ✓ 1-10. madde 1. boyut: Emotions – **duygular**
- ✓ 11-20.madde 2. boyut: Intentions – **amaçlar**
- ✓ 21- 30.madde 3.boyut: Internal Mental Representation- **iç zihinsel temsil**
- ✓ 31- 40.madde 4. boyut: External Mental Representation -**dış zihinsel temsil**

Maddelerin derecelendirme aralıkları “hiçbir zaman”, “nadiren”, “bazen”, “sık sık” ve “her zaman”dır. Pozitif ifadeleri içeren maddeler 1’den 5’e, negatif ifadeleri içeren maddeler ise 5’ten 1’e doğru puanlandırılmıştır.

Araştırmacılar tarafından envanterin alt boyutlarının Cronbach alpha değerleri; duygular boyutu için, 0.88; amaçlar boyutu için 0.79; iç zihinsel temsil boyutu için 0.71; dış zihinsel temsil boyutu için ise 0.70 olarak hesaplamışlardır.

Ölçeğin puanlandırılması hususunda, araştırmacılara e-mail yoluyla danışılarak; hem alt boyutların kendi içerisinde puanlanabileceği hem de envantere ilişkin toplam puanların değerlendirilebileceği onayı alınmıştır. Envanterin toplamından alınabilecek maksimum puan 200, en düşük puan ise 40’dır.

Ölçeğin uyarlama sürecinde;

- ✓ Öncelikle ölçeği geliştiren araştırmacılardan ölçeğin Türkçeye uyarlanarak kullanılması için e-mail yolu ile gerekli izinler alınmıştır.
- ✓ Ölçek maddelerinin İngilizce aslından Türkçeye çevirisi iki kimya eğitimi alan uzmanı ve bir İngilizce dil uzmanı tarafından yapılmıştır. Türkçeye çevirisi yapılan ölçek maddelerinin orijinali ile karşılaştırılması için Türkçeden İngilizceye çevirisi bir kimya eğitimi alan uzmanı ve bir dil uzmanı tarafından yapılmıştır.
- ✓ Orijinali ile karşılaştırılması yapılarak hazırlanan ölçeğe son halinin verilmesi ve uzman görüşü alınması amacıyla ölçek; iki kimya eğitimi, bir ölçme ve değerlendirme ve bir dil uzmanı tarafından incelenmiştir. Böylece

ölçek geçerlik ve güvenirlik çalışmalarının yapılabilmesi için gerekli düzenlemeler yapılarak uygulamaya hazır hale getirilmiş ve uzman görüşü alınarak kapsam geçerliği sağlanmıştır.

- ✓ Hazırlanan ölçek (EK8) uygulanacak olan sekizinci sınıf düzeyi üstün zekalı ve yetenekli öğrencilere uygulanması için, sekizinci sınıftan sonra “Asitler ve Bazlar” konusunu tekrar görmeyen Fen ve Anadolu liselerinde okuyan 700 dokuzuncu sınıf öğrencisine uygulanmıştır.
- ✓ Ölçeğin uygulanmasının ardından olumsuz olan 5.,6.,7.,9.,10.,18.,19., ve 20. maddeler ters kodlanarak, toplanan veriler geçerlik ve güvenirlik analizleri için uygun hale getirilmiştir.
- ✓ Elde edilen veriler LISREL 8.7 ve SPSS 15.0 programları kullanılarak analiz edilmiştir.

3.4.1.4.1. ABKÖZDE İçin Veri Analizi

Verilerin analiz edilmesinden önce veri setinin normallik dağılımları incelenmiştir. Envanterin tümüne ilişkin yapılan Kolmogorov Smirnov testi sonuçları Tablo 3.9’ da verilmiştir.

Tablo 3.9: Kolmogorov Smirnov Testi

	<i>Kolmogorov Smirnov</i>		
	<i>İstatistik</i>	<i>sd</i>	<i>p</i>
<i>Envanter</i>	0.027	700	0.200

Normallik dağılımı analizinde hesaplanan p değerinin .05’ten büyük çıkması, anlamlılık düzeyinde puanların normal dağılımdan anlamlı sapma göstermediği ve uygun olduğu şeklinde yorumlanmaktadır (Büyüköztürk, 2009). Kolmogorov Smirnov testi sonuçlarına göre, ölçek normal dağılım ($p > .05$) göstermektedir.

Asit-Baz Kavramlarını Öğrenmede Zihinsel Durumlar Envanteri’nin güvenirlik analizi Cronbach α güvenirlik katsayısı .90 olarak hesaplanmıştır. Alt boyutlara ilişkin Cronbach α güvenirlik katsayıları ise duygular boyutu için .835; amaçlar boyutu için .765; zihinsel iç temsil boyutu için .796 ve zihinsel dış temsil boyutu için ise .844 olarak hesaplanmıştır (Tablo 3.10).

Tablo 3.10: ABKÖZDE Cronbach α Güvenirlik Katsayıları

<i>Boyutlar</i>	<i>Madde Sayısı</i>	<i>Güvenirlik Katsayısı Cronbach α</i>
Duygular	10	.835
Amaçlar	10	.765;
Zihinsel iç temsil	10	.796
Zihinsel dış temsil	10	.844
Toplam	40	.90

Verilerin faktör analizi için uygun olup olmadığı Kaiser- Meyer-Olkin (KMO) katsayısı ve Bartlett Sphericity testi ile incelenmiştir (Tablo 3.11).

Tablo 3.11: KMO ve Bartlett Küresellik Testi

Kaiser-Meyer-Olkin Örneklem Uygunluk Ölçüsü		.879
Bartlett Küresellik Testi	Ki kare	11764.441
	sd	780
	p	.000

KMO'nun .60'dan yüksek ve Bartlett testinin ise anlamlı çıkması verilerin faktör analizi için uygun olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2009). Verilerin faktör analizi için uygun olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3.11) ve doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır.

Doğrulayıcı faktör analizi, daha önceden tanımlanmış ve sınırlandırılmış bir yapının, bir model olarak doğrulanıp doğrulanmadığının test edildiği (Çokluk, Şekercioğlu & Büyüköztürk, 2010), gizil değişkenler ile ilgili kuramların test edilmesine dayanan (Tabachnick & Fidell, 2001) bir analizdir.

Veriler; tek boyutlu , çok boyutlu–ilişkisiz dört boyutlu, çok boyutlu–ilişkili dört boyutlu ve hiyerarşik model olarak dört farklı birinci sıralı doğrulayıcı faktör modelleri kurularak analiz edilmiştir.

Yapılan doğrulayıcı faktör analizi model uyum indekslerinin kabulü için belirlenen kesim noktalarına ilişkin bilgilere Tablo 3.12.'de yer verilmiştir.

Tablo 3.12: Doğrulayıcı Faktör Analizi Model Uyum İndekslerinin Kabulü İçin Belirlenen Kesim Noktaları

<i>Uyum İndeksi</i>	<i>Kabul için Kesme Noktaları</i>
χ^2/sd	≤ 3 =mükemmel uyum (büyük örneklerde) ≤ 5 = iyi uyum (Kline, 2005; Sümer, 2000)
GFI (uyum iyiliği indeksi)	≥ 0.90 =iyi uyum (Kelloway,1989; Schumacker ve Lomax, 1996; Hooper, Coughlan & Mullen, 2008)
RMSEA (yaklaşıklik hataların ortalama karekökü)	≤ 0.08 =iyi uyum (Hooper, Coughlan & Mullen, 2008; Jöreskog & Sörbom, 1993)
CFI (görelî uyum indeksi)	≥ 0.90 =iyi uyum (Hu & Bentler, 1999; Sümer, 2000)
NNFI (normlaştırılmamış uyum indeksi)	≥ 0.90 =iyi uyum (Hu & Bentler, 1999; Sümer, 2000)

Kaynak: Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G. ve Büyüköztürk, Ş. (2010). Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik SPSS Ve LISREL uygulamaları. Ankara: Pegem Akademi.

I. Model: Tek boyutlu bu model, maddelerin tek bir yapıya yöneldiği yani katılımcıların asit – baz kavramlarını öğrenmede zihinsel durumlarının farklı boyutlara ayrılmadan tek bir genel yapıda olduğu varsayılarak 40 gösterge değişken bir gizil değişkene gönderilerek oluşturulmuştur.

II. Model: İlişkisiz dört boyutlu model, maddelerin araştırmacı tarafından kestirilen “birbiri ile ilişkisiz” dört yapıya yöneldiğini kabul edilerek 40 gösterge değişken dört gizil değişkene gönderilerek kurulmuştur. Katılımcıların asit–baz kavramlarını öğrenmede zihinsel durumlarının birbiriyle ilişkisiz dört yapıya ayrıldığı varsayılmıştır.

III. Model: İlişkili dört boyutlu model, maddelerin araştırmacı tarafından kestirilen “birbiri ile ilişkili” dört yapıya yöneldiğini kabul edilerek 40 gösterge değişken dört gizil değişkene gönderilerek kurulmuştur. Katılımcıların asit–baz kavramlarını öğrenmede zihinsel durumlarının birbiriyle ilişkili dört yapıya ayrıldığı varsayılmıştır.

IV. Model: Hiyerarşik model, maddelerin araştırmacı tarafından kestirilen birbiri ile ilişkili dört yapıya ve bu dört yapının ise bir ana yapıya yöneldiği kabul edilerek oluşturulmuştur.

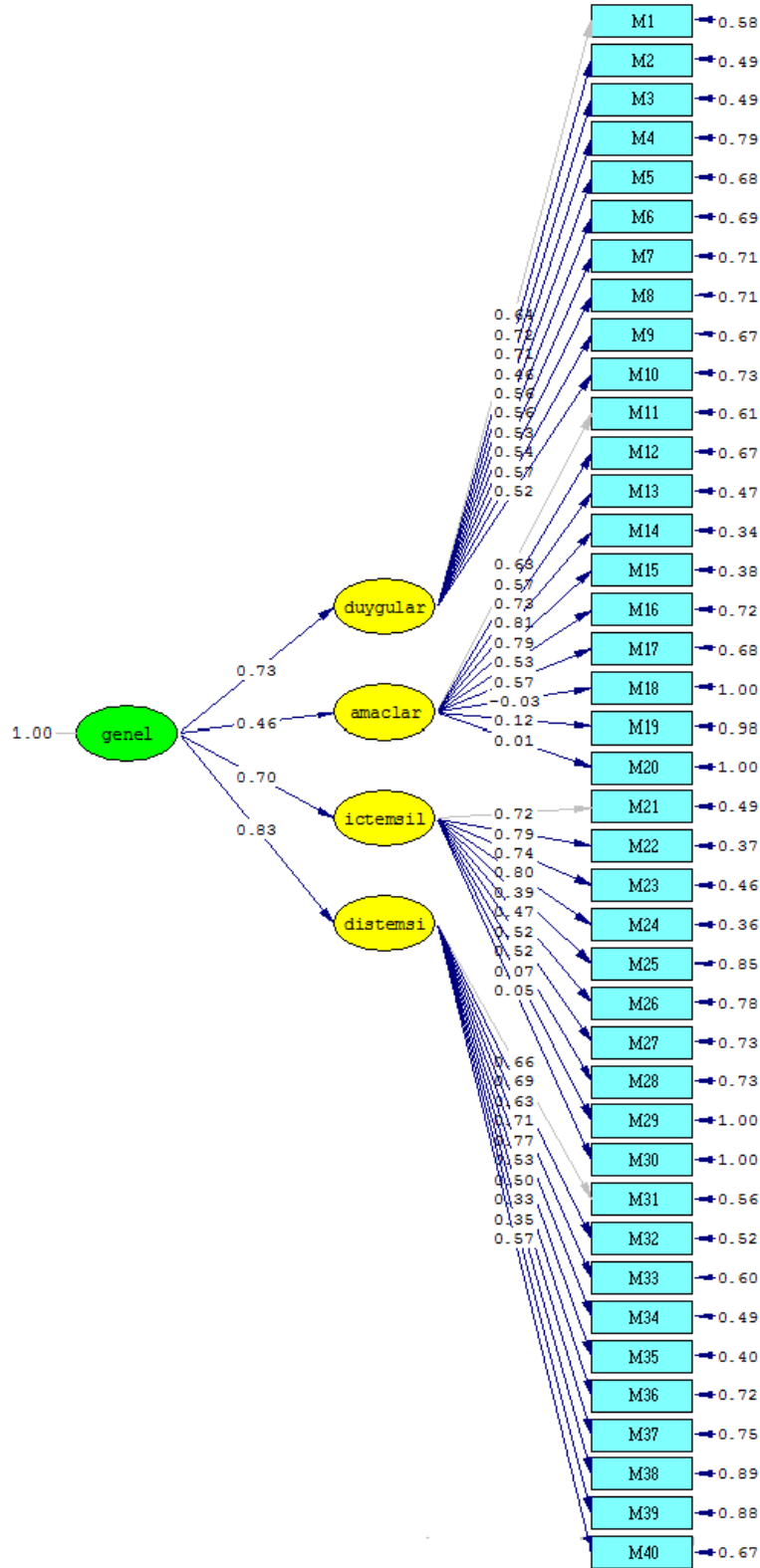
Kurulan modellerin analizleri sonucunda elde edilen mutlak ve görelî indis değerleri Tablo 3.13’ de verilmiştir.

Tablo 3.13: Modeller ve Uyum Değerleri

<i>Model</i>	<i>Mutlak indisler</i>		<i>Görelİ İndisler</i>	
	<i>GFI</i>	<i>RMSEA</i>	<i>CFI</i>	<i>NNFI</i>
<i>I. Tek boyutlu model</i>	0.63	0.139	0.76	0.75
<i>II. İlişkısiz dört boyutlu model</i>	0.70	0.101	0.85	0.85
<i>III. İlişkili dört boyutlu model</i>	0.72	0.095	0.87	0.86
<i>IV. Hiyerarşik model</i>	0.72	0.095	0.87	0.86

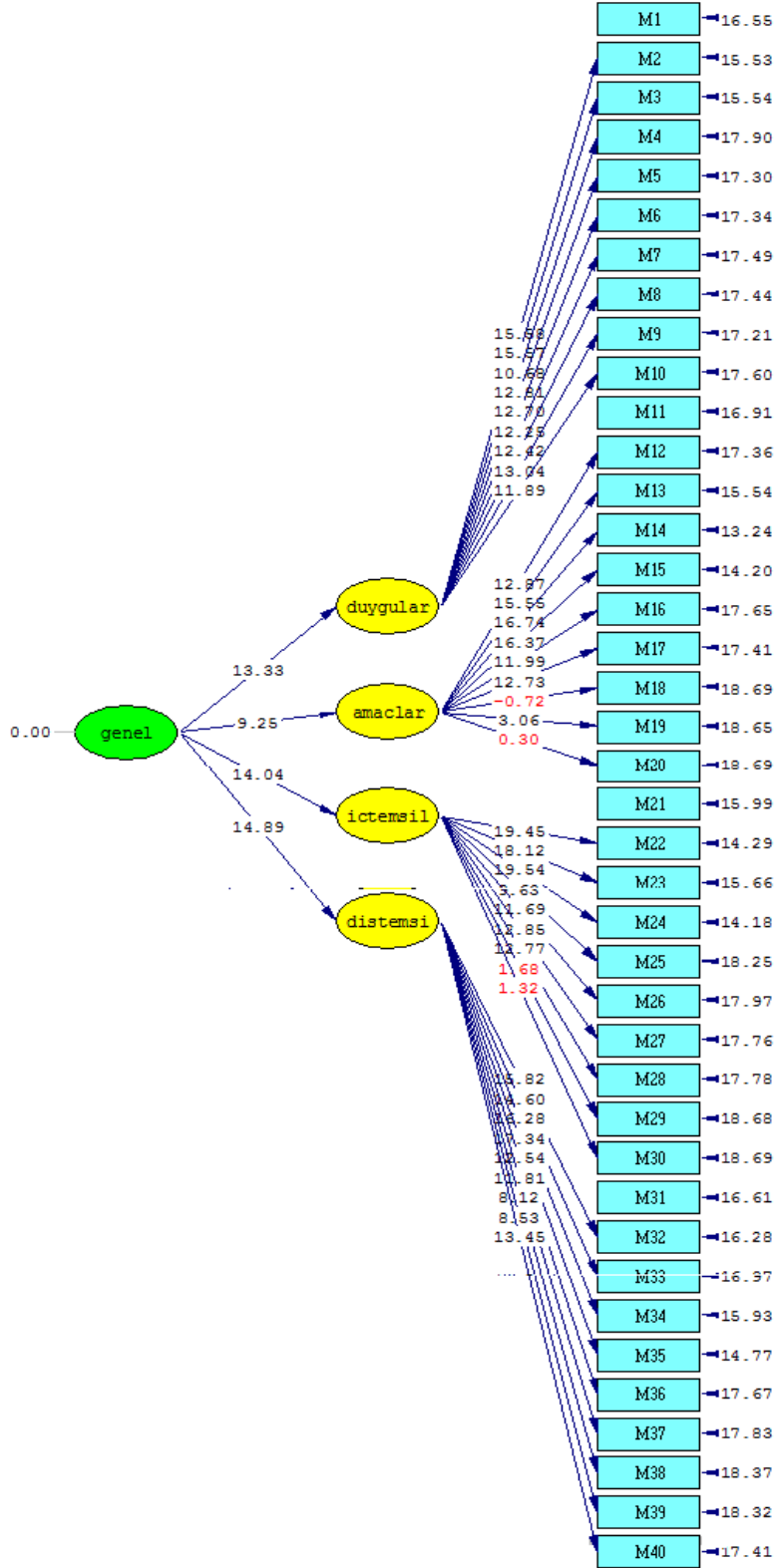
Tablo 3.13. incelendiğinde ve modele ilişkin uyum değerleri karşılaştırıldığında ilişkili dört boyutlu model (model III) ve hiyerarşik modelin (model IV) en iyi uyum değerlerini verdiği görülmektedir. Bu aşamadan sonra programın modifikasyon önerileri de dikkate alınarak ve ölçeği geliştiren araştırmacılardan alınan, envanterin hem alt boyutları için hem de toplam envanter için puanların hesaplanılabileceği bilgisi temelinde Model IV'ün geliştirilmesine karar verilmiştir.

ABKÖZDE'ye ait 4 gizil değişken ve 40 maddeye ilişkin olarak herhangi bir sınırlama ya da maddeler arası bağlantı eklenmeden yapılan doğrulayıcı faktör analizi sonucunda Şekil 3.2' de standart katsayıları ve Şekil 3.3'de t-değerleri ile verilen modele ulaşılmıştır. Yapılan bu ilk analiz sonucunda χ^2 /sd (5377.57/736) oranının 5' in üstünde olduğu görülmüştür. Diğer uyum indeksleri de incelendiğinde [χ^2 (736, n= 700) = 5377.57, $p < 0.000$, RMSEA = 0.095, GFI = 0.72, CFI = 0.87, NNFI = 0.86] modifikasyonlar yapılması gerektiği görülmüştür ve ikinci analiz yapılmıştır.



Chi-Square=5377.57, df=736, P-value=0.00000, RMSEA=0.095

Şekil 3.2: ABKÖZDE Doğrulayıcı Faktör Analizi Standart Katsayıları

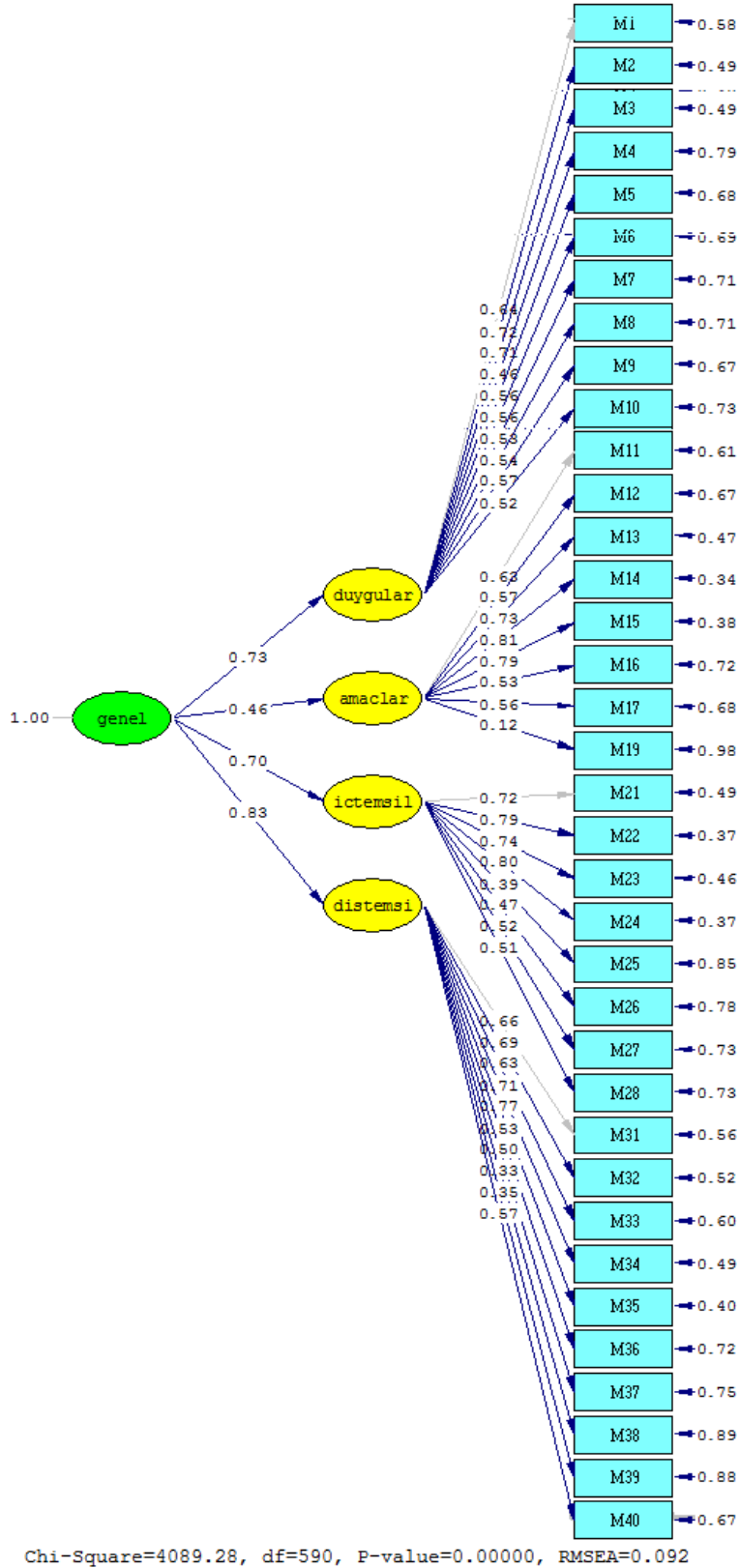


Chi-Square=5377.57, df=736, P-value=0.00000, RMSEA=0.095

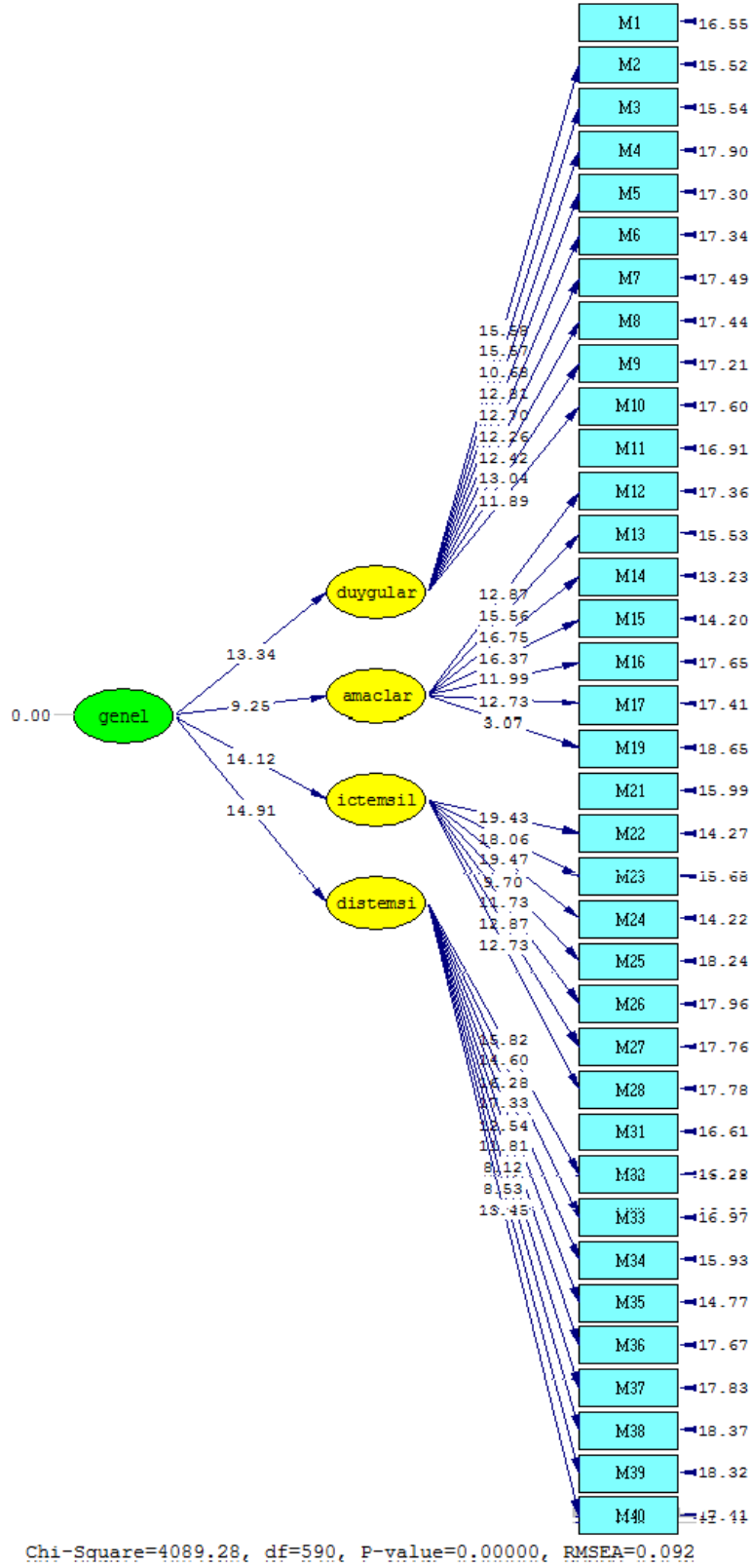
Şekil 3.3: ABKÖZDE Doğrulayıcı Faktör Analizi t Değerleri

İlk analiz sonucunda elde edilen t- değerleri (Şekil 3.3) dikkate alınarak amaçlar gizil değişkeninin yordadığı M18 “Öğretmenin öğrettiklerini anlayamadığımı diğer kişilerin bilmelerini istemem.” ve M20 “Diğer öğrencilerin önünde her şeyi tamamen anlamış gibi davranırım.” ile zihinsel iç temsil gizil değişkeninin yordadığı M29 “Öğretmenin asitler-bazlar ile ilgili öğrettiği bilgilerin doğruluğundan şüphe duyarım.” ve M30 “Kitaplarda yer alan asitler- bazlar ile ilgili bilgilerin doğruluğundan şüphe duyarım.” maddeleri çıkarıldıktan sonra tekrar analiz yapılmıştır.

M18, M20, M29 ve M30 maddelerinin ölçekten çıkartıldıktan sonra yapılan ikinci analiz sonucunda ise Şekil 3.4'de standart katsayıları ve Şekil 3.5'de t- değerleri verilen modele [$\chi^2 (590, n= 700) = 4089.28, p< 0.000, RMSEA = 0.092, GFI = 0.75, CFI = 0.90, NNFI = 0.89$] ulaşılmıştır.



Şekil 3.4: ABKÖZDE Doğrulayıcı Faktör Analizi Standart Katsayıları



Şekil 3.5: ABKÖZDE Doğrulayıcı Faktör Analizi t Değerleri

Yapılan ikinci analizin sonucunda modifikasyon indekslerine bağılı olarak önerilen bağlantılar dikkate alınarak M1-M2, M25-M26, M14-M15, M3-M4, M16-M17 maddeleri bağlanmıştır:

Duygular gizil değişkeninin yordadığı;

M1 “Kimya dersinde olmanın eğlenceli olduğunu düşünüyorum.” maddesi ile M2 “Kimya dersini severim.” maddesi,

M3 “Asitler- Bazlar ünitesini severim.” maddesi ile M4 “Asitler- Bazlar ünitesini ilginç bulurum.” maddesi,

Amaçlar gizil değişkeninin yordadığı;

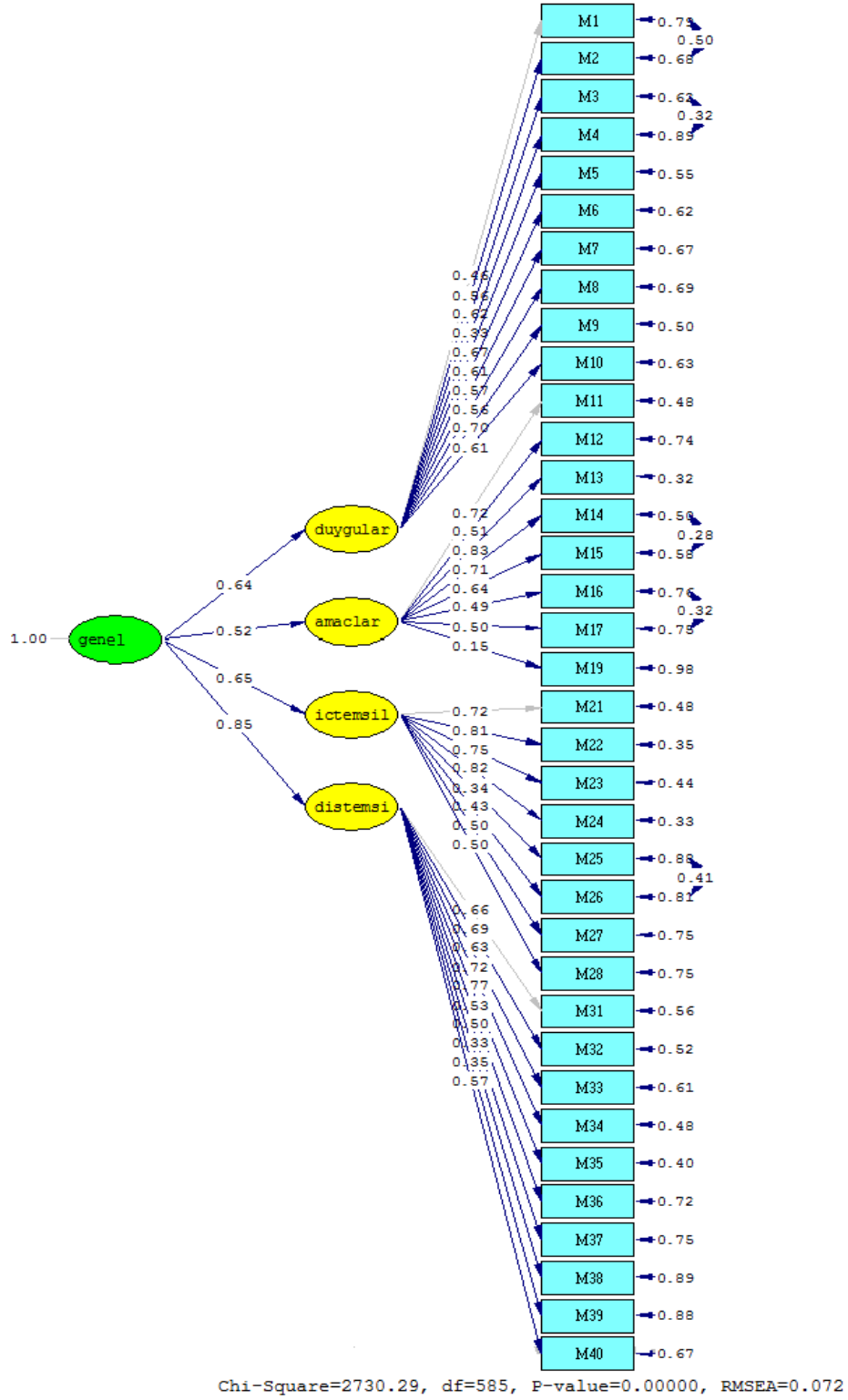
M14 “Sınıf arkadaşlarımla asitler- bazlar ünitesinde iyi olduğumu bilmelerini isterim.” maddesi ile M15 “Diğer öğrencilerin asitler-bazlar ünitesine çok çalıştığını bilmelerini isterim.” maddesi,

M16 “Ailemden övgü ve ödül almak için kimya dersinde çok çalışırım.” maddesi ile M17 “Öğretmenimin beni sevmesi için kimya dersinde çok çalışırım.” maddesi ve

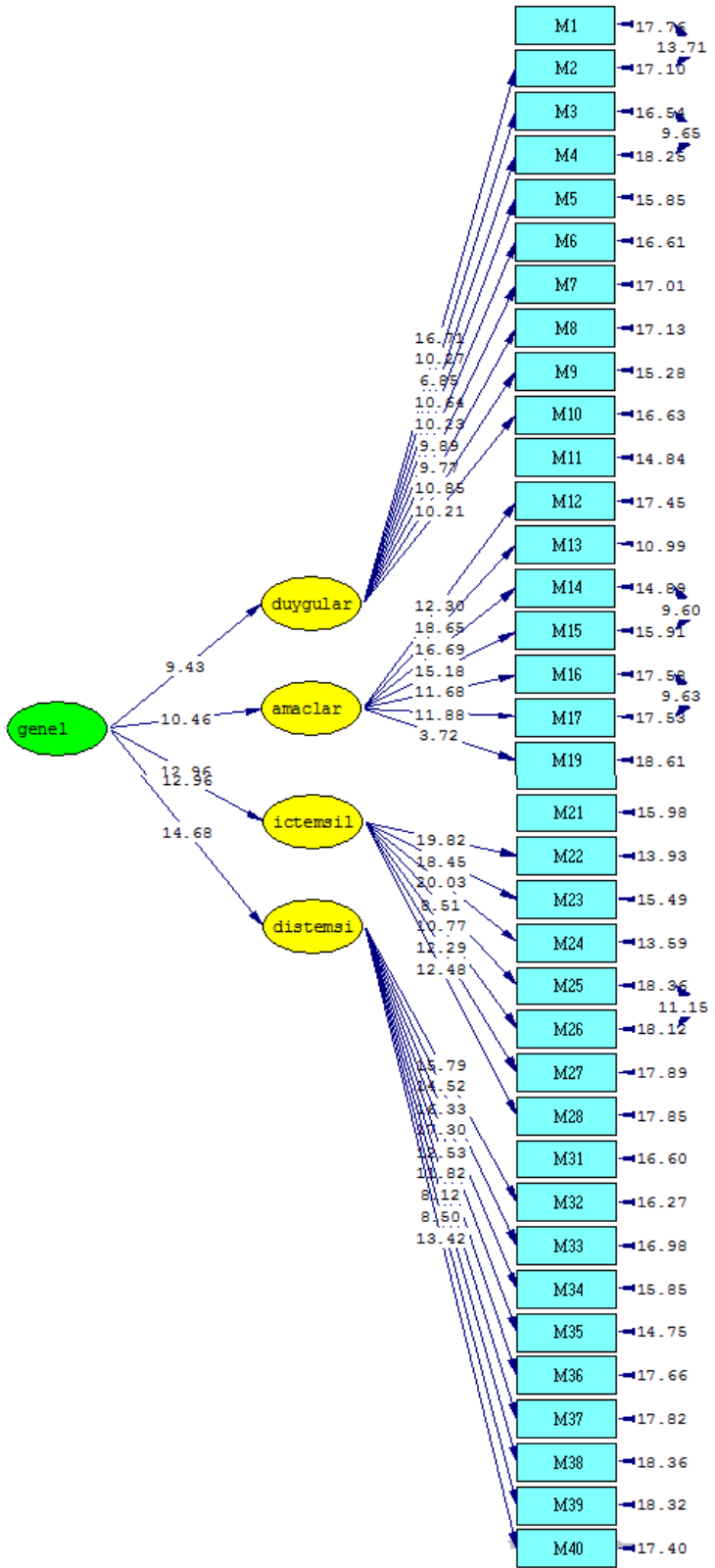
İç zihinsel temsil gizil değişkeninin yordadığı;

M25 “Asit, baz ve tuz kavramlarını başkalarına açıklayabilirim.” maddesi ile M26 “Asit-baz nötralizasyonunu tasvir ederken günlük yaşamdan örnekler kullanabilirim.” maddesi arasında bağlantılar oluşturulmuştur.

Yapılan bağlantıların ardından tekrarlanan analiz sonucunda Şekil 3.6’da standart katsayıları ve Şekil 3.7’de t - değerleri verilen modele [χ^2 (585, n= 700) = 2730.29, p< 0.000, RMSEA = 0.072, GFI = 0.75, CFI = 0.90, NNFI = 0.89] ulaşılmıştır. Bu analiz neticesinde χ^2 /sd (2730.29 / 585) oranınının 5’in altında olduğu ve modelin iyi uyum gösterdiği, Şekil 3. ‘de verilen RMSEA değerinin ise 0.072 olup, iyi bir uyum indeksi elde edildiği söylenebilir. Ancak GFI değerinin başlangıçta belirlenen kabul kesme noktasından (≥ 0.90 =iyi uyum) düşük olduğu görülmektedir. Uyum indekslerine ilişkin olarak Maccallum ve Hong (2011), GFI ve AGFI uyum indekslerini temel alan analizler yapılabildiği fakat modellerin değerlendirilmesinde RMSEA’ nın kullanımının önerildiğini belirtmişlerdir. Yurdugül (2007) ise uyum indekslerinin ölçme yapıları, madde özellikleri, korelasyon ve kestirim değerlerinden etkilendiğini, bu nedenle iyi uyumdan söz edilemeyeceğini ifade etmiştir.



Şekil 3.6: ABKÖZDE Doğrulayıcı Faktör Analizi Standart Katsayıları



Şekil 3.7: ABKÖZDE Doğrulayıcı Faktör Analizi t Değerleri

Yapılan analizler sonucunda, 4 alt boyuttan oluşan ölçeğin;

Duygular alt boyutunun: M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7, M8, M9, M10 maddelerinden,

Amaçlar alt boyutunun: M11, M12, M13, M14, M15, M16, M17, M19 maddelerinden,

İç zihinsel temsil alt boyutunun M21, M22, M23, M24, M25, M26, M27, M28 maddelerinden ve

Dış zihinsel temsil alt boyutunun M31, M32, M33, M34, M35, M36, M37, M38, M39, M40 maddelerinden oluştuğu belirlenmiştir.

4 maddenin atılması sonucu son hali verilen ölçeğe (EK9) ilişkin hesaplanan Cronbach α güvenilirlik katsayısı değerlerine Tablo 3.14'de ve maddelerinin madde toplam korelasyon değerlerine Tablo 3.15'de yer verilmiştir.

Tablo 3.14: ABKÖZDE Cronbach α Güvenirlik Katsayıları

<i>Boyutlar</i>	<i>Madde Sayısı</i>	<i>Güvenirlik Katsayısı Cronbach α</i>
<i>Duygular</i>	10	.835
<i>Amaçlar</i>	8	.816
<i>Zihinsel iç temsil</i>	8	.835
<i>Zihinsel dış temsil</i>	10	.844
<i>Toplam</i>	36	.911

Ölçeğin Cronbach α güvenilirlik katsayısı değerlerine ilişkin olarak $0.00 < \alpha < 0.40$ olduğunda ölçeğin güvenilir olmadığı; $0.41 < \alpha < 0.60$ olduğunda düşük güvenilir olduğu; $0.61 < \alpha < 0.80$ olduğunda orta düzeyde güvenilir olduğu; $0.81 < \alpha < 1.00$ olduğunda ise yüksek düzeyde güvenilir olduğu (Özdamar, 2004) .85 ve üzeri değerler önerilmekle birlikte; .60 ile .85 arası değerlerin güvenilirlik için kabul edilebileceği (McKelvie, 1994) ifade edilmiştir.

Tablo 3.15: ABKÖZDE Maddelerinin Madde Toplam Korelasyon Değerleri

<i>Duygular</i>		<i>Amaçlar</i>		<i>İç Zihinsel Temsil</i>		<i>Dış Zihinsel Temsil</i>	
<i>Maddeler</i>	<i>Madde toplam korelasyonu</i>	<i>Maddeler</i>	<i>Madde toplam korelasyonu</i>	<i>Maddeler</i>	<i>Madde toplam korelasyonu</i>	<i>Maddeler</i>	<i>Madde toplam korelasyonu</i>
M1	.525	M11	.470	M21	.456	M31	.590
M2	.580	M12	.335	M22	.501	M32	.556
M3	.599	M13	.552	M23	.445	M33	.528
M4	.387	M14	.449	M24	.469	M34	.590
M5	.383	M15	.365	M25	.553	M35	.601
M6	.414	M16	.318	M26	.528	M36	.416
M7	.360	M17	.357	M27	.528	M37	.374
M8	.451	M19	.225	M28	.482	M38	.286
M9	.416					M39	.283
M10	.360					M40	.449

3.4.2. Nitel Veri Toplama Araçları

3.4.2.1. Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler

Görüşmeler bir konu ya da durumlar hakkında insanların ne düşündüklerinin ya da nasıl hissettiklerinin ortaya çıkarılması amacıyla yapılmaktadır (Fraenkel & Wallen, 2006). Görüşmeler diğer insanları anlamada kullanılan en güçlü yöntemlerden birisidir (Punch, 2005). Açık uçlu sorulardan oluşan ve görüşmecinin her bir yanıtın kaydedilmesinin önemli olduğu (Gay & Airasian, 2002), yarı yapılandırılmış görüşmelerde sorulacak sorular önceden hazırlanmış olmasına rağmen, görüşmeci sürecin işleyişine göre yeni sorular ekleyebilir, soruların yerlerini değiştirebilir ya da soruları çıkarabilir (Karasar, 2007). Görüşme formu, benzer konulara ilişkin farklı bireylerden aynı tür bilgilerin edinilmesi amacıyla hazırlanır (Patton, 2002).

Bu araştırmada nicel analiz sonuçlarını desteklemek, araştırmaya farklı bakış açıları kazandırmak, deney grubunda yer alan öğrencilerin rehberli sorgulamaya dayalı öğrenme sürecine ve sürecin onlara katkılarına ya da eksik kalan yönlerine ilişkin görüşlerini almak amacı ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

Bu amaçla araştırmacı tarafından yarı yapılandırılmış görüşmelerde kullanılacak olan görüşme formunun hazırlanmasında yeni bilgilere ulaşmanın (süreçe,

kullanılan yöntemle ilişkin görüşlerin alınabilmesine) yanında nicel veri toplama araçları ile toplanan verilerin de desteklenebilmesi amacıyla;

- Çalışmanın araştırma sorularından hangilerine yanıtlar bulunabileceğine ve hangi soruları destekleyebilecek verilere ulaşılabileceğine,
- Nicel veri toplama araçlarının (FÖYMÖ ve ABKAZDE) içerikleri de incelenerek görüşmeler ile detaylandırılacak ve bu ölçeklerden elde edilen sonuçları destekleyebilecek sorulara yer verilmesine dikkat edilmiştir.

Taslak görüşme formunun hazırlanmasının ardından uzman görüşü alınmış, getirilen öneriler doğrultusunda pilot uygulamada kullanılacak olan görüşme formu düzenlenmiştir (EK10).

Yapılan uygulamalardan sonra deney grubunda yer alan iki öğrenci ile pilot uygulamalar yapılmıştır.

Pilot uygulamaların yapılması sonucunda;

- Bazı soruların öğrenciler tarafından farklı anlaşıldığı, bazılarının tam anlaşılmadığı görülmüş, soruların formatında değişiklikler yapılmış, Bazı soru ifadeleri daha anlaşılır hale getirilmiştir.
- Bazı sorularda ise, bir arada bulunan ifadeler ayrı hale getirilmiştir.
- Öğrencilerden yanıtlar alabilmek adına daha fazla alternatif soru ve sondağara yer verilmesi gerektiği görülmüştür.
- Soruların sorulma sırasında değişiklik yapılmasının uygun olduğu görülmüştür.

Pilot uygulamanın ardından yapılan değerlendirmeler ve düzenlemeler sonucu; 4 alt problemden, toplamda 29 soru ile ayrıca alternatif sorular ve sondağardan oluşan görüşme formunun son hali hazırlanmıştır (EK 11).

Hazırlanan görüşme formunda bulunan alt problemler ve her alt problem için hazırlanan sorular:

1. Alt Problem; Öğrencilerin rehberli sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı ve aşamalarına ilişkin farkındalıkları ve sürecin işleyişine yönelik görüşleri nasıldır?
(10 soru)

2. Alt Problem; rehberli sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin asitler ve bazlar konusunu anlamalarına ve zihinsel durumlarına etkisi nasıldır? (6 soru)
3. Alt Problem; rehberli sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına etkisi nasıldır? (5 soru)
4. Alt Problem; Öğrencilerin asitler ve bazlar konusuna ilişkin gerçekleştirmiş oldukları rehberli sorgulamaya dayalı öğrenme sürecine yönelik görüşleri nelerdir? (8 soru) şeklindedir.

Uygulamaların bitiminden sonra deney grubunda yer alan öğrencilerin Asitler-Bazlar Başarı ve Asitler-Bazlar Teşhis Testi son test puanları incelenerek, düşük, orta ve yüksek başarı düzeylerine sahip olan öğrenciler tespit edilmiştir. Uygulama öğretmeninin de fikri alınarak her gruptan öğrenme ortamında da aktif olan, daha sosyal ve sorulara detaylı şekilde cevaplayacağı düşünülerek iki öğrenci belirlenmiştir. Bu öğrencilerin gönüllü katılımına da önem verilerek, yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır.

Yürütülen araştırmada gizlilik ve etik kurallara uyulmuştur (Fraenkel & Wallen, 2006; Gay & Airasian, 2002). Görüşmelere başlamadan önce araştırmanın amacı, soruların içeriği ve süreye ilişkin bilgiler açıklanmıştır. Öğrencilerden izin alınarak görüşmeler ses kayıt cihazı ile kaydedilmiştir. Öğrencilere araştırmada elde edilen verilerin sadece araştırma amacıyla kullanılacağı ve gizli kalacağı ifade edilmiştir. Elde edilen sonuçların paylaşılmasında katılımcıların isimlerinin kesinlikle kullanılmayacağı, gerektiğinde isimler yerine kodlar kullanılacağı belirtilmiştir. Ayrıca elde edilen veriler sonucunda herhangi bir değerlendirmeye tabi tutulmayacakları açıklanmış, bu nedenle sorulara içtenlikle, gerçek düşüncelerini ve hislerini yansıtacak şekilde cevap vermeleri istenmiştir. Yüzyüze gerçekleştirilen görüşmeler yaklaşık yarım saat sürmüştür. Araştırmacı da öğrencilerin kendilerini rahat hissetmeleri için görüşmelerin samimi bir ortamda geçmesini sağlamıştır. Görüşmeye kısaca kendilerini tanıtmalarına yönelik, rahatlıkla cevaplayabilecekleri demografik sorular ile başlanarak, görüşmenin sohbet tarzında ilerlemesi sağlanarak öğrencilerin kendilerine güvenmeleri, sorulara içtenlikle cevap vermeleri amaçlanmıştır. Sorular görüşme formundan okunmadan, öğrenciler ile göz teması kurularak ve onların anlayabileceği günlük dilde yöneltilmiştir. Anlaşılmayan sorular için alternatif sorular, detaylı cevaplar

almak amacıyla sondalar kullanılmıştır. Görüşme süresince yansız olmaya ve öğrenciler ile iletişim içinde görüşmelerin gerçekleştirilmesine önem verilmiştir.

3.4.2.2. Gözlem Formu

Herhangi bir ortamda oluşan bir davranışa ilişkin ayrıntılı, kapsamlı ve zamana yayılmış bir resim elde etmek istendiğinde gözlem yöntemi kullanılabilir (Bailey, 1982, akt., Yıldırım & Şimşek, 2011). Bu çalışmada nicel analiz ve görüşme sonuçlarını desteklemek amacıyla gözlemler yapılmıştır. Bu amaçla araştırmacı tarafından yapılacak gözlemlerde kullanılmak üzere uzman görüşü alınarak gözlem formu hazırlanmıştır. Formun hazırlanmasında gözlemlerin hangi amaçla yapılacağı, hangi araştırma problemlerinin açıklanmasında destek olabileceği, gözlemlerin hangi boyutları kapsayacağına karar verilmiştir. Gözlem formunda amaç, ilgili araştırma soruları, veri toplamaya ilişkin boyutlar ve gözlem notlarının analizinde dikkate alınacak kodlar listesi kısımları yer almaktadır (EK 12). Asitler ve bazlar konusunun öğrenilmesi süresince deney ve kontrol grubunda gerçekleştirilen tüm etkinlikler araştırmacı tarafından gözlemlenerek, not edilmiştir. Gözlemlerin not edilmesinde hazırlanan kontrol listesinden de yararlanılmıştır. Bu çalışmada araştırmacı katılımcı gözlemci olarak gözlemlerini gerçekleştirmiştir.

3.5. Süreç

3.5.1. Uygulamalar Öncesi Hazırlık

1. Araştırmaya başlamadan önce; araştırmanın amacını, sürecini, kullanılacak veri toplama araçlarını da içeren Tez Öneri formu, araştırmanın gerçekleştirileceği okulların isimleri ile araştırmanın yapılması için Hacettepe Üniversitesi Etik Kurul Komisyonundan Etik Kurul İzin Belgesi alınmıştır (EK 1).

2. Ankara’ da bulunan BİLSEM’lerde uygulamanın yapılabilmesi için ve veri toplama araçlarının geliştirilmesi amacıyla Ankara’ da bulunan Fen ve Anadolu Liselerinde okuyan öğrencilerden verilerin toplanabilmesi amacıyla Ankara Valiliği İl Millî Eğitim Müdürlüğü’nden izin alınmıştır (EK 2). Tez başlığına ilişkin Tez Başlığı Değişikliği Onay Belgesi de EK 3’ de verilmiştir

3. Aynı zamanda bu süreçte öğrencilerin “Asitler ve Bazlar” konusunu anlamalarına ve fen öğrenimine yönelik motivasyonlarına etkisinin belirlenmesi amacıyla; deney grubunda uygulanacak olan “Rehberli Sorgulamaya Dayalı Etkinlikler” hazırlanmaya başlamıştır. Uygulamaların yapılacağı BİLSEM’lerde

öğrenciler için belirlenmiş bir öğretim programının olmaması Asitler ve Bazlar konusunda hazırlanacak etkinliklerin içeriğinin belirlenmesi sürecinde araştırmacıya özgürlük de tanımıştır.

Uygulanacak etkinliklerin hazırlanmasında, MEB- TTKB tarafından sekizinci sınıf Fen ve Teknoloji dersi ile güncellenen Fen Bilimleri dersi öğretim programları kapsamında Asitler ve Bazlar ünitesine ilişkin verilen konu ve kavramlar ile beklenen kazanımlar incelenmiş, buna ek olarak uygulamaları yapacak olan BİLSEM'de çalışan kimya öğretmeninin etkinlik içeriklerinin ek olarak hangi konu ve kavramları, deneyleri kapsayabileceği konusunda görüşü alınmıştır.

4. Etkinliklerin hazırlanmasında; Asitler ve Bazlar konusuna ilişkin olarak;

- Asitler ve bazların özellikleri,
- Asitler ve bazların adları ile formülleri,
- Asit- baz tepkimeleri,
- Asitlik ve bazlığın ölçüsü,
- Günlük hayatımızda asitler ve bazlar,
- Asit yağmurları, olmak üzere altı başlık temel alınmıştır.

Rehberli sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının da özellikleri göz önünde bulundurularak; etkinliklerin adlarının ve içeriklerinin; öğrencilerde merak duygusu uyandıracak, onları yaratıcı düşünmeye, sorular sormaya, sorgulamaya, araştırmalar ve deneyler yapmaya yöneltecek biçimde hazırlanmasına özen gösterilmiştir.

5. Yukarıda belirlenen temel konular çerçevesinde rehberli sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımında uygulanacak olan altı etkinlik hazırlanarak, Kimya Eğitimcileri, Fen Eğitimcileri ve öğretmenler tarafından incelenerek uzman görüşleri alınmıştır. Görüşler doğrultusunda etkinliklere son hali verilmiştir (EK16).

Hazırlanan rehberli sorgulama etkinlikleri ile “Asitler ve Bazlar” konusunda belirlenen hedefler ve kazanımlar Tablo 3.16’de verilmiştir.

Tablo 3.16: Rehberli Sorgulama Etkinlikleri

Etkinlik No	Etkinlik Adı	Hedef ve Kazanımlar
1.	Hangi Kavramlar ile İlişkili?	Konunun “Asitler ve Bazlar” olduğu belirler. Asit ve baz kavramlarını tanımlar. Asitler ile H ⁺ iyonu; bazlar ile OH ⁻ iyonu arasında ilişki kurar. Asit ve bazların özelliklerini açıklar. Önemli asit ve bazları sistematik adları ve formülleri ile tanıır. Günlük yaşamda kullanılan, gıdalar, katkı maddeleri ya da temizlik malzemelerindeki asit ve baz çeşitlerine ilişkin farkındalık kazanır.
2.	Merak Ediyorum-Keşfediyorum...	Bir maddenin asit mi ve baz mı olduğunu nasıl belirleyebileceğini bilir. Asitleri ve bazları tatma, görme ve dokunma duyuları ile ilgili özellikleri ile tanıır. Asitler ve bazların turnusol kağıdı üzerindeki etkilerini açıklar. Bir maddenin asit ya da baz olduğunu deneyler yaparak test eder ve maddelerin asit mi baz mı olduğuna karar verir.
3.	Asitlik ve Bazlığın Ölçüsü Olur Mu?	Asitlik ve bazlığın ölçüsünün anlamını bilir. pH kavramını tanımlar. pOH kavramını tanımlar. pH ve pOH arasındaki ilişkiyi açıklar. Asitlik- bazlık ile pH skalası arasındaki değerler arasında ilişki kurar. Asidik kuvvet ile pH arasındaki ilişkiyi açıklar. Günlük hayatta karşılaştığı bazı ürünlerin pH değerlerini yaklaşık olarak bilir.
4.	Asit ve Baz Nereye Gitti?	Asit ve bazların tepkimelerini açıklayabilir. Nötralleşme kavramını tanımlar. Nötralleşme tepkimesi sonucu oluşan maddeleri belirtir. Tuz kavramını açıklar. Asitler ve bazların tepkime vererek tuz ve su oluşturduğunu deney yaparak gösterir. Titrasyon kavramını açıklar. İndikatör kavramını açıklar. Titrasyon deneyi yaparak, bu süreçte gerçekleşen olayları açıklar.
5.	Zararlı Mı Yararlı Mı Çıkamadım İşin İçinden...	Asit ve bazların günlük yaşamdaki önemini bilir. Asit- baz çözeltileri ile çalışılırken neden dikkatli olunması gerektiğini belirtir. Asitlerin canlı ve cansız maddelere etkilerini deney

yaparak gözlemler.

Günlük yaşamda karşımıza çıkan; gıdalarda ve temizlik malzemelerinde bulunan asit ve bazları adları ile tanır.

Asitler ve bazların temizlik malzemesi olarak kullanılması sırasında oluşabilecek tehlikelere ilişkin gerekli tedbirleri alır.

Asit yağmuru kavramını açıklar.

6. Asit Mi Yağıyor?

Asit yağmurlarının oluşum sebeplerini açıklar, SO₂ ve NO₂ gazlarının nasıl asit yağmurlarını meydana getirdiğini bilir.

Asit yağmurlarının etkilerini açıklar.

Asit yağmurları sorununun çözümüne ilişkin öneriler üretir.

Asit yağmurlarının normal yağmurdan farkını açıklar.

Endüstriyel atıkların, fabrika bacalarından çıkan bazı gazların çevreye verdikleri etkileri fark eder.

6. Ayrıca hazırlanan rehberli sorgulama etkinliklerin uygulanmasında kullanılacak olan planlar da hazırlanarak, uzman görüşü alınmıştır (EK17). Hazırlanan planlar öğretmene de yol gösterici olup, rehberli sorgulamaya dayalı etkinlikler gerçekleştirileceği için, öğrenciler tarafından eklenebilecek aktivite, deney ya da araştırmalar da plana dahil edilebilecek şekilde esnek planlar olarak düşünülmelidir.

7. Son hali düzenlenen tüm etkinlikler ve planlar uygulamayı yapacak olan öğretmen ile paylaşılmıştır. Öğretmene uygulama süreci konusunda eğitimler verilmiştir.

8. Oluşturulan küçük bir grup ile pilot uygulamalar yapılmıştır. Bu süreçte de araştırmacı gözlemlerde bulunarak uygulama süreci konusunda dikkat edilmesi gerekenler ve iyi yürüyen hususlarda öğretmeni tekrar bilgilendirmiştir.

9. Uygulamaların yapılmaya başlanmasından iki hafta önce ön testler uygulanmıştır. Araştırmanın iç geçerliğini arttırmaya yönelik uygulama ile arasına zaman bırakarak ön testin yapılmasının bir sonucu olarak öğrencilerin uyarılması ile ortaya çıkan ön test etkisi en aza indirilmeye çalışılmıştır.

10. Her bir etkinliği öğrenciler gruplar halinde yapacaklarından uygulamalar öncesi öğrencilerden 4' er kişilik gruplar oluşturulmuştur.

3.5.2. Öğrenme Ortamı

BİLSEM’de derslerin yapıldığı sınıflar laboratuvar imkanını da içerisinde barındırmaktadır. Sınıfta akıllı tahta, çeker ocak, çeşitli kimyasalları da içerisinde bulunan dolaplar, iki taraflı laboratuvar bankoları, lavabolar, bilgisayar ve kaynak kitaplar bulunmaktadır. Bu süreçte araştırmacı tarafından internet araştırmaları için ek bir bilgisayar ve ek kaynaklar getirilmiştir.

Sınıf düzeni normal okullardaki gibi bir düzende değildir. 3 ayrı masa ve bir uzun masa bulunmaktadır. Bu düzen öğrencilerin rahatlıkla grup çalışmalarını yürütmelerine ve öğretmenin de rehber rol alarak tüm öğrenciler ile iletişimde bulunmasına olanak vermektedir.

3.5.3. Uygulama Süreci

1. Öğrenciler tarafından her etkinlik kapsamında belirlenen konuların öğrenilmesinde gruplar halinde rehberli sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı kullanılmıştır. Rehberli sorgulama etkinliklerinin uygulanmasında Llewellyn (2007) tarafından sorgulamaya dayalı öğrenme ortamlarının planlanmasında eğitimcilere yol gösterici olarak tasarlanmış olan sorgulama döngüsünü kullanılmıştır.

Her etkinlik için (6 etkinlik) öğrencilerin kullandıkları Sorgulama döngüsü aşamaları ve bu aşamalarda öğrencilerin ve öğretmenin üstlendiği roller:

1. Sorgulama: Bu aşamada öğrenciler sorular sorarak sorgulama sürecine başlarlar. İlk defa sorgulama döngüsü etkinliklerine katılan öğrenciler için bu süreçte öğretmenin yönlendirilmesi önem taşımaktadır. Öğretmen öğrencilerin sorularına doğrudan cevap vermeyip açıklayıcı sorular ile onları soru sormaya yönlendirirler.

2. Var olan bilgiyi açığa çıkarma: Öğrenciler bu aşamada, kendilerine “Bu soruyu cevaplamak için hangi bilgilere sahibim?” sorusunu yönlendirirler. Konuya ilişkin sorularını cevaplamaya yönelik var olan bilgilerini paylaşırlar. Beyin fırtınası ya da grup tartışmaları yaparlar. Öğretmen bu sürece rehberlik eder.

3. Tahminde bulunma (Hipotez kurma): Öğrenciler araştırma sorularına yanıt bulmak için tahminler yürütürler, hipotezler kurarlar.

4. Uygulama- planlama ve yürütme (Hipotezi test etme): Bu aşama öğrencilerin araştırma sorularına yanıtlar bulmak amacıyla planlama yapmalarını ve bu planları

uygulamalarını içermektedir. Öğrenciler öğretmenin yönlendirmesi ile sorularının yanıtlarını bulmak amacıyla çeşitli kaynaklardan (internet, kaynak kitaplar) araştırmalar yaparlar ve sonuca ulaşmalarını sağlayacak deneyler tasarlayarak, bu deneyleri yürütürler.

5. Yorum yapma – kanıtların toplanması ve açıklamaların oluşturulması: Bu aşamada öğrenciler araştırma sorularına ilişkin gözlemlerini kaydederler ve bunları analiz ederler.

6. Sonuçları sunma: Bu aşamada öğrenciler elde ettikleri sonuçları ve edindikleri yeni bilgileri birbirleri ile ve öğretmenleri ile paylaşırlar.

- Öğretmen tüm bu aşamalarda öğrencileri takip ederek, gerekli yönlendirmeleri yapmakta, gerektiğinde deney sürecinde sürece dahil olmaktadır.

2. Uygulama sürecinde ayrıca öğrenciler hem sorgulama aşamalarını gerçekleştirmelerinde onlara rehberlik edecek; hem de başlangıç fikirlerinden, sorularından başlayarak sürecin tüm aşamalarına ait notlar almalarını sağlayacak Bilim Yazma Aracını kullanmışlardır (EK18).

3. Uygulamaların yapıldığı dönem henüz öğrenciler “Asitler ve Bazlar” konusunu devam ettikleri okullarında görmemişlerdir.

4. Deney grubunda uygulamalara araştırmacı tarafından hazırlanan, yedinci sınıfta okuyan bir arkadaşlarının ağzından öğrencilere yazılan bir mektubu içeren “Hangi Kavramlar ile İlişkili?” adlı birinci etkinlik ile başlanmıştır. Kısa bir öykü tadında hazırlanan mektup ile öğrencileri sorgulama sürecine hazırlamak ve ilgili konuya (Asitler ve Bazlar) mektupta verilen ipuçları, soracakları sorular ile kendilerinin ulaşmalarını sağlamak amaçlanmıştır. Bu etkinlik süresince sorgulama döngüsünün altı aşamasını ve deneysel araştırmalarında bilim yazma aracını kullanmışlardır.

5. Deney grubunda yapılan uygulamalara;

- Merak Ediyorum- Keşfediyorum...
- Asitlik ve Bazlığın Ölçüsü Olur Mu?
- Asit ve Baz Nereye Gitti?
- Zararlı Mı Yararlı Mı Çıkamadım İşin İçinden...

- Asit Mi Yağıyor? etkinlikleri ile devam edilmiştir.

Her etkinlikte öğrenciler öğretmen rehberliğinde sorgulama döngüsü aşamalarını gerçekleştirmişler ve deneysel araştırmalarında bilim yazma aracını kullanmışlardır.

6. Uygulama sürecinde araştırmacı öğrenme ortamında bulunarak, gözlemlerini kaydetmiştir.

3.5.4. Uygulama Sonrası

1. Uygulamaların bitiminden bir hafta sonra son testler uygulanmıştır.
2. Son testlerin değerlendirilmesinin ardından Asitler-Bazlar Başarı ve Asitler–Bazlar Teşhis Testi sonuçlarına göre; düşük, orta ve yüksek başarı düzeylerine sahip öğrenciler belirlenmiştir. Uygulama öğretmenin de görüşleri alınarak her gruptan öğrenme ortamında da aktif olan, daha sosyal ve sorulara detaylı şekilde cevaplayacağı düşünülen iki öğrenci tespit edilmiştir. Bu öğrencilerin gönüllü katılımına da önem verilerek, onlarla uygulama sürecinin işleyişine, onlara katkılarına ya da eksik kalan yönlerine ilişkin yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır.

3.5.5. Kontrol Grubunda Uygulama Süreci

1. Kontrol grubu öğrencilerine de konunun işlenmesinden iki hafta önce ön testler uygulanmıştır.
2. Kontrol grubunda “Asitler ve Bazlar” konusunun işlenmesinde öğretmenin aktif konumda olduğu geleneksel öğretim yöntemi kullanılmıştır. Bu öğretim yönteminde, öğretmen deney grubu için etkinliklerin hazırlanmasında temel alınan altı başlık (asitler ve bazların özellikleri, asitler ve bazların adları ile formülleri, asit-baz tepkimeleri, asitlik ve bazlığın ölçüsü, günlük hayatımızda asitler ve bazlar, asit yağmurları) altında konuyu öğrencilere tahtada düz anlatım ile örnekler vererek ve gerekli gördüğünde internetten görsel öğeler ile anlatımını destekleyerek anlatmıştır. Bunun yanında öğretmen konuya ilişkin öğrencilere sorular yöneltilmiş ve onları sınıf içi tartışmaları da yönlendirmiştir. Konulara ilişkin kendisi gösteri deneyi yaparak, elde edilen sonuçları açıklamış; öğrencilerin yönelttiği, merak ettikleri soruları cevaplandırmıştır. Dersin sonunda öğrenilen

konuya ilişkin özetlemeler yapmıştır. Kontrol grubu uygulaması için hazırlanan plan örneği EK 19'da verilmiştir.

3. Araştırmacı kontrol grubunda da dersin işlenişi sürecinde öğrenme ortamında bulunarak, gözlemlerini kaydetmiştir.

4. Konunun anlatımından bir hafta sonra ise son testler uygulanmıştır.

3.6. Verilerin Analizi

Çalışmada elde edilen nicel verilerin analizinde SPSS istatistik paket programı kullanılmıştır. Verilerin girişinin yapılmasının ardından, eksik ya da hatalı veri olup olmadığı kontrol edildikten sonra ilk olarak betimsel (descriptive) istatistikler olan ortalama, standart sapma, çarpıklık, basıklık minimum ve maksimum değerleri hesaplanmıştır. Betimsel istatistikler ile verilerin genel özellikleri hakkında bilgi sahibi olunmakta ve ayrıca kestirisel (inferential) istatistiklerin bazı sayıtlıları açıklanabilmektedir. Kestirisel istatistiklerin yapılabilmesi için gereken sayıtlıların sağlanıp sağlanmadığının kontrol edilmesinin ardından analizler (bağımsız örneklem t-testi, MANOVA) gerçekleştirilmiştir.

Elde edilen nitel veriler için içerik analizi yapılmıştır. Görüşmelerden elde edilen veriler araştırmacı tarafından defalarca dinlenerek transkript edilmiştir. Öncelikle araştırma çerçevesinde kodlar belirlenmiş ve temalara ulaşılmıştır. Ardından belirlenen kodların görüşmelerde ne sıklıkta kullanıldığı veya tekrar edildiği, frekans değerleri olarak belirlenmiştir. Gözlem verileri için de yine kodlar çıkarılmış ve temalara ulaşılmıştır. Araştırmanın geçerliğinin sağlanması için ise araştırma bulguları sunulurken katılımcıların görüşlerinden birebir alıntılar da yapılmıştır.

3.7. Araştırmanın İç ve Dış Geçerliği

3.7.1. Araştırmanın İç Geçerliği

İç geçerlik, bağımlı değişkende gözlenen farklılıkların doğrudan bağımsız değişkenle açıklanabilirliğinin derecesi, değişkenler arasındaki ilişkinin ne anlama geldiğinin tam olarak bilinmesi ve istenmeyen bazı diğer değişkenlerin bağımlı değişkende gözlenen değişimlerde etkisinin olmamasıdır (Büyüköztürk vd., 2008; Gay & Airasian, 2002; Fraenkel & Wallen, 2006).

İç geçerliği tehdit eden faktörler; denek özellikleri (subject characteristics), denek kaybı (mortality), veri toplama aracı (instrumentation), ön test/deney öncesi ölçme

(testing), lokasyon/yer, konum (location), tarih/zaman (history), olgunlaşma (maturation), denek tutumları (maturation), istatistiksel regresyon (regression), yanlı gruplama (differential selection of participants) ve uygulama (implementation) dır (Gay & Airasian, 2002; Fraenkel & Wallen, 2006).

Bu bölümde iç geçerliği tehdit eden faktörler ve bu faktörleri en aza indirerek iç geçerliği arttırmaya yönelik yapılanlar tartışılmıştır:

Denek Özellikleri: Seçilen deneklerin ya da grupların özellikleri, farklı olmaları çalışmanın sonucunu etkilemektedir. Bu nedenle gruplar seçkisiz olarak atanmıştır. Ayrıca çalışmaya katılan öğrencilerin yaşları, cinsiyet, fen öğrenmeye yönelik motivasyonları ve asitler- bazlar konusuna ilişkin ön bilgileri araştırma sonucunu etkileyebileceğinden bu değişkenler incelenmiştir. Öğrencilerin bu özellikleri birbirine benzerdir.

Denek Kaybı: Katılımcıların çalışmayı farklı nedenlerle bırakmaları ile ortaya çıkmaktadır. Grubun karakteristik yapısının denek kaybı ile değişmesi, çalışma sonucunu da anlamlı şekilde etkilemektedir. Yürütülen bu çalışmada denek kaybı yaşanmamıştır.

Veri Toplama Aracı: Bu tehdit; deneklere verilen ölçme araçlarının farklı olması, veri toplayanların özellikleri ve veri toplayanın yanlılığı olarak üç kısımda incelenmektedir. Eğer çalışmada farklı testler kullanılıyorsa, bu testlerden biri ön diğeri son test olarak uygulanıyorsa ve bu iki test eşit zorlukta değil ise ölçme aracı tehdidi ortaya çıkmaktadır. Bu çalışmada deney ve kontrol grubundaki öğrencilere aynı testler, ön test ve son test olarak verilmiştir. Veri toplayanın yaş, cinsiyet, dil, model oluşu gibi özellikleri verilerin doğasını etkileyebilmektedir. Her iki grupta da veriler aynı şekilde ve uygulamaları da yürüten tek bir öğretmen tarafından toplandığı için çalışmada bu tehdidin etkisi yoktur. Veri toplayanların belirli sonuçları elde etmeye yönelik verileri değiştirmesi ile veri toplayıcıların yanlılığı ortaya çıkmaktadır. Bu tehdit en aza indirilmek amacıyla öğretmen sürece başlamadan önce bu konuda bilgilendirilmiştir.

Ön test/Deney Öncesi Ölçme: Bu tehdit, ön testin yapılmasının bir sonucu olarak öğrencilerin uyarılması ile son test puanlarının artması şeklinde ortaya çıkmaktadır. Ön test ile son test arası zamanın çok kısa olması, bilginin hatırlanması ile iç geçerlik için tehdit oluşturmaktadır. Bu çalışmada ön testler

uygulamalara başlamadan 2 hafta önce uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubuna aynı testler uygulanmış, böylece ön testin deney ve kontrol grubundaki öğrencilere eşit etki etmesi de sağlanmıştır. 2 ay süren uygulama süreci ön test tehdidinin etkisini en aza indirmek için yeterince uzun bir süreçtir.

Lokasyon/Yer, Konum: Bu tehdit verilerin toplandığı ve uygulamaların yapıldığı yerlerin farklılık göstermesi, farklı koşulların bulunması ile ortaya çıkmaktadır. Bu çalışma; sınıf, laboratuvar, aydınlanma, araç- gereç gibi koşullar bakımından aynı koşullara sahip sınıflarda yürütülmüştür. Deney ve kontrol grubundaki öğrenciler aynı sınıf- laboratuvar koşullarında bulunmuşlardır.

Tarih/Zaman: Uygulama sürecinde planlanmayan durumların ortaya çıkması araştırma sonuçlarını etkileyebilmektedir. Araştırmacı deney ve kontrol grubunda tüm sürece katılmıştır. Çalışmada araştırma sonucunu etkileyecek beklenmedik durumlar ile karşılaşılmamıştır.

Olgunlaşma: Zaman geçmesine bağlı olarak, katılımcıların fiziksel, duygusal ve entelektüel olarak değişimlere uğramasıdır. Çok uzun süren araştırmalarda katılımcılar olgunlaşabilir, motivasyonlarını kaybedebilir, sıkılabilir ya da daha uyumlu duruma gelebilir. Bu çalışmada, sürecin çok fazla uzun olmaması nedeni ile olgunlaşma bu çalışma için bir tehdit oluşturmamaktadır.

Denek Tutumları: Bir araştırmada yer aldıklarının farkında olan denekler duygusal da davranarak çalışmaya yardımcı olmak adına daha iyi performans gösterebilirler. Yeni ve farklı olan bir uygulama katılımcıları uyarabilir ve kendilerini araştırmanın bir parçası olarak gören katılımcılar pozitif yönde gelişim gösterebilirler (Hawthorne etkisi). Bazı durumlarda tersi olabilmektedir. Kontrol grubunda yer alan deneklerin ise hiçbir uygulama almadıklarını düşünerek moralleri bozulabilir ve onlar da daha kötü performans sergileyebilirler. Bu çalışmada eşitlenmemiş kontrol grubu desen kullanılması ve BİLSEM’lerde sabit bir öğretim programı ya da uygulanan sabit bir öğretim yöntemi olmaması bu etkiyi en aza indirmiştir. Öğrenciler geleneksel öğretim yanında belirli konularda farklı öğretim yöntemlerinin uygulanmasına alışkındırlar.

İstatistiksel Regresyon: Bu tehdit, bir değişim üzerine çalışıldığında katılımcıların çok yüksek veya çok düşük başarılı olmalarına dayanır. Benzer testlerde, ilk testte en düşük alan ikinci testte daha yüksek, ilk testte en yüksek alan ikinci testte daha

düşük puan alıyorsa, ortalamaya doğru gerileme etkisi olarak da adlandırılan bu tehdit ortaya çıkmaktadır. Bu tehdidin etkisinin ortadan kaldırılması için gruplar seçkisiz olarak atanmıştır.

Yanlı Gruplama: Grup karşılaştırmaları yapılırken, araştırmaya başlamadan önce grupların birbirinden farklı olması tehdit oluşturur. Uygulama yapılan alanda bir grubun başarılı öğrencilerden, diğer grubun ise normal düzeydeki öğrencilerden oluşması sonucu; son testte başarılı olan öğrencilerden oluşan grubun yüksek puan alması olasıdır. Bu çalışmada gruplar seçkisiz olarak atanmıştır ve ön test puanları analiz edilerek, gruplar arasında bir farklılık olmadığı da tespit edilmiştir.

Uygulama: Bu tehdit yöntemlerin uygulaması farklı kişiler tarafından yapıldığında ya da bireylerin yöntemlerin uygulanmasında bazı uygulamalarda yanlı olmaları ile ortaya çıkabilir. Bu çalışmada deney ve kontrol grubundaki uygulamalar aynı öğretmen tarafından yürütülmüştür. Çalışma öncesinde öğretmen bilgilendirilmiştir. Her iki grupta da yapılan uygulamalar süresince araştırmacı gözlemlerde bulunarak uygulama sürecinin planlandığı gibi devam edip etmediğine tanık olmuştur. Gözlem formları da doldurarak, bu tehdidin etkileri en aza indirilmeye çalışılmıştır.

3.7.2. Araştırmanın Dış Geçerliliği

Dış geçerlik araştırma sonuçlarının katılımcıların seçildiği büyük gruplara, evrene genellenebilirliğinin derecesidir (Büyüköztürk vd., 2008; Gay & Airasian, 2002; Fraenkel & Wallen, 2006).

Dış geçerliliği tehdit eden faktörler; Ön test-Uygulama Etkileşimi (Pretest-Treatment Interaction), Yanlı Seçim-Uygulama Etkileşimi (Selection-Treatment Interaction), Çoklu Uygulama Çatışması (Multiple Treatment Interference), Değişkenlerin Belirliliği (Specificity of Variables), Uygulamanın Yayılması (Treatment Diffusion), Deneyci Etkisi (Experimenter Effects), Reaktif Düzenlemeler (Reactive Effects) dir (Gay & Airasian, 2002).

Bu bölümde dış geçerliliği tehdit eden faktörler ve bu faktörleri en aza indirerek dış geçerliliği arttırmaya yönelik yapılanlar tartışılmıştır:

Ön test-Uygulama Etkileşimi: Uygulanan ön testler katılımcıları uyarabilir ya da onları çalışma konusuna duyarlı hale getirebilir. Bu nedenle uygulanan son testlerde etki farklı olabilir. BİLSEM'lerde belirli bir konu, öğretim programı

olmaması, öğrencilerin farklı konular işlemeye ve sorular çözmeye alışkın olmaları nedeniyle ön testlerin onların uygulamaya duyarlı hale gelmelerinde etkisi olmamıştır. Ayrıca deney ve kontrol grubunda aynı testlerin uygulanması ile olası bir etkinin her iki grubu da eşit etkilemesi sağlanmıştır.

Yanlı Seçim-Uygulama Etkileşimi: “Farklılık gösteren katılımcı seçilimi” ile ortaya çıkan bu etkileşim iç geçerliliği tehdit eden faktörler ile benzerlik göstermektedir. Bu etkileşim katılımcıların seçkisiz olarak atanmamaları sonucu ortaya çıkmaktadır. Etkileşimin etkilerinden ziyade, katılımcıların seçkisiz atanmaması, yanlı bir seçim yapılması nedeniyle katılımcılar evrenin özelliklerini yansıtmaz ve araştırma sonuçları evrene genellenemez. Tüm gruplar seçkisiz seçilse dahi bazı özellikler açısından deney grupları ve kontrol grupları birbirinden farklılık gösterebilir. Bu etkileşim tehdidi, seçilen grupların evreni temsil etmemesi nedeniyle ortaya çıkmaktadır. Araştırmada çalışma grubu, seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme ile oluşturulmuştur. Bu bağlamda yürütülen bu çalışmanın sonuçlarının evrene genellenemeyeceği bilinmektedir. Bu nedenle de örneklem özellikleri ve uygulama sürecine ilişkin detaylı bilgiler verilmiştir.

Çoklu Uygulama Çatışması: Bu tehdit aynı katılımcılara ardı ardına birden çok uygulamanın yapılması ile ortaya çıkmakta; önce yapılan uygulama sonra yapılan uygulamanın bağımlı değişkene etkisinin belirlenmesinde zorluklara neden olabilmektedir. Bu çalışmaya katılan öğrenciler uygulamanın yapıldığı dönemde, daha önce başka bir uygulamaya katılmamışlar, Asitler ve Bazlar konusunu daha önce görmemişlerdir.

Değişkenlerin Belirliliği: Yanlı Seçim-Uygulama Etkileşimi gibi bu tehdit de, bazı deneysel desenlerin kullanıldığı araştırma sonuçlarının genellenebilirliği bakımından önemlidir. Değişkenlerin belirliliği yürütülen bir çalışmanın; a) belirli katılımcılar ile gerçekleştirilmesi b) bağımsız değişkenlerin özel operasyonel tanımlar temelinde tanımlanması c) belirli bağımlı değişkenlerin kullanılması d) belirli bir zamanda ve e) belirli koşullarda gerçekleştirilmesi, gerçeğine işaret etmektedir. Çalışmanın başka araştırmacılar tarafından tekrar edilebilirliğinin sağlanması amacı ile araştırma sürecine ilişkin yeterli bilginin verilmesi gerekmektedir. Okuyucuların ulaşılan bulguları kendi durumlarına nasıl uygulayacaklarını bilmeleri fırsatlarının verilmesi için tanımlamalar yeterli düzeyde

yapılmalıdır. Deneysel süreç değişkenlerin operasyonel tanımlarını gerektirmektedir. Aynı bağımsız değişkenin manipüle edildiği bir grup çalışmada oldukça farklı sonuçlar elde edildiğinde, araştırmacılar bağımsız değişkenlerin operasyonel tanımlarını açık biçimde yapmadıklarında ortaya çıkan farklılıkların nedenini belirlemek genellikle zordur. Terimlere farklı araştırmacılar tarafından farklı tanımlamalar yapılmaktadır. Eğer kullanılan terimler için operasyonel tanımlamalar yapılırsa araştırmacının ne demek istediği de anlaşılmış olur. Operasyonel tanımlamalar yapılmazsa araştırma sonuçlarının hangi popülasyona genellendiği de açık olmayacaktır. Sonuçların genellenebilirliği bağımlı değişkenlerin açık şekilde tanımlanmasına bağlıdır. Bu çalışmada kullanılan testler, ölçekler, envanterler, öğretim yöntemi ve uygulama sürecine ilişkin gerekli tanımlamalar açıkça yapılmış ve detaylı bilgiler verilmiştir. Ulaşılan sonuçların genellenmesinde örneklem özellikleri dikkate alınmıştır.

Uygulamanın Yayılması: Bu tehdit farklı uygulama gruplarının birbirleriyle iletişimde olmaları ve birbirlerinden uygulamaları öğrenmeleri ile ortaya çıkar. Uygulamalara ilişkin bilgi sahibi olmaları ve kullanmaları çalışmanın üst üste binmiş iki uygulama varmış gibi gerçekleşmesine neden olmaktadır. Çok beğenilen bir uygulama daha az beğenilen bir uygulamaya yayılabilmektedir. Bu çalışmada deney ve kontrol grubunda uygulamalar aynı öğretmen tarafından yürütülmüştür. Farklı gruptaki öğrenciler farklı zamanlarda BİLSEM'e geldiklerinden birbirleri ile iletişime geçmemişlerdir. Öğretmen de öğrencilerin birbirlerinden etkilenmelerini önlemek amacıyla farklı uygulamalar yapıldığına ilişkin herhangi bir açıklama yapmamıştır.

Deneyci Etkisi: Araştırmacıların kendi çalışmalarının dış geçerliliğine ilişkin potansiyel tehditler oluşturduklarına ilişkin kanıtlar bulunmaktadır. Deneyci, çalışmanın sürecini, katılımcıların davranışlarını, ya da performanslarının değerlendirilmesini istemsiz olarak/ farkında olmadan etkilemektedir. Deneyci etkisi pasif ya da aktif şekilde olmaktadır. Pasif unsurlar araştırmacının; cinsiyet, yaş, ırk, kaygı düzeyi gibi karakteristik ya da kişisel özelliklerini içermektedir. Bunlar deneyci kişisel özellikler etkisi olarak adlandırılmaktadır. Aktif deneyci etkisi ise, araştırmacının çalışmanın sonuçlarına ilişkin beklentilerinin davranışlarını ve araştırma çıktılarını etkilemesi ile görülmektedir. Bu durum deneyci yanlılığı etkisi olarak ifade edilmektedir. Bir çalışmada araştırmacı yanlılığının belirlenmesi

zordur. Bu etki araştırmacının hangi katılımcıya ait testi puanladığını bilmeden, katılımcılara ait olan bağımlı değişkenlerin görmeden puanlandırılması ile indirgenebilir. Bu çalışmada uygulanan Asitler-Bazlar Başarı ve Asitler-Bazlar Teşhis Testi, Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeği ve Asit-Baz Kavramlarını Öğrenmede Zihinsel Durumlar Envanteri araştırmacının duygu, düşünce ve beklentilerinin etkisinin olmadığı veri toplama araçlarıdır. Ayrıca uygulamalar gibi, veri toplama araçlarının uygulanması da Kimya öğretmeni tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu nedenle çalışmada araştırmacının deneyci etkisi olmamıştır.

Reaktif Düzenlemeler: “Katılımcı etkisi” olarak da adlandırılan bu tehdit çalışmanın yürütüldüğü yöntem ile ilişkili ve katılımcıların duygularını, tutumlarını içeren bir dizi faktörden bahsetmektedir. Bu tehdit, katılımcıların deneysel çalışma ile ilgili bilgi sahibi olmalarından kaynaklıdır. Hawthorne etkisi olarak da ifade edilen bu etki ile katılımcılar uygulama sürecinde özel bir dikkat gösterebilmektedirler. Bu çalışmada öğrencilere deneysel bir çalışmada yer aldıklarının bilgisi verilmemiş; böylece sürece özel bir ilgi ve normalin üstünde çaba göstermelerinin ve uyarılmalarının önüne geçilmeye çalışılmıştır.

Diğer bir reaktif etki ise, telafi edici rekabet ya da John Henry etkisi olarak ifade edilmektedir. Bu etki kontrol grubunun yeni ve deneysel bir yöntemin uygulanmasında kontrol grubu olduğundan haberdar olunması ile ortaya çıkar. Kontrol grubunun beklenilmeyen davranışlar göstermesi, ekstra çaba göstermeleri araştırma sonuçlarının hatalı yorumlanmasına yol açar. Bu çalışmada deney ve kontrol grubundaki öğrencilere herhangi bir akademik çalışmada yer aldıklarına ilişkin bilgilendirme yapılmamış olup, her zaman olduğu gibi uygulamalar kendi öğretmenleri tarafından yapılmıştır.

Plasebo (ilaçmış gibi verilen fonksiyonu olmayan madde) etkisi sıklıkla Hawthorne ve Henry etkileri için panzehir olarak kullanılmaktadır. Eğitim araştırmalarında bu etki, tüm gruplara aynı uygulamanın yapıldığının hissettirilmesi ile oluşturulur. Bu çalışmada kontrol grubundaki öğrencilerin de sorular sormalarına, yorumlar yapmalarına olanak sağlanmış, gerekli kısımlarda gösteri deneylerine yer verilmiştir.

Diğer bir katılımcı etkisi ise, yenilik/değişiklik etkisidir. Katılımcılar farklı bir durumda yer aldıklarını, farklı şeyler yaptıklarını düşündüklerinde, bu etki

katılımcıların ilgi, motivasyon ya da sorumluluklarının artmasına neden olabilmektedir. Diğer bir ifade ile uygulamalar etkili olabilir ancak bu durum, uygulamaların daha iyi olmasından değil, farklı olmasından kaynaklanabilir. Bu tehdidin etkisinin ortadan kaldırılması için, uygulamalar yeniliğin/ değişikliğin etkisinin azalmasını sağlayacak; geçmiş olmasına imkan verecek şekilde yeterli bir sürede yürütülmelidir. Eğer yapılan uygulamalar katılımcıların rutin/ alışlagelmiş aktivitelerinden çok farklılıkları içeriyorsa bu etki ortaya çıkmaktadır. Bu çalışmanın 2 ay süresince rehberli sorgulamaya dayalı etkinlikler ile yürütülmesi, uygulamaların yeterince uzun bir zamana yayılması ile yenilik/değişiklik etkisi en aza indirilmiştir. Ayrıca BİLSEM'lere devam eden öğrenciler farklı konularda yapılan yeni, değişik aktivitelere de alışkın oldukları için bu etki çalışma için bir tehdit oluşturmamaktadır.

Nitel geçerlik ise araştırmacının katılımcılardan elde ettiği bilgilere dayalı analiz sürecinden ve dış uzman incelemelerinden gelmektedir (Creswell & Plano-Clark, 2014). Bu amaçla, yapılan araştırmaya yönelik alan bilgisine ve nitel araştırmalara ilişkin bilgiye sahip olan başka kişilerden verilerin incelenmesi istenir (Creswell, 2007). Bu çalışmada görüşmelerin transkriptlerinin iki kodlayıcı tarafından yapılan, "kodlama benzerlik ve farklılıkları" karşılaştırılarak, puanlar arası güvenilirlik yüzde olarak hesaplanmıştır. Bu hesaplama için Miles ve Huberman(1994) tarafından hakemler arası (kodlayıcılar arası) güvenirliliğin hesaplanmasında önerilen formül: "r = [toplam görüş birlikleri sayısı/ toplam görüş birlikleri + görüş ayrılıkları sayısı] × 100" kullanılmıştır.

Çalışmada iki kodlayıcı tarafından yapılan, "kodlama benzerlik ve farklılıkları" karşılaştırılmış ve puanlayıcılar arası güvenilirlik % 96 olarak hesaplanmıştır. Nitel araştırmalarda en az % 70 ya da % 80 düzeyinde bir güvenilirlik düzeyine ulaşılması gerekmektedir (Fraenkel & Wallen, 2006; Lombard, Snyder-Duch & Bracken, 2002; Miles & Huberman, 1994; Yıldırım & Şimşek, 2011). Bu süreç çalışma sonuçlarının güvenirliliğini de arttırmaktadır. Aynı zamanda verilerin analizi ile sonuçların birbirini destekler özellikte olmasının tespiti ile çalışmanın iç güvenirliliği (tutarlık) de arttırılmıştır.

- Ayrıca bu çalışmada, geçerlik ve güvenirliliğin sağlanması amacıyla hem veri toplama araçlarında nicel ve nitel veri toplama araçları kullanılarak çeşitlemeye (triangulation) gidilmiş (gözlem, görüşme, nicel veri toplama

araçları), hem de verilerin analizinde nitel ve nicel veriler analiz edilerek verilerin yorumlanmasında birlikte kullanılarak analiz çeşitlemesi ve yorumlanması da sağlanmıştır.

Tüm formların, veri toplama araçlarının hazırlanmasında uzman görüşleri alınmış, görüşme ve gözlem verilerinin analizinde uzman incelemesine de başvurularak çalışmanın iç geçerliğini arttırmaya yönelik işlemler yapılmıştır.

Çalışmanın dış güvenilirliğini arttırmak amacı ile tüm süreç (araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları ve analiz verileri vb.) ayrıntılı olarak açıklanmıştır. İç geçerlik açısından sonuçların kendi içinde tutarlı ve anlamlı olduğu bulunmuştur. Ayrıca bu çalışmada; çalışma grubunun özellikleri öğrenme ortamı ve sürece ilişkin yapılan detaylı açıklamalar ile dış geçerliğin artırılması sağlanmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu bölümde, araştırma problemlerine ilişkin betimsel istatistikler, varsayımlar ve yapılan analizlere ait bulgular ve bulgulara ilişkin açıklamalara yer verilmiştir.

4.1. Asitler-Bazlar Başarı ve Asitler-Bazlar Teşhis Testine İlişkin Betimsel İstatistikler

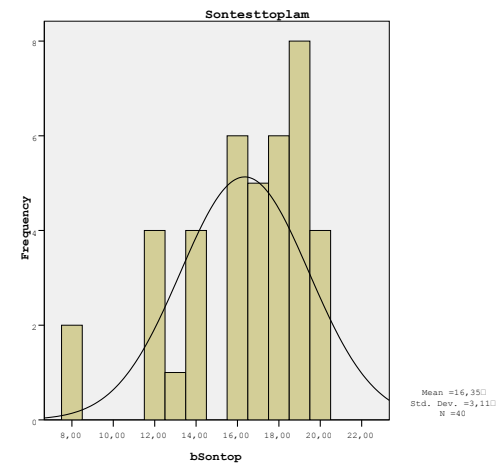
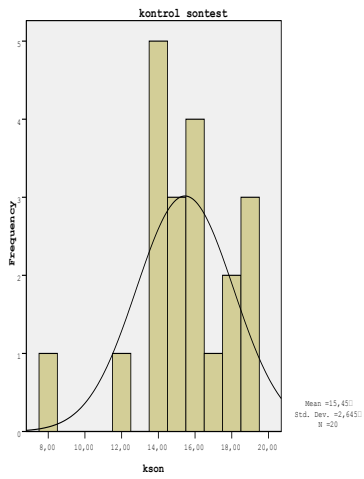
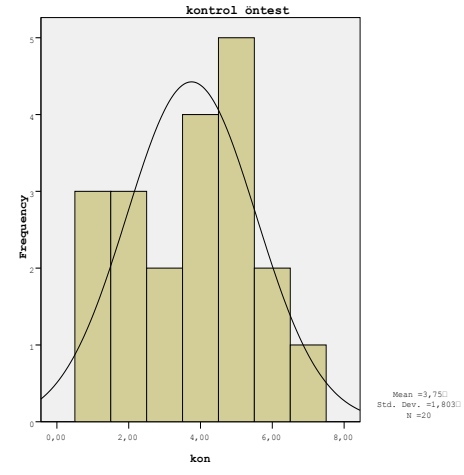
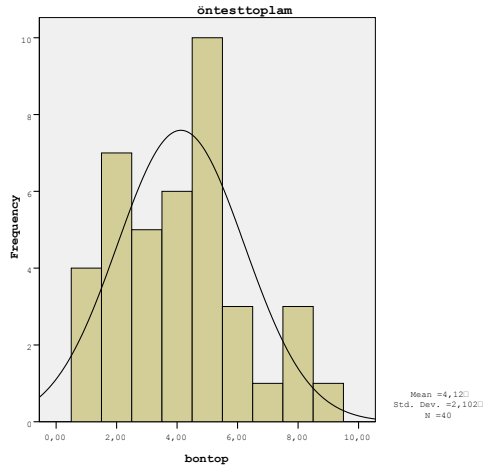
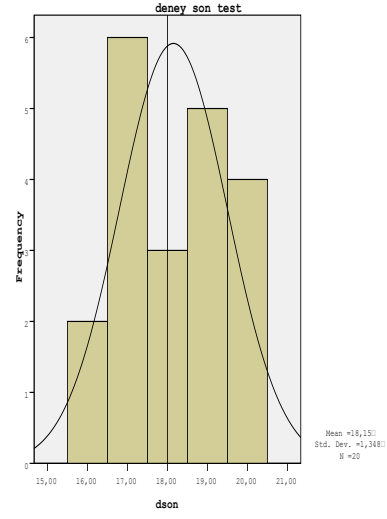
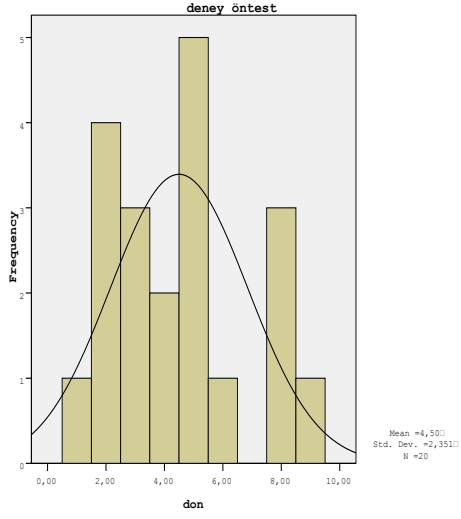
Öğrencilerin Asitler ve Bazlar konusunu anlamalarına öğretim yönteminin etkisi Asitler-Bazlar Başarı Testi ve Asitler-Bazlar Teşhis Testi ile değerlendirilmiştir. İlk olarak Asitler-Bazlar Başarı ve Asitler-Bazlar Teşhis Testine ilişkin betimsel istatistikler incelenmiştir. Bu amaçla uygulanan ön ve son testlere ilişkin ortalama, standart sapma, çarpıklık, basıklık, minimum ve maksimum değerler hesaplanmıştır.

Asitler ve Bazlar Başarı testine ilişkin betimsel istatistikler Tablo 4.1.'de verilmiştir.

Tablo 4.1: Asitler ve Bazlar Başarı Testine İlişkin Betimsel İstatistikler

	<i>Deney ön test</i>	<i>Deney son test</i>	<i>Kontrol ön test</i>	<i>Kontrol son test</i>	<i>Toplam ön test</i>	<i>Toplam son test</i>
<i>N</i>	20	20	20	20	40	40
<i>Ortalama</i>	4.5	18.15	3.75	15.45	4.12	16.35
<i>Standart sapma</i>	2.35	1.348	1.80	32.645	2.10	3.10
<i>Çarpıklık (skewness)</i>	0.486	-0.015	-0.124	-0.942	0.419	-1.088
<i>Basıklık (Kurtosis)</i>	-0.731	-1.296	-0.972	1.986	-0.360	0.770
<i>Minimum</i>	1	16	1	8	1	8
<i>Maksimum</i>	9	20	7	19	9	20

Tablo 4.1 incelendiğinde ortalama, medyan ve mod değerlerinin birbirlerine yakın değerlerde oldukları ve basıklık ve çarpıklı değerlerinin +2 ile -2 arasında değerler aldıkları görülmektedir. Bu değerlerin normal dağılım için yeterli olduğu ifade edilmektedir (Akbulut, 2010; George & Mallery, 2003; Kalaycı, 2008). Ayrıca Şekil 4.1'de deney ve kontrol grubu başarı testi puanlarının normal dağılım eğrileri de verilmiştir. Bu eğriler incelendiğinde de başarı testi puanlarının normal dağılıma yakın oldukları görülmektedir.



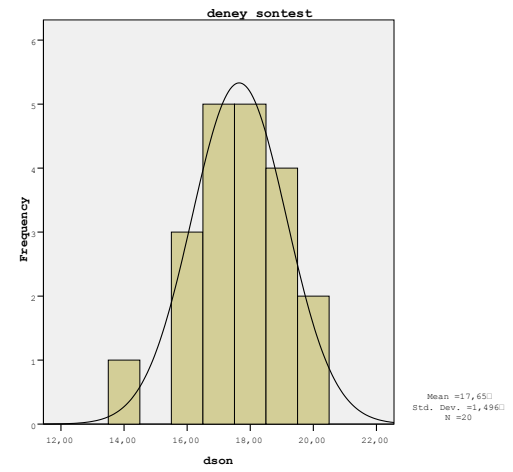
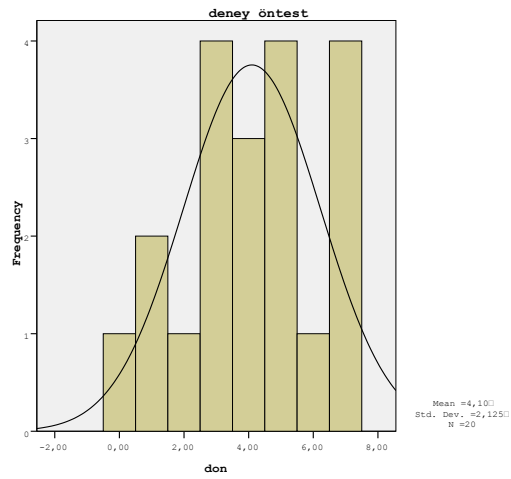
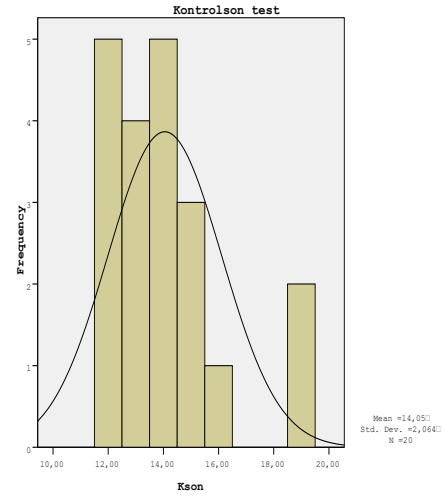
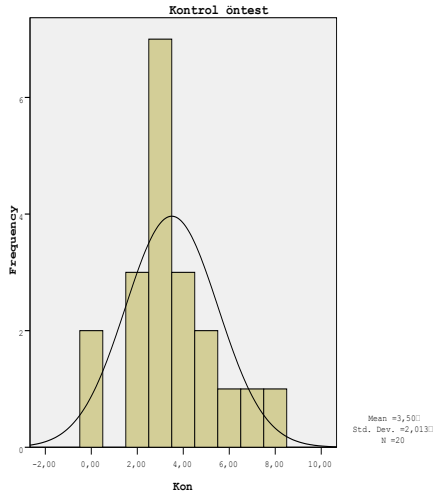
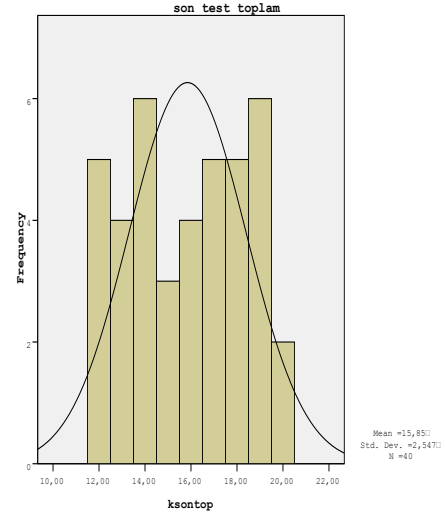
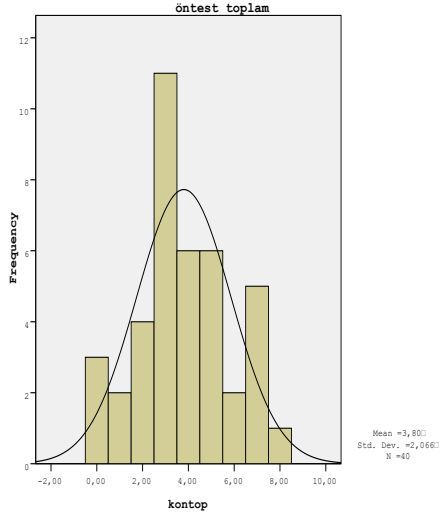
Şekil 4.1. Asitler ve Bazlar Başarı Testi Normal Dağılım Eğrileri

Asitler ve Bazlar Teşhis testine ilişkin betimsel istatistikler ise tablo 4.2.'de sunulmuştur.

Tablo 4.2: Asitler ve Bazlar Teşhis Testine İlişkin Betimsel İstatistikler

	<i>Deney ön test</i>	<i>Deney son test</i>	<i>Kontrol ön test</i>	<i>Kontrol son test</i>	<i>Toplam ön test</i>	<i>Toplam son test</i>
<i>N</i>	20	20	20	20	40	40
<i>Ortalama</i>	4.10	17.65	3.5	14.05	3.80	15.85
<i>Medyan</i>	4.00	18.00	3.00	14.00	3.50	16.00
<i>Mod</i>	3.00	17.0	3.00	12.00	3.00	14.00
<i>Standart sapma</i>	2.125	1.496	2.01	2.064	2.065	2.54
<i>Çarpıklık (skewness)</i>	-0.218	-0.479	0.430	1.362	0.098	-0.49
<i>Basıklık (Kurtosis)</i>	-0.737	0.422	0.530	1.677	-0.469	-1.304
<i>Minimum</i>	0	14	0	12	0	12
<i>Maksimum</i>	7	20	8	19	8	20

Tablo 4.2 incelendiğinde ortalama, medyan ve mod değerlerinin birbirlerine yakın değerlerde oldukları ve basıklık ve çarpıklık değerlerinin +2 ile -2 arasında değerler aldıkları görülmektedir. Bu değerlerin normal dağılım için yeterli olduğu ifade edilmektedir (Akbulut, 2010; George & Mallery, 2003; Kalaycı, 2008). Ayrıca Şekil 4,2'de deney ve kontrol grubu teşhis testi puanlarının normal dağılım eğrileri de verilmiştir. Bu eğriler incelendiğinde de başarı testi puanlarının normal dağılıma yakın oldukları görülmektedir.



Şekil 4.2: Asitler ve Bazlar Teşhis Testi Normal Dağılım Eğrileri

Hipotezin test edilmesinden önce ve gruplar ilk oluşturulduğunda grupların homojenliğini görmek amacıyla deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin başarı ve teşhis ön test puanlarında anlamlı bir fark olup olmadığının belirlenmesi amacıyla Bağımsız örneklem için t- testi (Independent- sample t-test) yapılmıştır.

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Asitler- Bazlar Başarı testi ön test puanları ve Asitler- Bazlar Teşhis testi ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olup olmadığına ilişkin Bağımsız örneklem için t-testi sonuçları Tablo 4.3 ve Tablo 4.4' de verilmiştir.

Tablo 4.3: ABBT- Ön Test Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{X}	ss	sd	t	p	Levene Testi	
							F	p
Deney	20	4.50	2.35	38	1.132	.265	1.227	.265
Kontrol	20	3.75	1.80					

Tablo 4.4: ABTT- Ön Test Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{X}	ss	sd	t	p	Levene Testi	
							F	p
Deney	20	4.10	2.125	38	.917	.365	.283	.598
Kontrol	20	3.50	2.013					

Tablo 4.3 ve 4.4 incelendiğinde; her iki analiz sonucu için de Levene testi sonuçlarının 0.05 anlamlılık değerinden yüksek olduğu ve böylece varyansların homojenliği şartının sağlandığı görülmektedir. Öğrencilerin Asitler ve Bazlar konusunda sahip oldukları ön bilgilerinin göstergesi olarak sayılabilecek ABBT ve ABTT ön test puanlarında ise her iki test için de öğrenciler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı tespit edilmiştir. ABBT için; $t(38)= 1.132$, $p>0.05$ ve ABTT için $t(38)= 0.917$, $p>0.05$ 'dir.

4.2. Hipotezlerin Test Edilmesi

Hipotez 1a: Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Asitler- Bazlar Başarı Testi son test puanlarında öğretim yöntemine göre anlamlı bir farklılık vardır.

Hipotezin test edilmesi, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ABBT son test puanlarında öğretim yöntemine göre anlamlı bir fark olup olmadığının belirlenmesi amacıyla Bağımsız örneklem için t-testi (Tablo 4.5) yapılmıştır.

Bu testin yapılabilmesi için gerekli normallik koşullarının sağlandığına ilişkin bilgiler Tablo 4.1 ve Şekil 4.1’de verilmiştir. Varyansların homojenliği koşulunun sağladığı da Levene testi ile değerlendirilmiştir. Tablo 4.5’ de Levene testine ait sonuçlar görülmektedir ($p>0.05$).

Tablo 4.5: ABBT- Son Test Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{X}	ss	sd	t	p	Levene Testi	
							F	p
Deney	20	18.15	1.348	38	4.067	.000	3.641	.064
Kontrol	20	15.45	2.645					

Tablo 4.5 incelendiğinde, ABBT son test puanları ortalaması deney grubundaki öğrenciler için $\bar{X}=18.15$; kontrol grubundaki öğrenciler içinse $\bar{X}=15.45$ olarak hesaplanmıştır. Öğrencilerin Asitler ve Bazlar Başarı Testi son test puanları öğretim yöntemine göre anlamlı bir farklılık göstermektedir, $t=4.067$, $p < 0.05$. Bağımsız örneklem t- testi sonuçlarına göre öğrencilerin ABBT son test puanları öğretim yöntemine göre anlamlı bir farklılık göstermektedir.

Analizler sonucu eta-kare (etki büyüklüğü, η^2) değeri $\eta^2=0.303$ olarak hesaplanmıştır. Bu değer bağımlı değişkendeki varyansın ne kadarını bağımsız değişkenin açıkladığını göstermektedir ve .01-.06 arası küçük, .06 ve üstü orta, .14 ve üstü ise geniş etki anlamına gelmektedir (Cohen, 1988, akt., Akbulut, 2010). Buna göre etki büyüklüğü oldukça yüksektir.

Hipotez 1b: Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Asitler- Bazlar Teşhis Testi son test puanlarında öğretim yöntemine göre anlamlı bir farklılık vardır.

Hipotezin test edilmesi, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ABTT son test puanlarında öğretim yöntemine göre anlamlı bir fark olup olmadığının belirlenmesi amacıyla Bağımsız örneklem için t-testi (Tablo 4.6) yapılmıştır.

Bu testin yapılabilmesi için gerekli normallik koşullarının sağlandığına ilişkin bilgiler Tablo 4.1 ve Şekil 4.1’de verilmiştir. Varyansların homojenliği koşulunun sağladığı da Levene testi ile değerlendirilmiştir. Tablo 4.6’da Levene testine ait sonuçlar verilmiştir ($p>0.05$).

Tablo 4.6: ABTT- Son Test Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{X}	ss	sd	t	p	Levene Testi	
							F	p
<i>Deney</i>	20	17.65	1.4964	38	6.315	.000	.519	.447
<i>Kontrol</i>	20	14.05	2.0641					

Tablo 4.6 incelendiğinde, ABTT son test puan ortalaması deney grubundaki öğrenciler için $\bar{X}=17.65$; kontrol grubundaki öğrenciler içinse $\bar{X}=14.05$ olarak hesaplanmıştır. Öğrencilerin ABTT son test puanları öğretim yöntemine göre anlamlı bir farklılık göstermektedir, $t=6.315$, $p < 0.05$. Bağımsız örneklem t-testi sonuçlarına göre öğrencilerin ABTT son test puanları öğretim yöntemine göre anlamlı bir farklılık göstermektedir.

Analizler sonucu eta-kare (etki büyüklüğü, η^2) değeri $\eta^2=0.51$ olarak hesaplanmıştır. Buna göre etki büyüklüğü oldukça yüksektir.

Sonuç olarak hipotez 1a ve 1b'ye yönelik bulgular öğretim yöntemi ile öğrencilerin Asitler ve Bazlar konusunu anlamaları arasında anlamlı bir ilişkinin olduğunu göstermektedir.

Ayrıca deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ABBT ve ABTT sorularına ön ve son testlerde doğru verdikleri cevapların sayısı Tablo 4.7 ve Tablo 4.8'de verilmiştir.

Bu sonuçlar incelendiğinde ABTT 8,11, 12 ve 20. sorularında özellikle kontrol grubu öğrencilerinin doğru cevap sayılarının düşük olduğu görülmektedir. Bu soruların içerikleri incelendiğinde, ezber yapılarak öğrenilen bilgilerin yetersiz kalabileceği ve deney yapma aktiviteleri ile bu sorulara ilişkin yorum yapabilme yeteneği kazanabilecekleri görülmektedir. Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin bu sorularda oldukça az doğru cevap verebilmelerinde öğretim yönteminin yetersiz kaldığı yorumunu çıkarabiliriz.

Tablo 4.7: Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin ABBT Doğru Cevap Sayıları

	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10
<i>Deney ön test</i>	6	3	7	1	3	5	8	7	1	1
<i>Kontrol ön test</i>	6	4	4	1	2	2	1	11	1	3
<i>Deney son test</i>	20	18	18	13	19	18	19	18	19	16
<i>Kontrol son test</i>	18	15	17	16	16	15	17	18	17	12

	s11	s12	s13	s14	s15	s16	s17	s18	s19	s20
<i>Deney ön test</i>	4	6	6	10	4	7	4	3	0	6
<i>Kontrol ön test</i>	4	6	10	3	1	6	3	1	1	3
<i>Deney son test</i>	16	18	20	18	19	19	17	20	18	20
<i>Kontrol son test</i>	14	16	17	19	11	18	16	13	14	10

Tablo 4.8: Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin ABTT Doğru Cevap Sayıları

	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10
<i>Deney ön test</i>	1	5	8	2	6	5	12	1	1	7
<i>Kontrol ön test</i>	3	4	7	2	6	7	7	0	3	7
<i>Deney son test</i>	16	19	19	17	19	16	20	16	18	20
<i>Kontrol son test</i>	14	18	17	13	13	19	19	4	14	19

	s11	s12	s13	s14	s15	s16	s17	s18	s19	s20
<i>Deney ön test</i>	0	2	2	2	2	8	5	8	0	5
<i>Kontrol ön test</i>	0	0	1	1	5	8	4	5	0	0
<i>Deney son test</i>	10	17	20	18	18	19	19	19	17	16
<i>Kontrol son test</i>	1	9	19	10	17	19	18	20	13	6

Hipotez 1c: Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin ABBT ve ABTT puanları arasında anlamlı bir farklılık vardır.

Hipotezin sınanması için MANOVA analizi yapılmalıdır. MANOVA analizinde örneklem büyüklüğü ne kadar geniş olursa, varsayımların sağlanma olasılığı da artacaktır. Analiz için her hücrede en az bağımlı değişken sayısı kadar katılımcı olması gerektiği (Pallant, 2001) belirtilmiş, ancak genellikle varsayımların sağlanmasında daha yüksek sayılara ihtiyaç duyulmaktadır (Akbulut, 2010).

MANOVA analizinin yapılabilmesi için; normallik, doğrusallık, çoklu bağlantı ve tekillik, uç değerler ve varyans-kovaryans matrisinin homojenliği sayıltılarının sağlanıp sağlanmadığı incelenmiştir.

MANOVA Sayıltıları:

1. Normallik: Tek değişkenli normallik için ilgili değerler Tablo 4.1 ve Tablo 4.2’de belirtilmiş ve Şekil 4.1 ve Şekil 4.2’de normal dağılım eğrileri de verilmiştir. ABBT ve ABTT tek değişkenli normallik koşulunu sağlamaktadır.

Çok değişkenli normallik için Mahalanobis uzaklık değeri hesaplanmıştır.

Tablo 4.9: Artıklar İstatistikleri

	<i>Minimum</i>	<i>Maksimum</i>	<i>Ortalama</i>	<i>Standart sapma</i>	<i>N</i>
<i>Tahmini Değer</i>	8.79	41.55	20.72	7.303	40
<i>Standartlaştırılmış Tahmini Değer</i>	-1.633	2.851	.000	1.00	40
<i>Tahmini Değerin Standart Hatası</i>	1.582	5.988	2.610	.815	40
<i>Düzeltilmiş Tahmini Değer</i>	9.640	49.754	20.819	7.986	40
<i>Artık Değerler</i>	-14.55	31.921	.000	9.713	40
<i>Standartlaştırılmış Artık Değerler</i>	-1.459	3.201	.000	.974	40
<i>Silinmiş Artık Değerler</i>	-22.754	35.782	-.09478	10.856	40
<i>Mahalanobis Uzaklığı</i>	.007	13.087	1.950	2.254	40
<i>Cook's Uzaklığı</i>	.000	.626	.042	.121	40
<i>Merkezi Uzaklık Değeri</i>	.000	.336	.050	.058	40

Pearson ve Hartley (1958) tarafından Mahalanobis uzaklığı için 2 sürekli değişken için kritik değer 13.82 olarak belirlenmiştir (Akbulut, 2010). Bu araştırmada 2 bağımlı değişken için analiz yapılmış ve kritik değer 13.087 (Tablo 4.9) bulunmuştur. Bu değer kritik değerden küçük olması çok yönlü uç değerlerin olmadığını ve çok değişkenli normallik varsayımının sağlandığını göstermektedir.

2. Uç değerler:

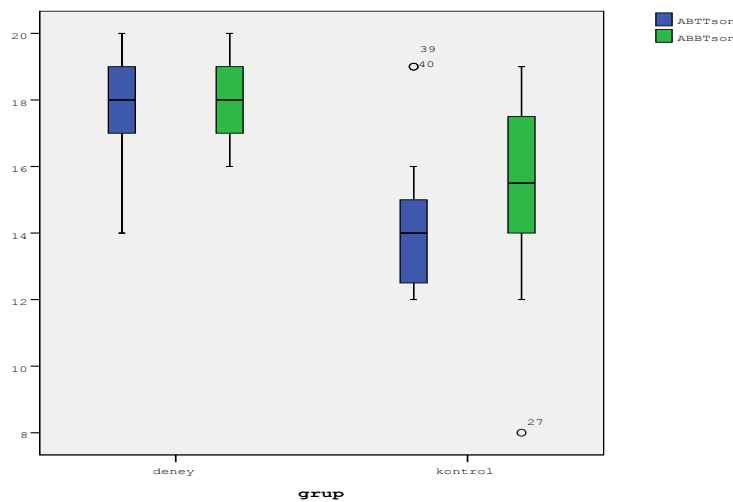
Alışlageldik değerlerin dışında değerlere ya da aşırı değerlere sahip olan (dağılımın uçlarında yer alan) denekler uç değerler olarak isimlendirilmekte; tek yönlü (tek değişkenli) ve çok yönlü (çok değişkenli) durumlarda söz konusu olabilmektedir. Bu uç değerler istatistiksel testlerin sonuçlarını bozabilmekte, bu nedenle incelenmeleri gerekmektedir (Çokluk, Şekercioğlu & Büyüköztürk, 2010).

Çok değişkenli uç değerlerin belirlenmesi için Mahalanobis uzaklığı kullanılmıştır. Tablo 4.10 incelendiğinde bulunan en yüksek ve en düşük beş uç değer 2 sürekli değişken için verilen 13.82 değerinin üzerinde değildir. Yani uç değerler analizi olumsuz etkileyecek yapıda değildir.

Tablo 4.10: Uç Değerler

		Sıra no	Değerler	
<i>Mahalanobis uzaklığı</i>	<i>En yüksek</i>	1	27	13.08
		2	30	7.15
		3	28	3.94
		4	31	3.74
		5	40	3.23
		<i>En düşük</i>	1	13
		2	16	.257
		3	6	.257
		4	9	.275
		5	18	.312

Tek değişkenli uç değerler için; kutu grafiği kullanılmıştır.



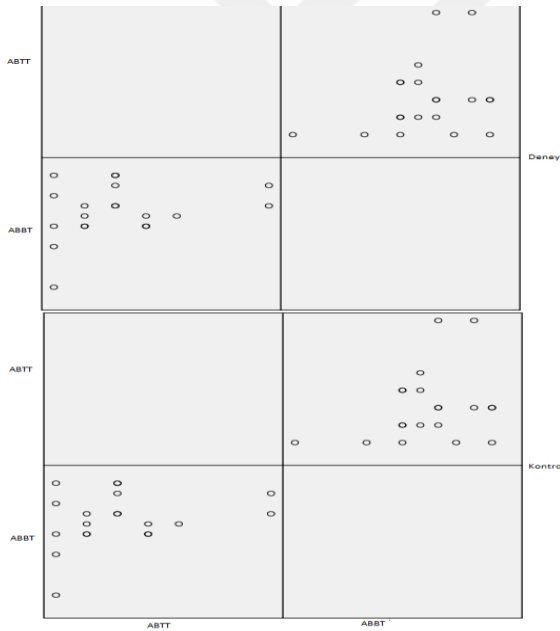
Şekil 4.3: Kutu Grafiği (ABBT ve ABTT)

Şekil 4.3' deki kutu grafikleri incelendiğinde ABBT bir tane (27), ABTT değişkeninde ise iki tane (39, 40) uç değer bulunduğu görülmektedir. Kutu grafiğinde * ile ifade edilen aşırı uç değer olmaması ve az sayıda uç değer olması nedeniyle herhangi bir uygulama yapılmamıştır. MANOVA analizi, fazla miktarda aşırı değerler olmadığında ve orta derece bir veri seti ile işlem yapıldığında bulunan birkaç uç değerın etkisini ortadan kaldırabilmektedir (Pallant, 2010).

3. Doğrusallık:

Doğrusallık iki değişken arasında bir doğru ile özetlenebilen bir ilişki olduğu anlamına gelmektedir (Çokluk, Şekercioğlu & Büyüköztürk, 2010).

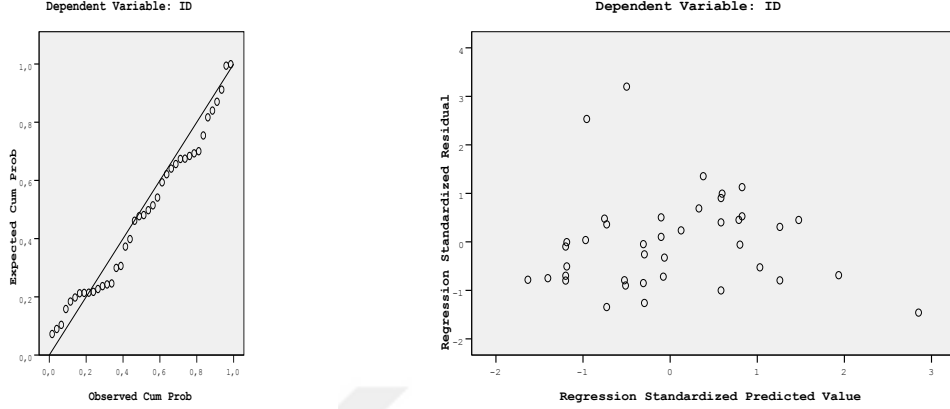
Çok değişkenli normallik ve doğrusallık saçılma diyagramı Şekil 4.4'de verilmiştir. Matriste yer alanlar dağılımlar elips şeklinde olduğundan bu varsayımı sağladığı kabul edilmiştir.



Şekil 4.4: Deney ve Kontrol Grubuna Ait Saçılma Diyagramı Matrisi

Ayrıca normallik ve doğrusallık sayıtlısı için P-P ve artık grafikleri incelendiğinde (Şekil 4.5), ABBT ve ABTT puanlarının normal dağılımdan sapma göstermedikleri ve artık grafiğinde de saçılımların bir dikdörtgen oluşturacak şekilde dağılması ve normallerin sıfır çizgisinde kümelenmesi ile eğrisel bir örüntü oluşturmaması nedeniyle doğrusallık sayıtlısının karşılandığı kabul edilmiştir.

Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual



Şekil 4.5. P-P Grafiği ve Artık Değerler Grafiği

4. Çoklu bağlantı ve teklik:

Tablo 4.11’de analiz sonuçları incelendiğinde, VIF (varyans artış faktörü) değerlerinin 10’dan oldukça küçük, tolerans değerlerinin .10’den büyük olduğu görülmektedir.

VIF değerinin $VIF \geq 10$ olması durumunda ve tolerans değeri .01 den düşük olması durumunda çoklu doğrusal bağlantı probleminden söz edilmektedir. Bu analizde bu problem söz konusu değildir.

Tablo 4.11. Eşdoğrusallık İstatistikleri

<i>Model</i>	<i>Eşdoğrusallık İstatistikleri</i>	
	<i>Tolerans</i>	<i>VIF</i>
<i>ABBT</i>	.651	1.537
<i>ABTT</i>	.651	1.537

5. Varyans-Kovaryans Matrisinin Homojenliği

5.1. Tek değişkenli homojenlik/eşvaryanslılık

Tek değişkenli homojenlik/eşvaryanslılık için grupların varyanslarının eşit olup olmadığı Levene Testi ile incelenir. Tablo 4.12 incelendiğinde, varyansların homojenliği şartının sağlandığı görülmektedir ($p > .05$).

Tablo 4.12. Levene Testi

	<i>F</i>	<i>sd1</i>	<i>sd2</i>	<i>p</i>
<i>ABTTson</i>	.591	1	38	.447
<i>ABBT son</i>	3.641	1	38	.064

Çok değişkenli homojenlik/eşvaryanslılık için Varyans-Kovaryans Matrisinin Homojenliği varsayımı Box's M testi ile sınınamaktadır (Akbulut, 2010).

Tablo 4.13. Box's M Testi

<i>Box's M</i>	12.933
<i>F</i>	4.065
<i>df1</i>	3
<i>df2</i>	259920.0
<i>Sig.</i>	.007

Analiz sonucunda elde edilen anlamlılık düzeyi .01 değerinden yüksek olduğunda varsayım sağlanmaktadır (Pallant, 2010). Bununla birlikte grupların büyüklükleri farklı ise bu testin kontrolünün yapılması gerektiği; grup büyüklüklerinin eşit olması halinde, bazı MANOVA istatistiklerinin bu varsayımın sağlanmaması tehdidine karşı kuvvetli olduğu ve bu testin nemsenebileceği de belirtilmiştir (Field, 2009). Bu araştırmada örneklem büyüklükleri eşittir. Bu nedenle bu değerin sayıtlıyı bozucu etkisi nemsenelemiştir.

MANOVA Analizi Sonuçları

Öğrencilerin ABBT ve ABTT son test puanları betimsel istatistik sonuçları Tablo 4.14'den incelendiğinde; her iki değişken için de puanların deney grubu lehine yüksek olduğu görülmektedir.

Tablo 4.14: Betimsel İstatistikler

	<i>Grup</i>	\bar{X}	<i>ss</i>	<i>N</i>
ABBT	Deney	18.15	1.348	20
	Kontrol	15.45	2.645	20
ABTT	Deney	17.65	1.496	20
	Kontrol	14.05	2.064	20

ABBT ve ABTT son test puanları üzerine yapılan MANOVA sonuçları (Tablo 4.15), rehberli sorgulamaya dayalı öğrenme ve geleneksel öğrenme ortamlarında yer alan öğrencilerin ABBT ve ABTT son testleri bakımından anlamlı farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır, Wilks Lambda (Λ)= .463, $F(2,37)=21.467$, $p<.01$. Bu sonuç ABBT ve ABTT son test puanlarından oluşan doğrusal bileşenden elde edilecek puanların deney ve kontrol grubunda yer almaya bağlı olarak değiştiğini göstermektedir.

Tablo 4.15: Çoklu Karşılaştırma Testleri

<i>Etki</i>	<i>Değer</i>	<i>F</i>	<i>Hipotez sd</i>	<i>Hata sd</i>	<i>p</i>	<i>Kısmi eta-kare</i>	
Grup	<i>Pillai's Trace</i>	.537	21.467	2.000	37.000	.000	.537
	<i>Wilk's Lambda</i>	.463	21.467	2.000	37.000	.000	.537
	<i>Hotelling's Trace</i>	1.160	21.467	2.000	37.000	.000	.537
	<i>Roy's Largest Root</i>	1.160	21.467	2.000	37.000	.000	.537

Tablo 4.16 incelendiğinde ise, öğrencilerin ABBT ve ABTT son test puanları deney ve kontrol grubunda bulunan öğrenciler arasında anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir ($p<.0025$). Ayrıca verilen kısmi eta-kare değerleri de bağımsız değişken olan öğretim yönteminin bağımlı değişkenler olan ABBT ve ABTT son test puanlarının ne kadarını açıkladığını vermektedir. Bu değer .303 ile .512 değerlerini almıştır. Bu durum ABBT son test puanlarının %30'unun ABTT son test puanlarının ise %51'inin öğretim yöntemi değişkeni tarafından açıklandığı şeklinde yorumlanabilir.

Tablo 4.16: Varyans Analizi (Tests of Between Subject Effects)

<i>Kaynak</i>	<i>Bağımlı değişken</i>	<i>Kareler toplamı</i>	<i>sd</i>	<i>Kareler ortalaması</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>Kısmi eta-kare</i>
<i>Grup</i>	<i>ABBT</i>	72.90	1	72.90	16.539	.000	.303
	<i>ABTT</i>	129.60	1	129.60	39.877	.000	.512

Son olarak düzeltilmiş ortalamalar tablosundan gruplar arasında anlamlı çıkan farkın nereden kaynaklandığı incelenebilir.

Tablo 4.17: Düzeltilmiş (Ön Test Kontrol Altına Alınmış) Ortalamalar (Estimated Marginal Means)

<i>Bağımlı değişken</i>	<i>Grup</i>	<i>Ortalama</i>	<i>Standart sapma</i>	<i>%95 Güven Aralığı</i>	
				<i>Alt Sınır</i>	<i>Alt Sınır</i>
<i>AABT</i>	Deney	18.150	.469	17.200	19.100
	Kontrol	15.450	.469	14.500	16.400
<i>ABTT</i>	Deney	18.150	.403	16.834	18.466
	Kontrol	14.050	.403	13.234	14.866

Tablo 4.17'nin incelenmesi sonucu Tablo 4.16 ile belirlenen deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ABBT ve ABTT son test puanları arasında anlamlı farklılığın deney grubu lehine olduğu görülmektedir.

Hipotez 2: Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin fen öğrenimine yönelik motivasyonları (özyeterlik, aktif öğrenme stratejisi, fen öğrenmenin değeri, performans amacı, başarı amacı ve öğrenme ortamındaki özendiricilik) arasında öğretim yöntemine göre anlamlı bir farklılık vardır.

Tablo 4.18: Ön Test ve Son Test Puanları İçin Betimsel İstatistikler

<i>Değişken</i>	<i>N</i>	<i>Ortalama</i>	<i>Standart sapma</i>	<i>Çarpıklık</i>	<i>Basıklık</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maksimum</i>	
Deney grubu ön test	Özyeterlik	20	28.3500	4.98709	-.661	-.419	19.00	35.00
	Aktif öğrenme stratejisi	20	28.5500	5.74433	-.978	1.249	13.00	35.00
	Fen öğrenmenin değeri	20	19.7500	4.06364	-1.702	1.147	7.00	25.00
	Performans amacı	20	8.6500	3.39155	-.034	-1.001	3.00	14.00
	Başarı amacı	20	19.6000	3.56001	-.179	-.837	13.00	25.00
	Öğrenme ortamındaki özendiricilik	20	19.5500	5.46255	-.529	.625	6.00	28.00
Deney grubu son test	Özyeterlik	20	33.4500	2.21181	-1.645	1.519	27.00	35.00
	Aktif öğrenme stratejisi	20	31.3000	3.22980	-.477	-.558	24.00	35.00
	Fen öğrenmenin değeri	20	23.2000	1.64157	-.276	-1.188	20.00	25.00
	Performans amacı	20	13.5500	1.84890	-1.087	.206	9.00	15.00
	Başarı amacı	20	20.9000	4.21651	-.948	-.136	12.00	25.00
	Öğrenme ortamındaki özendiricilik	20	26.6500	3.03098	-.535	-.557	20.00	30.00
Kontrol grubu ön test	Özyeterlik	20	26.8000	5.79110	-.067	-.993	17.00	35.00
	Aktif öğrenme stratejisi	20	26.3000	6.14817	.046	-.312	13.00	35.00
	Fen öğrenmenin değeri	20	18.1500	4.14570	.330	-1.020	11.00	25.00
	Performans amacı	20	8.7000	2.00263	.809	1.213	6.00	14.00
	Başarı amacı	20	19.1000	5.06692	.035	-1.681	11.00	25.00
	Öğrenme ortamındaki özendiricilik	20	21.2000	5.86336	-.203	-.253	9.00	30.00
Kontrol grubu son test	Özyeterlik	20	29.5000	3.73462	-.754	.517	20.00	35.00
	Aktif öğrenme stratejisi	20	29.8500	4.23364	-.055	-1.629	23.00	35.00
	Fen öğrenmenin değeri	20	20.6500	2.97843	.046	-.947	15.00	25.00
	Performans amacı	20	10.2500	2.40340	-.757	-.167	5.00	14.00

	<i>Başarı amacı</i>	20	20.5500	2.96426	.126	-1.331	16.00	25.00
	<i>Öğrenme ortamındaki özendiricilik</i>	20	22.8500	3.01357	-.302	-.876	17.00	27.00
Toplam Ön test	<i>Özyeterlik</i>	40	27.5750	5.39177	-.345	-.884	17.00	35.00
	<i>Aktif öğrenme stratejisi</i>	40	27.4250	5.98240	-.415	-.182	13.00	35.00
	<i>Fen öğrenmenin değeri</i>	40	18.9500	4.13211	-.605	.268	7.00	25.00
	<i>Performans amacı</i>	40	8.6750	2.74924	.101	-.250	3.00	14.00
	<i>Başarı amacı</i>	40	19.3500	4.32968	-.082	-1.286	11.00	25.00
	<i>Öğrenme ortamındaki özendiricilik</i>	40	20.3750	5.65544	-.293	.048	6.00	30.00
Toplam Son test	<i>Özyeterlik</i>	40	31.4750	3.63027	-1.126	1.029	20.00	35.00
	<i>Aktif öğrenme stratejisi</i>	40	30.5750	3.78856	-.326	-1.197	23.00	35.00
	<i>Fen öğrenmenin değeri</i>	40	21.9250	2.70221	-.614	-.386	15.00	25.00
	<i>Performans amacı</i>	40	11.9000	2.69663	-.714	-.008	5.00	15.00
	<i>Başarı amacı</i>	40	20.7250	3.60190	-.617	-.321	12.00	25.00
	<i>Öğrenme ortamındaki özendiricilik</i>	40	24.7500	3.55001	-.232	-.665	17.00	30.00

Tablo 4.18 incelendiğinde ortalama, standart sapma, basıklık, çarpıklık, minimum ve maksimum değerler görülmektedir. Çarpıklık ve basıklık değerlerinin +2 ile -2 arasında değerler aldıkları görülmektedir. Bu değerlerin normal dağılım için yeterli olduğu ifade edilmektedir (Akbulut, 2010; George & Mallery, 2003; Kalaycı, 2008).

MANOVA Sayıltıları (Motivasyon- Ön test için)

1. Normallik: Tek değişkenli normallik için ilgili değerler Tablo 4.18'de belirtilmiş ve ayrıca EK 20'de normal dağılım eğrileri de verilmiştir.

Çok değişkenli normallik için Mahalanobis uzaklık değeri hesaplanmıştır.

Tablo 4.19: Artıklar İstatistikleri

	<i>Minimum</i>	<i>Maksimum</i>	<i>Ortalama</i>	<i>Standart sapma</i>	<i>N</i>
<i>Tahmini Değer</i>	6.0198	32.0223	20.5000	6.13133	40
<i>Standartlaştırılmış Tahmini Değer</i>	-2.362	1.879	.000	1.000	40
<i>Tahmini Değerin Standart Hatası</i>	2.685	8.450	4.324	1.355	40
<i>Düzeltilmiş Tahmini Değer</i>	4.6908	46.6102	20.6379	7.62856	40
<i>Artık Değerler</i>	-21.02229	18.13535	.00000	9.95356	40
<i>Standartlaştırılmış Artık Değerler</i>	-1.943	1.676	.000	.920	40
<i>Silinmiş Artık Değerler</i>	-35.61016	28.61662	-.13785	12.78029	40
<i>Mahalanobis Uzaklığı</i>	1.427	22.086	5.850	4.638	40
<i>Cook's Uzaklığı</i>	.000	.634	.045	.114	40
<i>Merkezi Uzaklık Değeri</i>	.037	.585	.150	.119	40

Pearson ve Hartley (1958) tarafından Mahalanobis uzaklığı için 6 süreli değişken için kritik değer 22.46 olarak belirlenmiştir (Akbulut, 2010). Bu araştırmada 6 bağımlı değişken için analiz yapılmış ve kritik değer 22.086 (Tablo 4.19) bulunmuştur. Bu değer kritik değerden küçük olması çok yönlü uç değerlerin olmadığını ve çok değişkenli normallik varsayımının sağlandığını göstermektedir.

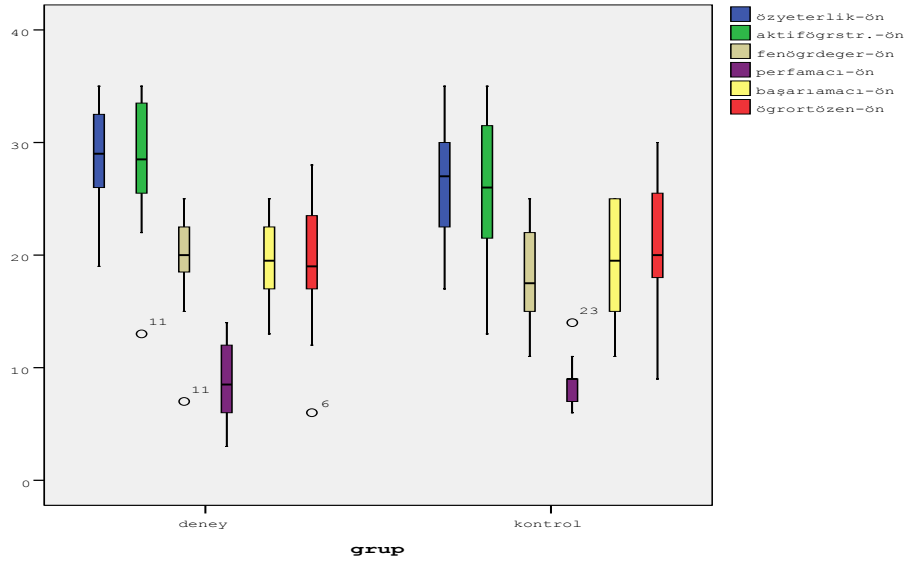
2. Uç değerler:

Çok değişkenli uç değerlerin belirlenmesi için Mahalanobis uzaklığı kullanılmıştır. Tablo 4.20 incelendiğinde bulunan en yüksek ve en düşük beş uç değer 6 süreli değişken için verilen 22.46 değerinin üzerinde değildir. Yani uç değerler analizi olumsuz etkileyecek yapıda değildir.

Tablo 4.20: Uç Değerler

	<i>Sıra no</i>	<i>Değerler</i>
<i>Mahalanobis uzaklığı</i>	<i>En yüksek</i>	
	1	22.086
	2	15.001
	3	13.992
	4	13.641
5	13.309	
	<i>En düşük</i>	
	1	1.4271
	2	1.4655
	3	1.4271
	4	1.4655
	5	1.5416

Tek değişkenli uç değerler için; kutu grafiği kullanılmıştır.

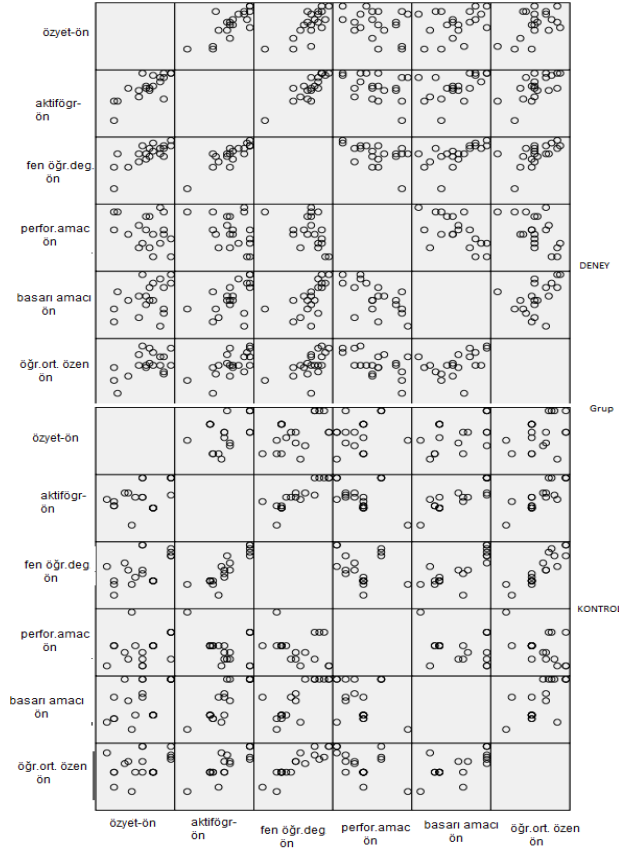


şekil 4.6: Kutu Grafiği

şekil 4.6'da verilen kutu grafiği incelendiğinde * ile ifade edilen aşırı uç değer olmaması ve az sayıda uç değerler olması nedeniyle herhangi bir uygulama yapılmamıştır. MANOVA analizi, fazla miktarda aşırı değerler olmadığında ve orta derece bir veri seti ile işlem yapıldığında bulunan birkaç uç değerin etkisini ortadan kaldırabilmektedir (Pallant, 2010).

3. Doğrusallık:

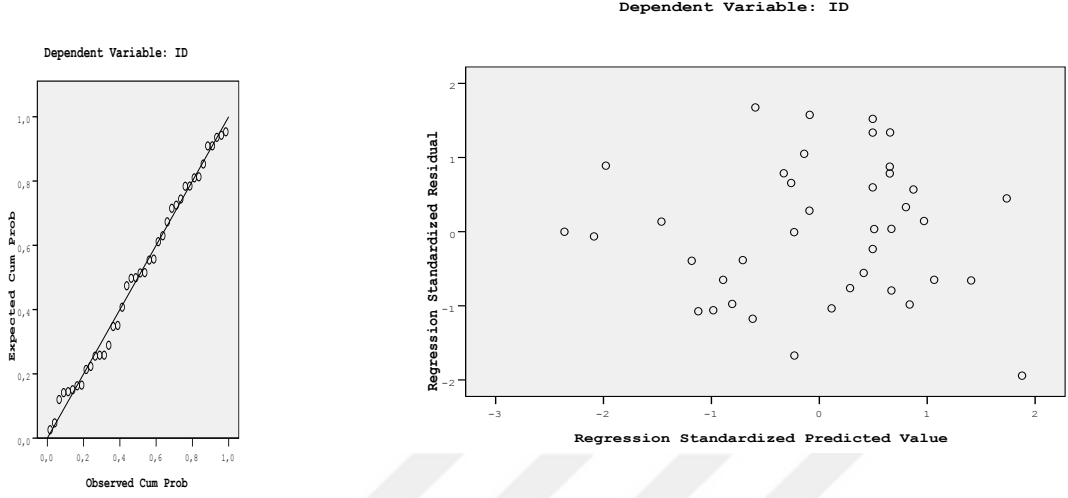
Çok değişkenli normallik ve doğrusallık saçılma diyagramı şekil 4.7'de verilmiştir. Matriste yer alanlar dağılımlar elips şeklinde olduğundan bu varsayımı sağladığı kabul edilmiştir.



Şekil 4.7. Deney ve Kontrol Grubuna Ait Saçılma Diyagramı Matrisi

Ayrıca normallik ve doğrusallık sayıtlısı için P-P ve artık grafikleri incelendiğinde (Şekil 4.8) puanların normal dağılımdan sapma göstermedikleri ve artık grafiğinde de saçılımların bir dikdörtgen oluşturacak şekilde dağılması ve normallerin sıfır çizgisinde kümelenmesi, eğrisel bir örüntü oluşturmaması nedeniyle doğrusallık sayıtlısının karşılandığı kabul edilmiştir.

Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual



Şekil 4.8: P-P Grafiği ve Artık Değerler Grafiği

4. Çoklu bağlantı ve tekliklik:

Tablo 4.21’da analiz sonuçları incelendiğinde, VIF (varyans artış faktörü) değerlerinin 10’dan oldukça küçük, tolerans değerlerinin .10’den büyük olduğu görülmektedir.

VIF değerinin $VIF \geq 10$ olması durumunda ve tolerans değeri .01 den düşük olması durumunda çoklu doğrusal bağlantı probleminden söz edilmektedir. Bu analizde bu problem söz konusu değildir.

Tablo 4.21: Eşdoğrusallık İstatistikleri

Model	Eşdoğrusallık İstatistikleri	
	Tolerans	VIF
Özyeterlik	.587	1.705
Aktif öğrenme stratejisi	.587	4.968
Fen öğrenmenin değeri	.197	5.072
Performans amacı	.692	1.444
Başarı amacı	.446	2.241
Öğrenme ortamındaki özendiricilik	.417	2.397

5. Varyans-Kovaryans Matrisinin Homojenliği

Tek değişkenli homojenlik/eşvaryanslılık için grupların varyanslarının eşit olup olmadığı Levene Testi ile incelenir. Tablo 4.22 incelendiğinde, varyansların homojenliği şartının sağlandığı görülmektedir ($p > .05$)

Tablo 4.22: Levene Testi

	<i>F</i>	<i>sd1</i>	<i>sd2</i>	<i>p</i>
<i>zyeterlik-ön test</i>	.536	1	38	.469
<i>Aktif ğrenme stratejisi-ön test</i>	.124	1	38	.726
<i>Fen ğrenmenin değeri-n test</i>	.684	1	38	.469
<i>Performans amacı-ön test</i>	6.269	1	38	.071
<i>Başarı amacı-ön test</i>	6.260	1	38	.071
<i>ğrenme ortamındaki özendiricilik-ön test</i>	.484	1	38	.491

Çok değişkenli homojenlik/eşvaryanslılık için Varyans-Kovaryans Matrisinin Homojenliği varsayımı Box's M testi ile sınanmaktadır (Akbulut, 2010).

Tablo 4.23: Box's M Testi

<i>Box's M</i>	46.398
<i>F</i>	1.831
<i>df1</i>	21
<i>df2</i>	5311.030
<i>Sig.</i>	.012

Analiz sonucunda elde edilen anlamlılık düzeyi .01 değerinden yüksek olduğunda varsayım sağlanmaktadır (Pallant, 2010). Bununla birlikte grupların büyüklükleri farklı ise bu testin kontrolünün yapılması; grup büyüklüklerinin eşit olması halinde, bazı MANOVA istatistiklerinin bu varsayımın sağlanmaması tehdidine karşı kuvvetli olduğu ve bu testin önemsenmeyebileceği de belirtilmiştir (Field, 2009). Bu araştırmada örneklem büyüklükleri eşitir.

MANOVA Analizi (Motivasyon n test puanları için)

z yeterlik, aktif öğrenme stratejisi, fen öğrenmenin değer, performans amacı, başarı amacı ve öğrenme ortamındaki özendiricilik ön test puanları üzerine yapılan MANOVA sonuçları (Tablo 4.24), deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin

öz yeterlik, aktif öğrenme stratejisi, fen öğrenmenin değeri, performans amacı, başarı amacı ve öğrenme ortamındaki özendiricilik ön testleri bakımından anlamlı farklılık göstermediğini ortaya koymaktadır, Wilks Lambda (Λ)= .760, $F(26,33)=1.740$, $p>.01$.

Tablo 4.24: Çoklu Karşılaştırma Testleri

<i>Etki</i>		<i>Değer</i>	<i>F</i>	<i>Hipotez sd</i>	<i>Hata sd</i>	<i>p</i>	<i>Kısmi eta-kare</i>
Grup	Pillai's Trace	.240	1.740	6.000	33.000	.143	.240
	Wilk's Lambda	.760	1.740	6.000	33.000	.143	.240
	Hotelling's Trace	.316	1.740	6.000	33.000	.143	.240
	Roy's Largest Root	.316	1.740	6.000	33.000	.143	.240

Ayrıca Varyans Analizi (Tablo 4.25) sonuçları incelendiğinde de öğrencilerin öz yeterlik, aktif öğrenme stratejisi, fen öğrenmenin değeri, performans amacı, başarı amacı ve öğrenme ortamındaki özendiricilik ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir.

Tablo 4.25: Varyans Analizi (Tests of Between Subject Effects)

<i>Kaynak</i>	<i>Bağımlı değişken (ön test)</i>	<i>Kareler toplamı</i>	<i>sd</i>	<i>Kareler ortalaması</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>Kısmi eta-kare</i>
Grup	Özyeterlik	24.025	1	24.025	.823	.370	.021
	Aktif öğrenme stratejisi	50.625	1	50.625	1.430	.239	.036
	Fen öğrenmenin değeri	25.600	1	24.025	1.519	.225	.038
	Performans amacı	.025	1	.025	.003	.955	.000
	Başarı amacı	2.500	1	2.500	.130	.720	.021
	Öğrenme ortamındaki özendiricilik	27.225	1	27.225	.848	.363	.022

MANOVA Sayıtları (Motivasyon Son test için):

1. Normallik: Tek değişkenli normallik için ilgili değerler Tablo 4.18'de belirtilmiş ve ayrıca EK 20'de normal dağılım eğrileri de verilmiştir.

Çok değişkenli normallik için Mahalanobis uzaklık değeri hesaplanmıştır.

Tablo 4.26: Artıklar İstatistikleri

	<i>Minimum</i>	<i>Maksimum</i>	<i>Ortalama</i>	<i>Standart sapma</i>	<i>N</i>
<i>Tahmini Değer</i>	6.855	41.1209	20.725	9.757	40
<i>Standartlaştırılmış Tahmini Değer</i>	-1.421	2.090	.000	1.00	40
<i>Tahmini Değerin Standart Hatası</i>	1.807	5.044	3.196	.811	40
<i>Düzeltilmiş Tahmini Değer</i>	5.681	43.0609	20.6977	9.916	40
<i>Artık Değerler</i>	-17.135	13.851	.000	7.244	40
<i>Standartlaştırılmış Artık Değerler</i>	-2.176	1.759	.000	.920	40
<i>Silinmiş Artık Değerler</i>	-20.754	17.852	.02727	8.8932	40
<i>Mahalanobis Uzaklığı</i>	1.078	15.025	5.850	3.486	40
<i>Cook's Uzaklığı</i>	.000	.259	.034	.057	40
<i>Merkezi Uzaklık Değeri</i>	.028	.385	.150	.089	40

Pearson ve Hartley (1958) tarafından Mahalanobis uzaklığı için 6 sürekli değişken için kritik değer 22.46 olarak belirlenmiştir (Akbulut, 2010). Bu araştırmada 6 bağımlı değişken için analiz yapılmış ve kritik değer 15.025 (Tablo 4.26) bulunmuştur. Bu değer kritik değerden küçük olması çok yönlü uç değerlerin olmadığını ve çok değişkenli normallik varsayımının sağlandığını göstermektedir.

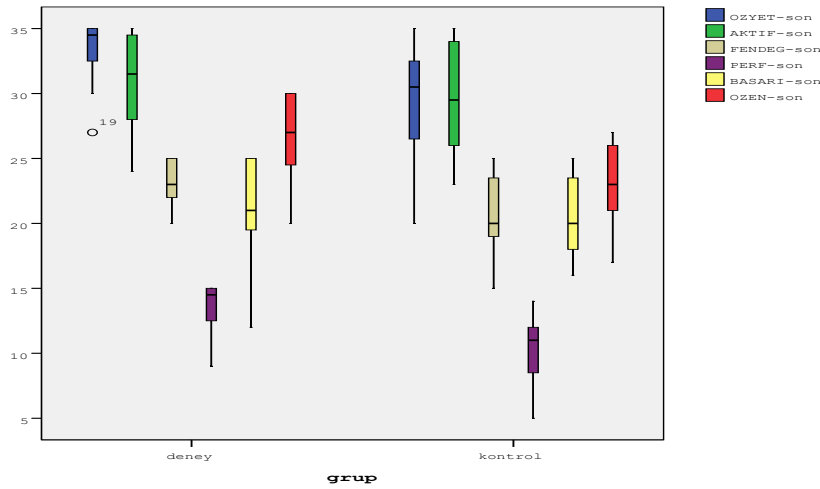
2. Uç değerler:

Çok değişkenli uç değerlerin belirlenmesi için Mahalanobis uzaklığı (Mahalanobis distance) kullanılmıştır. Tablo 4.27 incelendiğinde bulunan en yüksek ve en düşük beş uç değer 6 sürekli değişken için verilen 22.46 değerinin üzerinde değildir. Yani uç değerler analizi olumsuz etkileyecek yapıda değildir.

Tablo 4.27: Uç Değerler

		Sıra no	Değerler	
Mahalanobis uzaklığı	En yüksek	1	33	15.025
		2	40	12.961
		3	11	12.594
	4	26	11.894	
	5	37	11.508	
	En düşük	1	14	1.0777
2		3	1.149	
3		35	1.880	
4		2	2.368	
5		17	2.463	

Tek değişkenli uç değerler için; kutu grafiği kullanılmıştır.

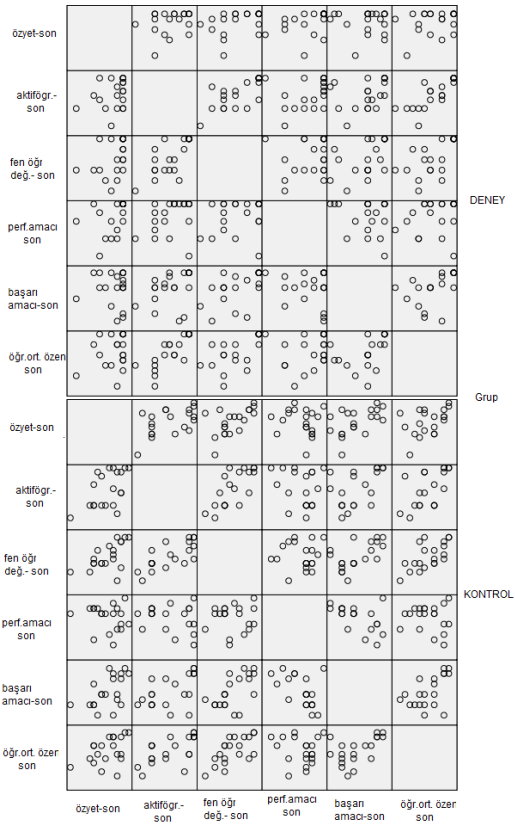


Şekil 4.9: Kutu Grafiği

Şekil 4.9'da verilen kutu grafikleri incelendiğinde * ile ifade edilen aşırı uç değer olmaması ve bir tane uç değer olması nedeniyle herhangi bir uygulama yapılmamıştır.

3. Doğrusallık:

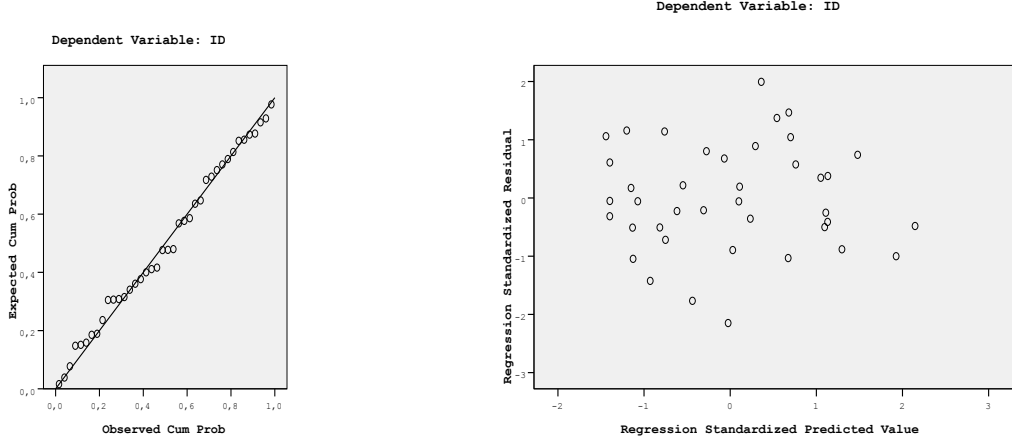
Çok değişkenli normallik ve doğrusallık saçılma diyagramı Şekil 4.10'da verilmiştir. Matriste yer alanlar dağılımlar elips şeklinde olduğundan bu varsayımı sağladığı kabul edilmiştir.



Şekil 4.10. Alt boyutlara ilişkin saçılma diyagramı matrisi

Ayrıca normallik ve doğrusallık sayıtlısı için P-P ve artık grafikleri incelendiğinde (Şekil 4.11), puanların normal dağılımdan sapma göstermedikleri ve artık grafiğinde de saçılımların bir dikdörtgen oluşturacak şekilde dağılması ve normallerin sıfır çizgisinde kümelenmesi ile eğrisel bir örüntü oluşturmaması nedeniyle doğrusallık sayıtlısının karşılandığı kabul edilmiştir.

Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual



Şekil 4.11: P-P Grafiği ve Artık Değerler Grafiği

4. Çoklu bağlantı ve teklik:

Tablo 4.28’de analiz sonuçları incelendiğinde, VIF (varyans artış faktörü) değerlerinin 10’dan oldukça küçük, tolerans değerlerinin .10’dan büyük olduğu görülmektedir.

VIF değerinin $VIF \geq 10$ olması durumunda ve tolerans değeri .01 den düşük olması durumunda çoklu doğrusal bağlantı probleminden söz edilmektedir. Bu analizde bu problem söz konusu değildir.

Tablo 4.28: Eşdoğrusallık İstatistikleri

Model	Eşdoğrusallık İstatistikleri	
	Tolerans	VIF
özyeterlik –son test	.538	1.858
aktif öğrenme stratejisi-son test	.408	2.454
fen öğrenmenin değeri-son test	.272	3.679
performans amacı-son test	.597	1.675
başarı amacı-son test	.571	1.751
Öğrenme ortamındaki özendiricilik-son test	.382	2.615

5. Varyans-Kovaryans Matrisinin Homojenliği

Tek değişkenli homojenlik/eşvaryanslılık için grupların varyanslarının eşit olup olmadığı Levene Testi ile incelenir. Tablo 4.29 incelendiğinde, varyansların homojenliği şartının sağlandığı görülmektedir ($p > .05$).

Tablo 4.29: Levene Testi

	<i>F</i>	<i>sd1</i>	<i>sd2</i>	<i>p</i>
<i>özyeterlik –son test</i>	5,989	1	38	,091
<i>aktif öğrenme stratejisi-son test</i>	3,751	1	38	,060
<i>fen öğrenmenin değeri-son test</i>	8,610	1	38	,06
<i>performans amacı-son test</i>	1,460	1	38	,234
<i>başarı amacı-son test</i>	,755	1	38	,390
<i>Öğrenme ortamındaki özendiricilik-son test</i>	,000	1	38	1,000

Çok değişkenli homojenlik/eşvaryanslılık için Varyans-Kovaryans Matrisinin Homojenliği varsayımı Box's M testi ile sınanmaktadır (Akbulut, 2010).

Tablo 4.30: Box's M Testi

<i>Box's M</i>	38.741
<i>F</i>	1.5294
<i>df1</i>	21
<i>df2</i>	5311.030
<i>Sig.</i>	.058

Analiz sonucunda elde edilen anlamlılık düzeyi .01 değerinden büyük ise varsayım sağlanmış olmaktadır (Pallant, 2010). Bununla birlikte grupların büyüklükleri farklı ise bu testin kontrolünün yapılması; grup büyüklüklerinin eşit olması halinde, bazı MANOVA istatistiklerinin bu varsayımın sağlanmaması tehdidine karşı kuvvetli olduğu ve bu testin önemsenmeyebileceği de belirtilmiştir (Field, 2009). Bu araştırmada örneklem büyüklükleri eşittir.

MANOVA Analizi Sonuçları (Motivasyon-Son test)

Tablo 4.31' de verilen ve öğrencilerin özyeterlik, aktif öğrenme stratejisi, fen öğrenmenin değeri, performans amacı, başarı amacı ve öğrenme ortamındaki

özendiricilik son test puanları ortalamaları incelendiğinde tümünde deney grubu lehine bir farklılık olduğu görülmektedir.

Tablo 4.31. Betimsel İstatistikler

	<i>Grup</i>	\bar{X}	<i>ss</i>	<i>N</i>
<i>özyeterlik - son test</i>	<i>Deney</i>	33.45	2.211	20
	<i>Kontrol</i>	29.50	3.734	20
<i>aktif öğrenme stratejisi -son test</i>	<i>Deney</i>	31.30	3.229	20
	<i>Kontrol</i>	29.85	4.223	20
<i>fen öğrenmenin değeri -son test</i>	<i>Deney</i>	23.20	1.641	20
	<i>Kontrol</i>	20.65	2.978	20
<i>performans amacı -son test</i>	<i>Deney</i>	13.55	1.848	20
	<i>Kontrol</i>	10.25	2.403	20
<i>başarı amacı -son test</i>	<i>Deney</i>	20.90	4.216	20
	<i>Kontrol</i>	20.55	2.964	20
<i>Öğrenme ortamındaki özendiricilik-son test</i>	<i>Deney</i>	26.65	3.030	20
	<i>Kontrol</i>	22.85	3.013	20

Öz yeterlik, aktif öğrenme stratejisi, fen öğrenmenin değeri, performans amacı, başarı amacı ve öğrenme ortamındaki özendiricilik son test puanlarına ilişkin yapılan MANOVA sonuçları (Tablo 4.32), rehberli sorgulamaya dayalı öğrenme ve geleneksel öğrenme ortamlarında yer alan üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin öz yeterlik, aktif öğrenme stratejisi, fen öğrenmenin değeri, performans amacı, başarı amacı ve öğrenme ortamındaki özendiricilik son test puanları arasında anlamlı farklılık olduğunu ortaya koymaktadır, Wilks Lambda (Λ)= .408, $F(6,33)=7.976$, $p<.01$. Bu sonuç öz yeterlik, aktif öğrenme stratejisi, fen öğrenmenin değeri, performans amacı, başarı amacı ve öğrenme ortamındaki özendiricilik son test puanlarından oluşan doğrusal bileşenden elde edilecek puanların deney ve kontrol grubunda yer almaya bağlı olarak değiştiğini göstermektedir.

Tablo 4.32: Çoklu Karşılaştırma Testleri

<i>Etki</i>	<i>Değer</i>	<i>F</i>	<i>Hipotez sd</i>	<i>Hata sd</i>	<i>p</i>	<i>Kısmi eta-kare</i>	
Grup	Pillai's Trace	.592	7.976	6.000	33.000	.000	.592
	Wilk's Lambda	.408	7.976	6.000	37.000	.000	.592
	Hotelling's Trace	1.450	7.976	6.000	33000	.000	.592
	Roy's Largest Root	1.450	7.976	6.000	33.000	.000	.592

Pallant (2001), varyans analizi (Tests of Between Subject Effects) tablosu incelenirken daha güvenilir bir alfa düzeyinin belirlenmesi gerektiğini belirterek, standart alfa düzeyinin yapılan analiz sayısına bölünerek bulunan alfa değerine göre incelemeler yapılmasını önermiştir (Akbulut, 2010). Bu araştırma için normal alfa düzeyi 0.05 yapılan test sayısına bölündüğünde (.05/6) yeni alfa düzeyi 0.008'dir.

Tablo 4.33 incelendiğinde ise, öğrencilerin öz yeterlik, fen öğrenmenin değeri, performans amacı, ve öğrenme ortamındaki özendiricilik son test puanları deney ve kontrol grubunda bulunan öğrenciler arasında anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir ($p < .008$).

Tablo 4.33: Varyans Analizi (Tests of Between Subject Effects)

<i>Kaynak</i>	<i>Bağımlı değişken (son test)</i>	<i>Kareler toplamı</i>	<i>sd</i>	<i>Kareler ortalaması</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>Kısmi eta-kare</i>
Grup	özyeterlik	156.025	1	156.025	16.564	.000	.304
	aktif öğrenme stratejisi	21.025	1	21.025	1.483	.231	.038
	fen öğrenmenin değeri	65.025	1	65.025	11.244	.002	.228
	performans amacı	108.900	1	108.900	23.687	.000	.384
	başarı amacı	1.225	1	1.225	.092	.763	.002
	öğrenme ortamındaki özendiricilik	144.400	1	144.400	15.809	.000	.294

Ayrıca verilen kısmi eta-kare değerleri de bağımsız değişken olan öğretim yönteminin bağımlı değişkenler olan öz yeterlik, aktif öğrenme stratejisi, fen öğrenmenin değeri, performans amacı, başarı amacı ve öğrenme ortamındaki özendiricilik son test puanlarının ne kadarını açıkladığını vermektedir. Bu değerler .002 ile .384 arasında çıkmıştır. Bu durum performans amacı son test puanlarının %38.4'ünün, öğrenme ortamındaki özendiricilik son test puanlarının ise %29.4'ünün öğretim yöntemi değişkeni tarafından açıklandığı şeklinde yorumlanabilir.

Son olarak Estimated Marginal Means tablosundan gruplar arasında anlamlı çıkan farkın nereden kaynaklandığı incelenebilir.

Tablo 4.34. Düzeltmiş (Öntest Kontrol Altına Alınmış) Ortalamalar (Estimated Marginal Means)

<i>Bağımlı değişken</i>	<i>Grup</i>	<i>Ortalama</i>	<i>Standart sapma</i>	<i>%95 Güven Aralığı</i>	
				<i>Alt Sınır</i>	<i>Üst Sınır</i>
<i>özyeterlik</i>	<i>Deney</i>	33.450	.686	32.061	34.839
	<i>Kontrol</i>	29.500	.686	28.111	30.889
<i>aktif öğrenme stratejisi</i>	<i>Deney</i>	31.300	.842	29.596	33.004
	<i>Kontrol</i>	29.850	.842	28.146	31.554
<i>fen öğrenmenin değeri</i>	<i>Deney</i>	23.200	.538	22.111	24.289
	<i>Kontrol</i>	20.650	.686	19.561	21.739
<i>performans amacı</i>	<i>Deney</i>	13.550	.479	12.579	14.521
	<i>Kontrol</i>	10.250	.479	9.279	11.221
<i>başarı amacı</i>	<i>Deney</i>	20.900	.815	19.250	22.550
	<i>Kontrol</i>	20.550	.815	18.900	22.200
<i>öğrenme ortamındaki özendiricilik</i>	<i>Deney</i>	26.650	.676	25.282	28.018
	<i>Kontrol</i>	22.850	.676	21.482	24.218

Tablo 4.34'in incelenmesi sonucu Tablo 4.33 ile belirlenen deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin öz yeterlik, fen öğrenmenin değeri, performans amacı ve öğrenme ortamındaki özendiricilik son test puanları arasında anlamlı farklılığın deney grubu lehine olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin Fen öğrenimine yönelik motivasyon (FÖYMÖ) toplam puanları değerlendirildiğinde ise;

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin FÖYME ön test toplam puanları arasında istatistiksel olarak bir fark olup olmadığını görmek için Bağımsız örneklem t-testi yapılmıştır.

Tablo 4.35: FÖYMÖ Ön Test Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{X}	ss	sd	t	p	Levene Testi	
							F	p
Deney	20	124.45	18.097	38	.648	.521	1.904	.176
Kontrol	20	120.25	22.645					

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin FÖYMÖ toplam ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur, $t(38) = .648$, $p > .01$ (Tablo 4.35).

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin FÖYMÖ son test toplam puanları arasında istatistiksel olarak bir fark olup olmadığını görmek için yapılan Bağımsız örneklem t-testi sonuçları Tablo 4.36'da verilmiştir.

Tablo 4.36: FÖYMÖ Son Test Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{X}	ss	sd	t	p	Levene Testi	
							F	p
Deney	20	149.05	11.104	38	3.965	.000	.564	.457
Kontrol	20	133.65	13.358					

Öğrencilerin FÖYMÖ son test toplam puanları deney ve kontrol grubuna (öğretim yöntemine) göre anlamlı bir farklılık göstermektedir, $t(38) = 3.965$, $p < .01$. Deney grubunda yer alan öğrencilerin puanları ($\bar{X} = 149.05$), kontrol grubunda yer alan öğrencilerin puanlarına göre ($\bar{X} = 133.65$) daha yüksektir. Bu bulgu FÖYMÖ toplam puanları ile öğretim yöntemi arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Analizler sonucu eta-kare (etki büyüklüğü, η^2) değeri $\eta^2 = 0.29$ olarak hesaplanmıştır. Bu değer bağımlı değişkendeki varyansın ne kadarını bağımsız değişkenin açıkladığını göstermektedir ve .01-.06 arası küçük, .06 ve üstü orta, .14 ve üstü ise geniş etki anlamına gelmektedir (Cohen, 1988, akt., Akbulut, 2010). Buna göre etki büyüklüğü oldukça yüksektir.

Hipotez 3: Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Asit, Baz Kavramlarını Öğrenmede Zihinsel Durumlar Envanteri puanları (duygular, amaçlar, iç zihinsel temsil ve dış zihinsel temsil) arasında öğretim yöntemine göre anlamlı bir farklılık vardır.

Tablo 4.37 incelendiğinde ortalama, standart sapma, basıklık, çarpıklık, maksimum ve minimum değerler görülmektedir. Çarpıklık ve basıklık değerlerinin +2 ile -2 arasında değerler aldıkları görülmektedir. Bu değerlerin normal dağılım için yeterli olduğu ifade edilmektedir (Akbulut, 2010; George & Mallery, 2003; Kalaycı, 2008).



Tablo 4.37: Ön Test ve Son Test Puanları İçin Betimsel İstatistikler

<i>Değişken</i>	<i>N</i>	<i>Ortalama</i>	<i>Standart sapma</i>	<i>Çarpıklık</i>	<i>Basıklık</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maksimum</i>	
<i>Deney grubu ön test</i>	<i>Duygular</i>	20	34.2000	5.30739	-.669	-.415	24.00	42.00
	<i>Amaçlar</i>	20	19.9500	7.59830	.321	-.929	8.00	34.00
	<i>İç zihinsel temsil</i>	20	19.9500	7.59830	.321	-.929	8.00	34.00
	<i>Dış zihinsel temsil</i>	20	32.2000	6.62213	.635	1.126	20.00	50.00
<i>Deney grubu son test</i>	<i>Duygular</i>	20	43.200	7.68868	-1.184	.467	26.00	50.00
	<i>Amaçlar</i>	20	19.950	7.59830	.321	-.929	8.00	34.00
	<i>İç zihinsel temsil</i>	20	34.050	4.70694	-.516	-1.100	25.00	40.00
	<i>Dış zihinsel temsil</i>	20	45.650	3.73145	-.471	-.918	38.00	50.00
<i>Kontrol grubu ön test</i>	<i>Duygular</i>	20	33.8000	8.02365	.060	-1.206	21.00	49.00
	<i>Amaçlar</i>	20	24.5500	8.83459	-.133	-.721	9.00	39.00
	<i>İç zihinsel temsil</i>	20	17.8000	8.50758	.909	-.228	8.00	36.00
	<i>Dış zihinsel temsil</i>	20	39.5500	4.23612	.575	.588	33.00	50.00
<i>Kontrol grubu son test</i>	<i>Duygular</i>	20	36.75	10.43211	-.076	-1.854	24.00	50.00
	<i>Amaçlar</i>	20	17.800	8.50758	.909	-.228	8.00	36.00
	<i>İç zihinsel temsil</i>	20	28.650	7.44294	-1.079	.764	12.00	37.00
	<i>Dış zihinsel temsil</i>	20	39.550	4.23612	.575	.588	33.00	50.00
<i>Toplam Ön test</i>	<i>Duygular</i>	40	34.0000	6.71775	-.142	-.795	21.00	49.00
	<i>Amaçlar</i>	40	26.0000	8.81432	-.297	-.998	9.00	39.00
	<i>İç zihinsel temsil</i>	40	18.8750	8.03578	.577	-.757	8.00	36.00
	<i>Dış zihinsel temsil</i>	40	32.2750	6.41707	.623	.732	20.00	50.00
<i>Toplam Son test</i>	<i>Duygular</i>	40	39.9750	9.61699	-.601	-1.239	24.00	50.00
	<i>Amaçlar</i>	40	18.8750	8.03578	.577	-.757	8.00	36.00
	<i>İç zihinsel temsil</i>	40	31.3500	6.72748	-1.209	1.692	12.00	40.00
	<i>Dış zihinsel temsil</i>	40	42.6000	5.00666	-.080	-.938	33.00	50.00

MANOVA Sayıtları (Zihinsel Durumlar- Öntest)

1. Normallik: Tek değişkenli normallik için ilgili değerler Tablo 4.37'de belirtilmiş ve ayrıca EK 21'de normal dağılım eğrileri de verilmiştir.

Çok değişkenli normallik için Mahalanobis uzaklık değeri hesaplanmıştır.

Tablo 4.38: Artıklar İstatistikleri

	<i>Minimum</i>	<i>Maksimum</i>	<i>Ortalama</i>	<i>Standart sapma</i>	<i>N</i>
<i>Tahmini Değer</i>	13.1933	30.6586	20.5000	3.48277	40
<i>Standartlaştırılmış Tahmini Değer</i>	-2.098	2.917	.000	1.000	40
<i>Tahmini Değerin Standart Hatası</i>	13.1933	7.055	4.044	1.009	40
<i>Düzeltilmiş Tahmini Değer</i>	14.2508	28.7159	20.4009	3.50675	40
<i>Artık Değerler</i>	-20.93346	19.25621	.00000	11.15961	40
<i>Standartlaştırılmış Artık Değerler</i>	-1.777	1.635	.000	.947	40
<i>Silinmiş Artık Değerler</i>	-21.98185	21.74920	.09909	12.47095	40
<i>Mahalanobis Uzaklığı</i>	.475	13.014	3.900	2.563	40
<i>Cook's Uzaklığı</i>	.000	.107	.023	.024	40
<i>Merkezi Uzaklık Değeri</i>	.012	.334	.100	.066	40

Pearson ve Hartley (1958) tarafından Mahalanobis uzaklığı için 4 sürekli değişken için kritik değer 18.47 olarak belirlenmiştir (Akbulut, 2010). Bu araştırmada 4 bağımlı değişken için analiz yapılmış ve kritik değer (Tablo 4.38) bulunmuştur. Bu değer kritik değerden küçük olması çok yönlü uç değerlerin olmadığını ve çok değişkenli normallik varsayımının sağlandığını göstermektedir.

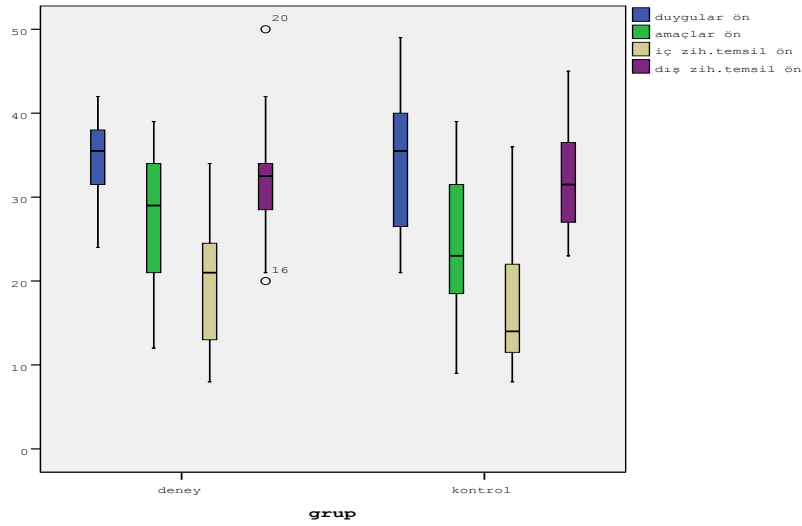
2. Uç değerler:

Çok değişkenli uç değerlerin belirlenmesi için Mahalanobis uzaklığı kullanılmıştır. Tablo 4.39 incelendiğinde bulunan en yüksek ve en düşük beş uç değer 4 sürekli değişken için verilen 18.47 değerinin üzerinde değildir. Yani uç değerler analizi olumsuz etkileyecek yapıda değildir.

Tablo 4.39: Uç Değerler

		<i>Sıra no</i>	<i>Değerler</i>
<i>Mahalanobis uzaklığı</i>	<i>En yüksek</i>		
	1	38	13.01351
	2	24	10.59491
	3	20	8.83558
	4	18	7.00402
	5	23	6.28491
<i>Endüşük</i>	1	31	.47517
	2	14	.47517
	3	2	.88504
	4	17	1.20099
	5	32	1.56712

Tek değişkenli uç değerler için; kutu grafiği kullanılmıştır.

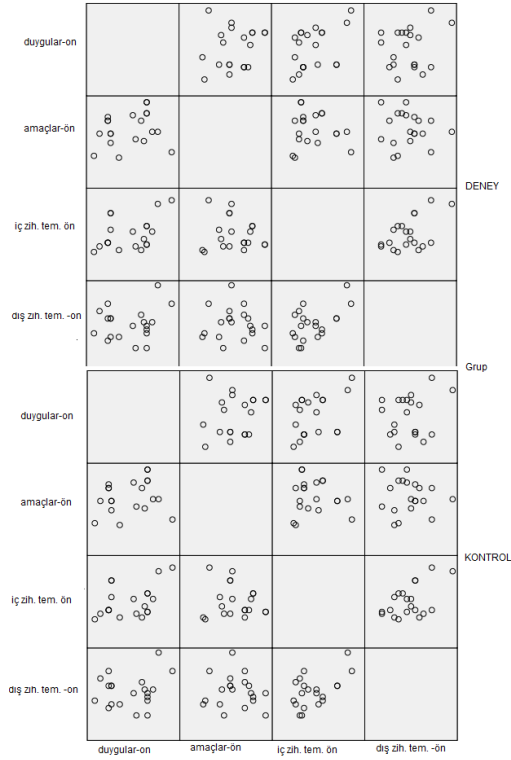


Şekil 4.12: Kutu Grafiği

Şekil 4.12' deki kutu grafikleri incelendiğinde * ile ifade edilen aşırı uç değer olmaması ve az sayıda uç değerler olması nedeniyle herhangi bir uygulama yapılmamıştır. MANOVA analizi, fazla miktarda aşırı değerler olmadığında ve orta derece bir veri seti ile işlem yapıldığında bulunan birkaç uç değerın etkisini ortadan kaldırabilmektedir (Pallant, 2010).

3. Doğrusallık:

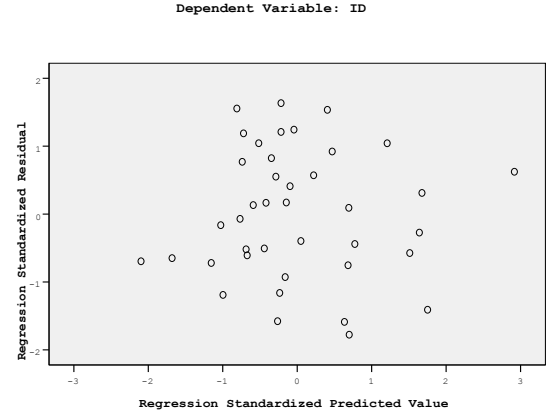
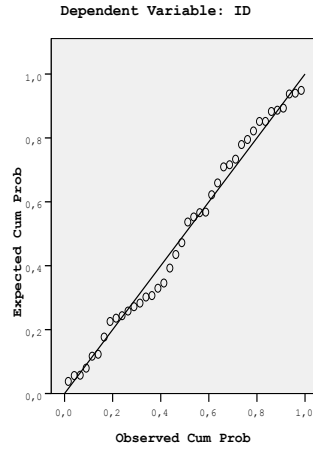
Çok değişkenli normallik ve doğrusallık saçılma diyagramı Şekil 4.13'de verilmiştir. Matriste yer alanlar dağılımlar elips şeklinde olduğundan bu varsayımı sağladığı kabul edilmiştir.



Şekil 4.13. Alt Boyutlara İlişkin Saçılma Diyagramı Matrisi

Ayrıca normallik ve doğrusallık sayıtları için P-P ve artık (residual plots) grafikleri incelendiğinde (Şekil 4.14), puanların normal dağılımdan sapma göstermedikleri ve artık grafiğinde de saçılımların bir dikdörtgen oluşturacak şekilde dağılması ve normallerin sıfır çizgisinde kümelenmesi ile eğrisel bir örüntü oluşturmaması nedeniyle doğrusallık sayıtlarının karşılandığı kabul edilmiştir.

Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual



Şekil 4.14. P–P Grafiği ve Artık Değerler Grafiği

4. Çoklu bağlantı ve teklik:

Tablo 4.40’de analiz sonuçları incelendiğinde, VIF (varyans artış faktörü) değerlerinin 10’dan oldukça küçük, tolerans değerlerinin. 10’dan büyük olduğu görülmektedir.

VIF değerinin $VIF \geq 10$ olması durumunda ve tolerans değeri. 01 den düşük olması durumunda çoklu doğrusal bağlantı probleminden söz edilmektedir. Bu analizde bu problem söz konusu değildir.

Tablo 4.40: Eşdoğrusallık İstatistikleri

Model	Eşdoğrusallık İstatistikleri	
	Tolerans	VIF
Duygular-ön test	.561	1.782
Amaçlar-ön test	.949	1.054
İç zihinsel temsil-ön test	.556	1.799
Dış zihinsel temsil-ön test	.418	2.394

5. Varyans-Kovaryans Matrisinin Homojenliği

Tek değişkenli homojenlik/eşvaryanslılık için grupların varyanslarının eşit olup olmadığı Levene Testi ile incelenir. Tablo 4.41 incelendiğinde, varyansların homojenliği şartının sağlandığı görülmektedir ($p > .05$)

Tablo 4.41: Levene Testi

	<i>F</i>	<i>sd1</i>	<i>sd2</i>	<i>p</i>
<i>Duygular-ön test</i>	8.314	1	38	.06
<i>Amaçlar-ön test</i>	.012	1	38	.914
<i>İç zihinsel temsil-ön test</i>	.215	1	38	.645
<i>Dış zihinsel temsil-ön test</i>	.140	1	38	.006

Çok değişkenli homojenlik/eşvaryanslılık için Varyans-Kovaryans Matrisinin Homojenliği varsayımı Box's M testi ile sınınamaktadır (Akbulut, 2010).

Tablo 4.42: Box's M Testi

<i>Box's M</i>	11.704
<i>F</i>	1.036
<i>df1</i>	10
<i>df2</i>	6903.586
<i>Sig.</i>	.409

Analiz sonucunda elde edilen anlamlılık düzeyi .01 değerinden büyük ise varsayım sağlanmış olmaktadır (Pallant, 2010). Bununla birlikte grupların büyüklükleri farklı ise bu testin kontrolünün yapılması; grup büyüklüklerinin eşit olması halinde, bazı MANOVA istatistiklerinin bu varsayımın sağlanmaması tehdidine karşı kuvvetli olduğu ve bu testin önemsenmeyebileceği de belirtilmiştir (Field, 2009). Bu araştırmada örneklem büyüklükleri eşittir.

MANOVA Analizi Sonuçları (Zihinsel Durumlar Ön test için)

Tablo 4.37 incelendiğinde öğrencilerin duygular ve iç zihinsel temsil ön test puanlarında deney grubu; amaçlar ve dış zihinsel temsil ön test puanlarında ise kontrol grubu lehine bir farklılık olduğu görülmektedir.

Duygular, amaçlar, iç zihinsel temsil ve dış zihinsel temsil ön test puanlarına ilişkin yapılan MANOVA sonuçları (Tablo 4.43), deney ve kontrol grubunda yer alan üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin duygular, amaçlar, iç zihinsel temsil ve dış zihinsel temsil ön test puanları arasında anlamlı farklılık olmadığını ortaya koymaktadır, Wilks Lambda (Λ)= .541, $F(4,35)= 0.541$, $p>.01$.

Tablo 4.43: Çoklu Karşılaştırma Testleri

<i>Etki</i>		<i>Değer</i>	<i>F</i>	<i>Hipotez sd</i>	<i>Hata sd</i>	<i>p</i>	<i>Kısmi etakare</i>
<i>Grup</i>	<i>Pillai's Trace</i>	.058	.541	4.000	35.000	.707	.058
	<i>Wilk's Lambda</i>	.942	.541	4.000	35.000	.707	.058
	<i>Hotelling's Trace</i>	.062	.541	4.000	35.000	.707	.058
	<i>Roy's Largest Root</i>	.062	.541	4.000	35.000	.707	.058

Ayrıca Varyans Analizi (Tablo 4.44) sonuçları incelendiğinde de öğrencilerin duygular, amaçlar, iç zihinsel temsil ve dış zihinsel temsil ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir.

Tablo 4.44: Varyans Analizi (Tests of Between Subject Effects)

<i>Kaynak</i>	<i>Bağımlı değişken (ön test)</i>	<i>Kareler toplamı</i>	<i>sd</i>	<i>Kareler ortalaması</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>Kısmi etakare</i>
<i>Grup</i>	<i>Duygular</i>	1.600	1	1.600	.035	.853	.001
	<i>Amaçlar</i>	84.100	1	84.100	1.085	.304	.028
	<i>İç zihinsel temsil</i>	46.225	1	46.225	.711	.405	.018
	<i>Dış zihinsel temsil</i>	.225	1	.225	.005	.942	.000

MANOVA Sayıtları (Zihinsel Durumlar Son test için)

1. Normallik: Tek değişkenli normallik için ilgili değerler Tablo 4.37'de belirtilmiş ve ayrıca EK 21'de normal dağılım eğrileri de verilmiştir.

Çok değişkenli normallik için Mahalanobis uzaklık değeri hesaplanmıştır.

Tablo 4.45: Artıklar İstatistikleri

	<i>Minimum</i>	<i>Maksimum</i>	<i>Ortalama</i>	<i>Standart sapma</i>	<i>N</i>
<i>Tahmini Değer</i>	7.1068	35.9069	20.5000	8.61912	40
<i>Standartlaştırılmış Tahmini Değer</i>	-1.554	1.788	.000	1.000	40
<i>Tahmini Değerin Standart Hatası</i>	1.600	4.949	2.865	.702	40
<i>Düzeltilmiş Tahmini Değer</i>	7.4058	38.0332	20.4642	8.72764	40
<i>Artık Değerler</i>	-13.92308	27.03618	.00000	7.89794	40
<i>Standartlaştırılmış Artık Değerler</i>	-1.670	3.243	.000	.947	40
<i>Silinmiş Artık Değerler</i>	-14.74006	29.37198	0.03579	8.84297	40
<i>Mahalanobis Uzaklığı</i>	.462	12.770	3.900	2.526	40
<i>Cook's Uzaklığı</i>	.462	.197	.024	.037	40
<i>Merkezi Uzaklık Değeri</i>	.012	.327	3.900	.065	40

Pearson ve Hartley (1958) tarafından Mahalanobis uzaklığı için 4 sürekli değişken için kritik değer 18.47 olarak belirlenmiştir (Akbulut, 2010). Bu araştırmada 4 bağımlı değişken için analiz yapılmış ve kritik değer (Tablo 4.45) bulunmuştur. Bu değer kritik değerden küçük olması çok yönlü uç değerlerin olmadığını ve çok değişkenli normallik varsayımının sağlandığını göstermektedir.

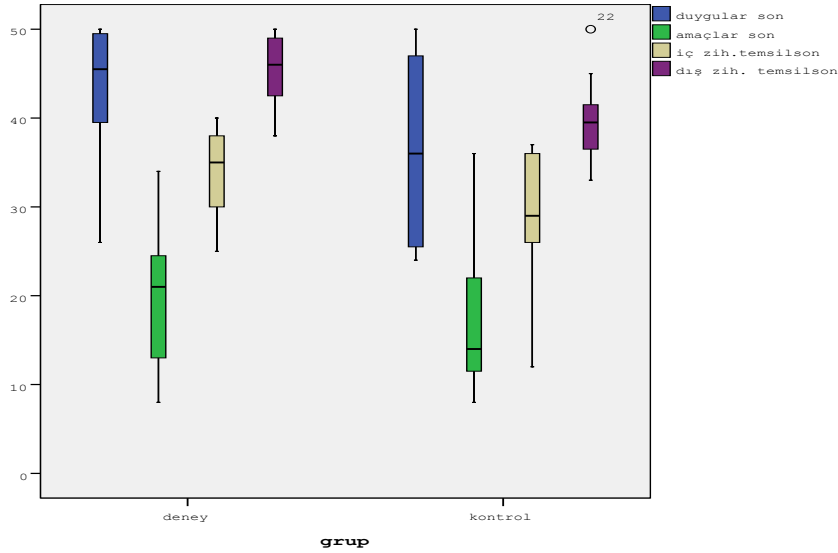
2. Uç değerler:

Çok değişkenli uç değerlerin belirlenmesi için Mahalanobis uzaklığı kullanılmıştır. Tablo 4.46 incelendiğinde bulunan en yüksek ve en düşük beş uç değer 4 sürekli değişken için verilen 18.47 değerinin üzerinde değildir. Yani uç değerler analizi olumsuz etkileyecek yapıda değildir.

Tablo 4.46: Uç Değerler

		<i>Sıra no</i>	<i>Değerler</i>
<i>Mahalanobis uzaklığı</i>	En yüksek	1	.77012
		2	10.94074
	3	8.75796	
	4	5.92175	
	5	5.86701	
	En düşük	1	.46175
2		.46175	
3		.46175	
4		1.31815	
5		8	1.55520

Tek değişkenli uç değerler için; kutu grafiği kullanılmıştır.

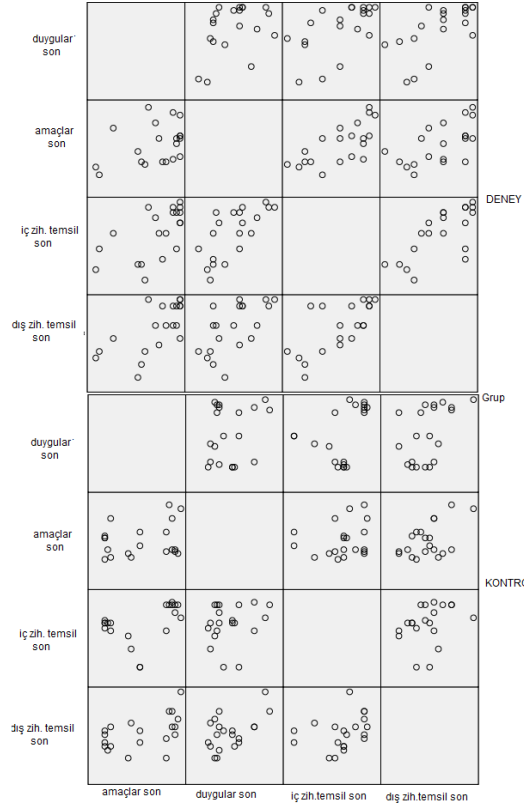


Şekil 4.15: Kutu Grafiği

Şekil 4.15' deki kutu grafikleri incelendiğinde * ile ifade edilen aşırı uç değer olmaması ve az sayıda uç değerler olması nedeniyle herhangi bir uygulama yapılmamıştır. MANOVA analizi, fazla miktarda aşırı değerler olmadığında ve orta derece bir veri seti ile işlem yapıldığında bulunan birkaç uç değerini ortadan kaldırmaktadır (Pallant, 2010).

3. Doğrusallık:

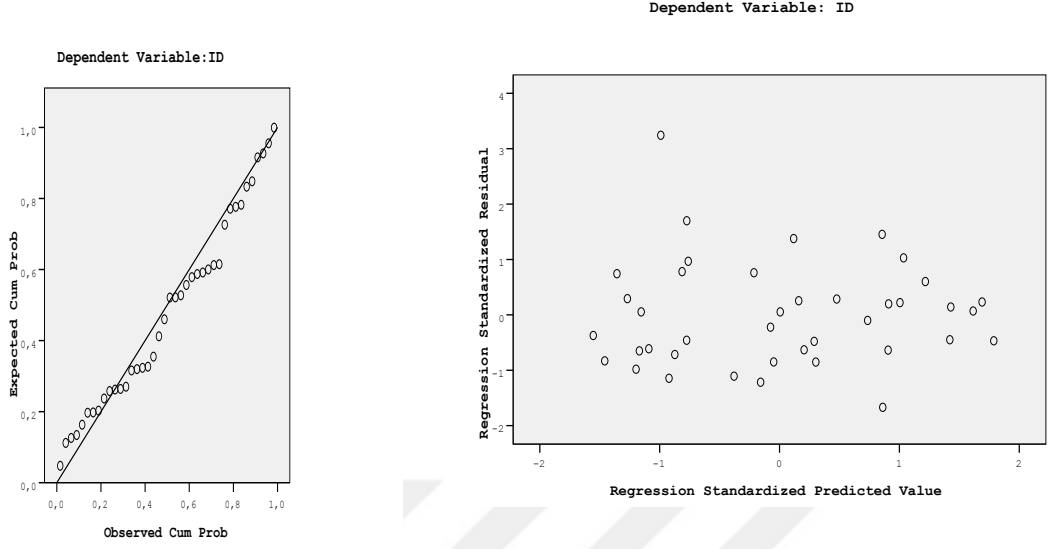
Çok değişkenli normallik ve doğrusallık saçılma diyagramı (scatter plot matrix) Şekil 4.16' da verilmiştir. Matriste yer alanlar dağılımlar elips şeklinde olduğundan bu varsayımı sağladığı kabul edilmiştir.



Şekil 4.16: Alt boyutlara ilişkin saçılma diyagramı matrisi

Ayrıca normallik ve doğrusallık sayıtlısı için P-P ve artık (residual plots) grafikleri incelendiğinde (Şekil 4.17), puanların normal dağılımdan sapma göstermedikleri ve artık grafiğinde de saçılımların bir dikdörtgen oluşturacak şekilde dağılması ve normallerin sıfır çizgisinde kümelenmesi ile eğrisel bir örüntü oluşturmaması nedeniyle doğrusallık sayıtlısının karşılandığı kabul edilmiştir.

Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual



Şekil 4.17: P-P Grafiği ve Artık Değerler Grafiği

4. Çoklu bağlantı ve tekilik:

Tablo 4.47’de analiz sonuçları incelendiğinde, VIF (varyans artış faktörü) değerlerinin 10’dan oldukça küçük, tolerans değerlerinin .10’den büyük olduğu görülmektedir.

VIF değerinin $VIF \geq 10$ olması durumunda ve tolerans değeri .01 den düşük olması durumunda çoklu doğrusal bağlantı probleminden söz edilmektedir. Bu analizde bu problem söz konusu değildir.

Tablo 4.47: Eşdoğrusallık İstatistikleri

Model	Eşdoğrusallık İstatistikleri	
	Tolerans	VIF
Duygular- son test	.551	1.814
Amaçlar- son test	.710	1.408
İç zihinsel temsil- son test	.601	1.665
Dış zihinsel temsil-son test	.454	2.205

5. Varyans-Kovaryans Matrisinin Homojenliği

Tek değişkenli homojenlik/eşvaryanslılık için grupların varyanslarının eşit olup olmadığı Levene Testi ile incelenir. Tablo 4.48 incelendiğinde, varyansların homojenliği şartının sağlandığı görülmektedir ($p > .05$).

Tablo 4.48: Levene Testi

	<i>F</i>	<i>sd1</i>	<i>sd2</i>	<i>p</i>
<i>Duygular-son test</i>	6.329	1	38	.061
<i>Amaçlar-son test</i>	.215	1	38	.645
<i>İç zihinsel temsil-son test</i>	1.520	1	38	.225
<i>Dış zihinsel temsil-son test</i>	.032	1	38	.859

Çok değişkenli homojenlik/eşvaryanslılık için Varyans-Kovaryans Matrisinin Homojenliği varsayımı Box's M testi ile sınıanmaktadır (Akbulut, 2010).

Tablo 4.49: Box's M Testi

<i>Box's M</i>	19.147
<i>F</i>	1.695
<i>df1</i>	10
<i>df2</i>	6903.586
<i>Sig.</i>	.076

Analiz sonucunda elde edilen anlamlılık düzeyi .01 değerinden büyük ise varsayım sağlanmış olmaktadır (Pallant, 2010). Bununla birlikte grupların büyüklükleri farklı ise bu testin kontrolünün yapılması; grup büyüklüklerinin eşit olması halinde, bazı MANOVA istatistiklerinin bu varsayımın sağlanmaması tehdidine karşı kuvvetli olduğu ve bu testin önemsenmeyebileceği de belirtilmiştir (Field, 2009). Bu araştırmada örneklem büyüklükleri eşittir.

MANOVA Analizi Sonuçları (Zihinsel Durumlar Son test için)

Tablo 4.37'de verilen ve öğrencilerin duygular, amaçlar, iç zihinsel temsil ve dış zihinsel temsil son test puanları ortalamaları incelendiğinde tümünde deney grubu lehine bir farklılık olduğu görülmektedir.

Duygular, amaçlar, iç zihinsel temsil ve dış zihinsel temsil son test puanlarına ilişkin yapılan MANOVA sonuçları (Tablo 4.50), rehberli sorgulamaya dayalı öğrenme ve geleneksel öğrenme ortamlarında yer alan üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin duygular, amaçlar, iç zihinsel temsil ve dış zihinsel temsil son test

puanları arasında anlamlı farklılık olduğunu ortaya koymaktadır, Wilks Lambda (Λ)= .552, $F(46,353)=7.096$, $p<.01$. Bu sonuç duygular, amaçlar, iç zihinsel temsil ve dış zihinsel temsil son test puanlarından oluşan doğrusal bileşenden elde edilecek puanların deney ve kontrol grubunda yer almaya bağlı olarak yani uygulanan öğretim yöntemine göre değiştiğini göstermektedir.

Tablo 4.50: Çoklu Karşılaştırma Testleri

<i>Etki</i>		<i>Değer</i>	<i>F</i>	<i>Hipotez sd</i>	<i>Hata sd</i>	<i>p</i>	<i>Kısmi eta-kare</i>
<i>Grup</i>	<i>Pillai's Trace</i>	.448	7.096	4.000	35.000	.000	.448
	<i>Wilk's Lambda</i>	.552	7.096	4.000	35.000	.000	.448
	<i>Hotelling's Trace</i>	.811	7.096	4.000	35.000	.000	.448
	<i>Roy's Largest Root</i>	.811	7.096	4.000	35.000	.000	.448

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin duygular, amaçlar, iç zihinsel temsil ve dış zihinsel temsil son test puanları arasında çıkan anlamlı farklılığın hangi bağımlı değişkenlerde olduğu Tablo 4.51'de görülmektedir.

Tablo 4.51: Varyans Analizi (Tests of Between Subject Effects)

<i>Kaynak</i>	<i>Bağımlı değişken (son test)</i>	<i>Kareler toplamı</i>	<i>sd</i>	<i>Kareler ortalaması</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>Kısmi eta-kare</i>
<i>Grup</i>	<i>Duygular</i>	416.025	1	416.025	4.954	.032	.115
	<i>Amaçlar</i>	46.225	1	46.225	.711	.405	.018
	<i>İç zihinsel temsil</i>	291.600	1	291.600	7.520	.009	.165
	<i>Dış zihinsel temsil</i>	372.100	1	372.100	23.352	.000	.381

Pallant (2001), varyans analizi tablosu incelenirken daha güvenilir bir alfa düzeyinin belirlenmesi gerektiğini belirterek, standart alfa düzeyinin yapılan analiz sayısına bölünerek bulunan alfa değerine göre incelemeler yapılmasını önermiştir. Bu araştırma için normal alfa düzeyi 0.05 yapılan test sayısına bölüldüğünde (.05/4) yeni alfa düzeyi 0.0125'dir.

Bulunan bu değere göre Tablo 2.51'deki değerler incelendiğinde, öğrencilerin iç zihinsel temsil ve dış zihinsel temsil son test puanları deney ve kontrol grubunda bulunan öğrenciler arasında anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir ($p<.0125$).

Ayrıca verilen kısmi eta-kare değerleri de bağımsız değişken olan öğretim yönteminin bağımlı değişkenler olan duygular, amaçlar, iç zihinsel temsil ve dış zihinsel temsil son test puanlarının ne kadarını açıkladığını vermektedir. Bu durum dış zihinsel temsil son test puanlarının %38.'inin, iç zihinsel temsil son test puanlarının %16.5'inin öğretim yöntemi değişkeni tarafından açıklandığı şeklinde yorumlanabilir.

Son olarak Düzeltilmiş ortalamalar tablosundan gruplar arasında anlamlı çıkan farkın nereden kaynaklandığı incelenebilir.

Tablo 4.52: Estimated Marginal Means: Düzeltilmiş (Ön Test Kontrol Altına Alınmış) Ortalamalar

Bağımlı değişken	Grup	Ortalama	Standart sapma	%95 Güven Aralığı	
				Alt Sınır	Alt Sınır
Duygular	Deney	43.200	2.049	39.052	47.348
	Kontrol	36.750	2.049	32.602	40.898
Amaçlar	Deney	19.950	1.804	16.299	47.348
	Kontrol	17.800	1.804	14.149	21.451
İç zihinsel temsil	Deney	34.050	1.392	39.052	47.348
	Kontrol	28.650	1.392	25.831	31.469
Dış zihinsel temsil	Deney	45.650	.893	43.843	47.457
	Kontrol	39.550	.893	37.743	41.357

Tablo 4.52'nin incelenmesi sonucu Tablo 4.51 ile belirlenen deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin iç zihinsel temsil ve dış zihinsel temsil son test puanları arasında anlamlı farklılığın deney grubu lehine olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin ABKÖZDE toplam puanları değerlendirildiğinde ise;

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ABKÖZDE ön test toplam puanları arasında istatistiksel olarak bir fark olup olmadığını görmek için Bağımsız örneklem t-tesisi yapılmıştır.

Tablo 4.53: ABKÖZDE Ön Test Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{X}	ss	sd	t	p	Levene Testi	
							F	p
Deney	20	113.80	21.162	38	.796	.431	.054	.817
Kontrol	20	108.50	20.967					

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ABKÖZDE toplam ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur, $t(38) = .796$, $p > .01$ (Tablo 4.53).

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ABKÖZDE son test toplam puanları arasında istatistiksel olarak bir fark olup olmadığını görmek için yapılan Bağımsız örneklem t-testi sonuçları Tablo 4.54’de verilmiştir.

Tablo 4.54: ABKÖZDE Son Test Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{X}	ss	sd	t	p	Levene Testi	
							F	p
Deney	20	157.10	16.638	38	4.530	.000	.2776	.104
Kontrol	20	130.55	20.249					

Öğrencilerin ABKÖZDE son test toplam puanları deney ve kontrol grubuna (öğretim yöntemine) göre anlamlı bir farklılık göstermektedir, $t(38) = 4.530$, $p < .01$. Deney grubunda yer alan öğrencilerin puanları ($\bar{X} = 157.10$), kontrol grubunda yer alan öğrencilerin puanlarına göre ($\bar{X} = 130.55$) daha yüksektir. Bu bulgu ABKÖZDE toplam puanları ile öğretim yöntemi arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Analizler sonucu eta-kare (etki büyüklüğü, η^2) değeri $\eta^2 = 0.35$ olarak hesaplanmıştır. Bu değer bağımlı değişkendeki varyansın ne kadarını bağımsız değişkenin açıkladığını göstermektedir ve .01-.06 arası küçük, .06 ve üstü orta, .14 ve üstü ise geniş etki anlamına gelmektedir (Cohen, 1988, akt., Akbulut, 2010). Buna göre etki büyüklüğü oldukça yüksektir.

4.3. Öğrencilerin Rehberli Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Sürecine İlişkin Görüşleri

Öğrenciler ile yapılan görüşmelerden elde edilen verilerin içerik analizi sonucunda elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Görüşme verilerinin analizi ile ortaya çıkan temalar, kategoriler ve kodlar ayrıntılı bir şekilde Tablo 4.55, 4.56, 4.57 ve 4.58’ de belirtilmiştir. Tablolarda frekansın (f) belirlenmesinde bir kez söylenen veriler için herhangi bir rakam verilmezken birden çok tekrarlanan ifadelerin sayısı belirtilmiştir. Bulgular verilerin analizi sonucunda belirlenen temalar doğrultusunda sunulmuştur.

Üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin “**rehberli sorgulamaya dayalı öğrenme sürecine ilişkin farkındalıkları**” on iki kategoride toplanmıştır. Tablo 4.55

incelendiğinde **sürece dikkati çeken etkinliklere** ilişkin öğrencilerin tamamının deneyler ve internetten araştırma yapmayı; 4'ünün pH değerleri deneylerini, 3'ünün indikatör ve fenolftalein ile deneyleri, 2'sinin titrasyon deneyini, 2'sinin asit-baz tepkimesi deneyini, 2'sinin ise asit yağmurlarının oluşumu, hava kirliliği sonuçlarını test etmeyi ifade ettikleri, ayrıca metin okuma ve yorum yapmayı da ekledikleri görülmektedir.

Diğer öğrenme ortamlarında yapılan etkinliklere yönelik, öğrencilerin 6'sı tahtada ders anlatımını (düz anlatım), 4'ü soru-cevap tekniğini, 4'ü örnek / soru çözmeyi belirtmiştir. Ayrıca bu kategoriye ilişkin deney yapılmadığını, çalışma yaprakları dağıtıldığını, kelime yarışları yapıldığını, resimler gösterme, slayttan izleme, sınıf arkadaşlarının sunumları, yazdırma ve ezbere dayalı öğrenme ifadelerini kullandıkları tespit edilmiştir.

Sürece benzer daha önce yapılan etkinliklere ilişkin öğrencilerin 3'ü bir konuda araştırma ödevi yaptıklarını, 2'si BİLSEM'de deney yaptıklarını belirtmiş; ayrıca bireysel araştırmalar ve grup çalışmaları ile sunum hazırladıklarını ifade etmişlerdir.

Sürecin diğer öğrenme ortamlarından farkına ilişkin olarak; öğrencilerin 6'sı deney yapmayı, 3'ü araştırma yapmayı, 2'si daha kapsamlı- içerikli olmasını, kendi araştırmalarını yapmalarını, sorular sormayı ve eğlenceli bir süreç olduğunu belirtmiştir. Ayrıca sadece duyarak değil görerek öğrenme, laboratuvar kullanma, ezberlemeden öğrenme, kendin üretme, anlayabileceğin kadar kendin öğrenme, daha iyi öğrenme, karmaşık ve eğlenceli olma özellikleri ile sürecin diğer ortamlardan farklılaştığını ifade etmişlerdir.

4.55: Tema: Rehberli Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Sürecine İlişkin Farkındalık

<i>Süreçte dikkatini çeken etkinlikler</i>	<i>Diğer öğrenme ortamlarında yapılan etkinlikler</i>	<i>Sürece benzer daha önce yapılan etkinlikler</i>	<i>Sürecin diğer öğrenme ortamlarından farkı</i>	<i>SDÖ'ye ilişkin kendi tanımları</i>	<i>Sürecin kapsadığı aşamalar</i>
<i>Sözcük- sözcük grupları (kodlar)</i>					
<i>f</i>	<i>f</i>	<i>f</i>	<i>f</i>	<i>f</i>	<i>f</i>
•Deneyler	•Tahtada ders anlatımı	•BİLSEM'de deney	•Daha kapsamlı- içerikli	•Araştırarak öğrenme	•Konuyu belirleme
•Titrasyon deneyi	(düz anlatım)	yapma	•Kendimiz araştırma	•Yeni konular öğrenme	•Konuyla ilgili
•İnternette araştırma	•Soru- cevap	•Bir konuyu araştırma	yapma	ve araştırma süreci	bildiklerimi ortaya
•pH değerleri	•Deney yapmama	(ödev gibi)	•Deney yapma	•Soru- cevap araştırmaya	dökme
deneyi	•Çalışma yapraklarını	•Bireysel araştırmalar	•Titrasyon deneyi hoşuna	dayalı öğrenme şekli	•Araştırma soruları
•İndikatör,	fotokopi dağıtma (mat.	•Grup çalışması ile	gitme- şaşırtıcı bulma	•Merak edip araştırma	sorma
fenolftalein ile	dersi)	sunum hazırlama	•Sorular sorma	•Uygulayarak, görerek	•Bilmediklerimizi
deneyler	•Kelime yarışmaları (ing		•Araştırmalar yapma	öğrenme	çıkartma
•Asit yağmurlarının	dersi)		•Her şey farklı	•Kendi kendine öğrenme	•Konu üzerinde
oluşumu, hava	•Örnek / soru çözme	4	•Sadece duyarak değil,	•Deneyleri yorumlama	bilmediklerimi
kirliliği sonuçları	•Resimler gösterme		görerek yaparak	etkinliği	araştırma ya da bir
test etme	•Slayttan izleme		öğrenme		yerden öğrenme
•Asit – baz	•Sınıf arkadaşlarının		Eğlenceli süreç	2	•Öğrenilenleri
tepkimesi deneyi	sunumları		•Laboratuvar kullanma		toplayıp yorum
•Metin okuma	•Ezberle dayalı		•Ezberlemeden öğrenme		yapma
•Yorum yapma	öğrenme		•Sürece dahil olma		•Deneyle hipotezin
	•Yazdırma		•Kendin üretme		doğruluğuna bakma
			•Anlayabileceğin kadar		•İnternet
			kendince öğrenme		araştırmaları
			•Daha iyi öğrenme		•Deneyler
			•Karmaşık ve eğlenceli		•Deney sürecini not
			•Zoru öğrenme		etme
					•Sonuca ulaşma

4.55 Devamı

<i>Süreçte öğretmene düşen görevler</i>	<i>Süreçte öğrenciye düşen görevler</i>	<i>Soru sorarak araştırma sürecine ilişkin düşünceler</i>	<i>Fen eğitiminde soru sorma önemi</i>	<i>Fen sorularına cevap bulmada kullanılan yollar</i>	<i>Sürecin sorulara yanıt bulma konusunda kazandırdıkları</i>						
<i>Sözcük- sözcük grupları (kodlar)</i>											
<i>f</i>	<i>f</i>	<i>f</i>	<i>f</i>	<i>f</i>	<i>f</i>						
•Deney yapmada yardım	3	•Sorular sorma	3	•Kendi soruları sorma ile akılda kalıcı olma	2	•Önemli	3	•Öğretmene sorma	6	•İnternette daha iyi araştırma yapma	3
•Öğrenciye araştırma yapma yeteneği kazandırma		•İnternet araştırmaları	2	•Kalıcı öğrenme sağlama	3	•Çok önemli	3	•İnternette araştırma	6	•Grup çalışması ile daha iyi araştırma ve öğrenme	
•Öğrencileri yönlendirme	3	•Araştırmalar yapma	5	•Kolaylaştırıcı		•Fen bilimleri bilimsel araştırmaya dayalı olması		•Ansiklopediden araştırma	2	•Bilgileri düzenleme	
•Soruları yanıtlama		•Deney yapma	3	•Kolay düşünemeyi sağlama		•Fen bilimlerinin felsefesi		•Kendi kendine araştırma		•Deney yolu, öğretmen yönlendirmesi yoluyla araştırma yapmayı daha iyi öğrenme	
•Gerektiğinde bilgi verme		•Öğretmenin yönlendirmesiyle kendimizi yönetmek		•Kalıcı öğrenme sağlama	3	•Çözmek için sormanın gerekliliği		•İnternette güvenilir kaynaklara bakma (wikipedia gibi)		•Sorgulayıp araştırma yapmayı öğrenme	
•Tehlikeli maddeler ile çalışırken yardım etme		•etkinlikleri yapıp, öğrenme		•Unutmama		•Temeli sorma sormaya dayalı		•Yakınlarına, arkadaşlarına sorma		•Güvenilir kaynaklar bulmada	
		•Sonuçları- gözlemleri not etme		•Farklı bir deneyim	2	•Soru sorup- cevap alıp bilmediğini öğrenme		•Kitaplardan araştırma		•Hangi kaynaklardan araştırmalar yapılabileceğini öğrenme	
		•Grup çalışması yapma		•Ezbere öğrenme değil		•Fenin merak gerektirmesi					
		•Öğrenmek için çaba harcama		•Ulaşılan cevaba ilişkin başka sorular da bulabilme		•Çoğu şeyin merak edilerek bulunması					
				•Daha iyi anlama		•İcatlar için merak- soru sorma gerekliliği					
				•Ezberlemeden görerek öğrenme		•Sorular sorulmadıkça cevapların bulunamaması					
				•En başta soru sormada zorlanma							
				•Feni sevdirci							
				•Merak duygusu uyandıran							

Öğrencilerin **SDÖ'ye ilişkin kendi tanımları** “araştırarak öğrenme; yeni konular öğrenme ve araştırma süreci; soru- cevap araştırmaya dayalı öğrenme şekli; merak edip araştırma; uygulayarak, görerek öğrenme; kendi kendine öğrenme ve deneyleri yorumlama etkinliği” şeklindedir.

Sürecin kapsadığı aşamalar arasında öğrencilerin 4'ü internet araştırmalarını, 3'ü deney yapmayı, 3'ü konuya ilişkin bilmediklerini araştırma ve öğrenmeyi, 2'si konuyu belirleme, konuyla ilgili bilinmeyenleri ortaya dökme, araştırma soruları sorma, bilinmeyenleri ortaya çıkarma, öğrenilenleri toplayıp yorum yapma, deneyle hipotezlerin doğruluğuna bakmayı sıralamış; ayrıca deney sürecini not etme ve sonuca ulaşmayı belirtmişlerdir.

Süreçte öğretmene düşen görevlere ilişkin öğrencilerin 3'ü deney yapmada yardım etmesini ve öğrencileri yönlendirmelerini ifade etmiştir. Bunlara ek olarak, öğrenciye araştırma yapma yeteneği kazandırmayı, soruları yanıtlamayı, gerektiğinde bilgi vermeyi ve tehlikeli maddelerle çalışırken yardım etmeyi öğretmenin görevleri olarak sıralamışlardır.

Süreçte öğrenciye düşen görevlere yönelik olarak; öğrencilerin 5'i araştırmalar yapmayı, 3'ü sorular sormayı ve deney yapmayı, 2'si internet araştırmaları yapmayı ifade etmiştir. Ayrıca öğretmenin yönlendirmesi ile kendilerini yönetmeyi, etkinlikleri yaparak öğrenmeyi, sonuçları - gözlemleri not etmeyi, grup çalışması yapma ve öğrenmek için çaba harcamayı öğrenci görevleri olarak belirtmişlerdir.

Soru sorarak araştırma sürecine ilişkin düşünceler kategorisi ile ilgili olarak öğrencilerin 3'ünün kalıcı öğrenme sağladığını, 2'sinin kendi sorularını sorma ile akılda kalıcı olduğunu ve ezbere öğrenme olmadığını ifade ettikleri görülmektedir. Bunlara ek olarak öğrenciler, sürece ilişkin kolaylaştırıcı, kolay düşünebilmeyi sağlama, unutmama, farklı bir deneyim olması, ulaşılan cevaba ilişkin başka sorular da bulabilme, ezberlemeden görerek öğrenme, daha iyi anlama, en başta soru sormada zorluk yaşanan, fen dersini sevdiren ve merak duygusu uyandıran betimlemelerini yapmışlardır.

Fen eğitiminde soru sormanın önemini; öğrencilerin 3'ü önemli, 3'ü ise çok önemli olarak ifade etmiş ve fen bilimlerinin bilimsel araştırmaya dayalı olmasını, soru sormanın fen bilimlerinin felsefesi oluşunu, çözmek için sormanın gerekliliğini, fen eğitiminin temelini soru sormaya dayalı olmasını, soru sorup -

cevap alıp bilmediğinin öğrenilebileceğini, fenin merak gerektirdiğini, çoğu şeyin merak edilerek bulunmasını, icatlar için merak ve soru sorma gerekliliğini ve sorular sorulmadıkça cevapların bulunamamasını soru sormanın önemli olmasının nedenleri arasında saymışlardır.

Fen sorularına cevap bulmada kullanılan yollar kategorisinde öğrencilerin tamamı öğretmene sorma ve internetten araştırma yapmayı, 2'si ansiklopediden araştırmayı kullandıklarını belirtmiştir. Ayrıca kendi kendine araştırma, internetten güvenilir kaynaklara bakma, yakınlarına ve arkadaşlarına sorma ve kitaplardan araştırma yaptıklarını da ifade etmişlerdir.

Sürecin sorulara yanıt bulma konusunda kazandırdıklarına ilişkin olarak öğrencilerin 3'ü internetten daha iyi araştırma yapma ifadesini kullanmıştır. Buna ek olarak grup çalışması ile daha iyi araştırma ve öğrenme, bilgileri düzenleme, deney yolu ve öğretmen yönlendirmesi ile araştırma yapmayı daha iyi öğrenme, sorgulayıp araştırma yapmayı öğrenme, güvenilir kaynaklar bulmada ve hangi kaynaklardan araştırmalar yapılabileceğini öğrenme konularında kazanımları olduğunu belirtmişlerdir.

Üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin **“rehberli sorgulamaya dayalı öğrenmenin asitler ve bazlar konusunu anlamalarına etkisi”** yedi kategoride toplanmıştır. Tablo 4.56 incelendiğinde **SDÖ'nin asitler ve bazlar ile ilgili konu ve kavramları öğrenmeye etkisi kategorisine** yönelik öğrencilerin tümü etkili olduğunu belirtmiş, 2'si deneyler ile uygulamalı olarak daha kolay anlama sağladıklarını ifade etmiştir. Ayrıca öncesinde asit- baz konusundan korktuklarını, soru sorarak cevap bulmanın mantıklı olması, daha önce farklı bilinen şeylerin doğrusunu öğrenme, şaşırarak kalıcı öğrenme, eğlenceli ve akılda kalıcı olması ifadeleri ile etkili olduğunu açıklamışlardır.

SDÖ sürecinde öğrenmede etkili olan etkinliklere ilişkin olarak, öğrencilerin tamamı deneyler, 3'ü araştırma yapma ve görsel uygulamalar ifadelerini kullanmışlardır. Ayrıca öğretmenin yönlendirmeleri ve bilimi sevdiren tavrı, grup çalışmaları, tahminlere yönelik araştırmalar yapma, tahminleri test etme, internet araştırmaları ve soruların cevaplarını bulma ifadelerini eklemiştir.

Tablo 4.56: Tema: Rehberli SDÖ'nin Asitler ve Bazlar Konusunu Anlamalarına Etkisi

<i>SDÖ'nin asitler ve bazlar ile ilgili konu ve kavramları öğrenmeye etkisi</i>	<i>SDÖ sürecinde öğrenmede etkili olan etkinlikler</i>	<i>Süreç ile öğrenilen ve zihinde canlandırılabilen konu ve kavramlar</i>	<i>Sürecin konunun günlük yaşamdaki yerini sorgulama ve açıklamaya etkisi</i>	<i>Asitler-bazların günlük yaşamdaki yerini sorgulama ve açıklamada etkili olan etkinlikler</i>	<i>SDÖ sürecinde konu ve kavramları zihinde canlandırmada etkili olan kısımlar</i>	<i>Süreçte değiştirilmek istenen kısım</i>							
<i>Sözcük- sözcük grupları (kodlar)</i>													
<i>f</i>	<i>f</i>	<i>f</i>	<i>f</i>	<i>f</i>	<i>f</i>	<i>f</i>							
•Etkili	6	•Deneyler	6	•Formüller	2	•Bağlantı	2	•Deney yapma	6	•Görsel olması		•Her şey	4
•Deneyler ile uygulamalı		•Görsel uygulamalar	3	•Asit-baz tepkimeleri	2	•Araştırma	3	•Araştırma	3	•Deneyler	5	•Her şey yapılması	
•daha kolay anlama	2	•Öğretmenin yönlendirmesi		•İndikatör		•Sorgulama ile akıla yerleşme		•Sorgulama ile akıla yerleşme		•Araştırmalar yapma	3	(deneyler, formüller, yorum)	
•Öncesinde asit-baz konusundan korkma		•Öğretmenin bilimi sevdiren tavrı		•Temizlik malzemelerinin özellikleri		•Çevreye açıklayabilme		•Çevreye açıklayabilme				-Yoktu	
•Sorgulama ile kolay öğrenme		•Grup çalışması		•Asit-bazların özellikleri	2	•Su şişelerinde pH değerlerine dikkat etme		•Su şişelerinde pH değerlerine dikkat etme				•Ek videolar izleme (deney)	
•Daha önce farklı bilinen şeylerin doğrusunu öğrenme		•Tahminlere ilişkin araştırmalar yapma	3	•Asitler ve bazların zararları		•Aileye temizlik malzemelerinin asidik- bazik özellikleri		•Aileye temizlik malzemelerinin asidik- bazik özellikleri				•Daha fazla deneyler	
•Şaşıarak – kalıcı öğrenme		•Tahminleri test etme		•Asitler ve bazların faydaları		•Turnusol kağıdında renk değişimi	3	•Turnusol kağıdında renk değişimi	3			•Bu yöntem kullanılmalı	
•Soru sorarak cevap bulmanın mantıklı olması		•İnternet araştırmaları		•Asit bazların günlük yaşamdaki yerleri		•Asit bazların günlük yaşamdaki yerleri		•Asit bazların günlük yaşamdaki yerleri					
•Kendinle – arkadaşınla yarışmanın eğlenceli olması		•Araştırmalar yapma		•Asitler ve bazların renk değişimleri	2	•Mutfakta ilgili maddelerde anlatma aileye		•Mutfakta ilgili maddelerde anlatma aileye					
•Eğlenceli		•Soruların cevaplarını bulma		•pH aralığı									
•Akılda kalıcı				•titrasyon									
				• Tuz oluşumu	2								

Öğrenciler **süreç ile öğrenilen ve zihinde canlandırılabilen konu ve kavramları**; formüller (2), asit- baz tepkimeleri (2), asitler-bazların özellikleri (2), turnusol kağıdında renk değişimi (3), pH kağıdında renk değişimleri (2), tuz oluşumu (2), indikatör, pH aralığı, titrasyon, temizlik malzemelerinin özellikleri, asitler ve bazların zararları ve faydaları ile günlük yaşamdaki yerleri olarak açıklamışlardır.

Sürecin konunun günlük yaşamdaki yerini sorgulama ve açıklamaya etkisine ilişkin, öğrencilerin 2'si bağlantı kurmayı sağlama ifadesini kullanmış, ayrıca çevreye açıklayabilme, su şişelerinde pH değerlerine dikkat etme, aile ve çevreye temizlik malzemelerinin ve mutfakta kullanılan malzemelerin asidik - bazik özelliklerini açıklayabilme kazanımları olduğunu belirtmişlerdir.

Asitler-bazların günlük yaşamdaki yerini sorgulama ve açıklamada etkili olan etkinliklere ilişkin, öğrencilerin tamamı deney yapmayı, 3' ü ise araştırma yapmayı göstermiş ve sorgulama ile akıla yerleşme ifadesini kullanmışlardır.

SDÖ sürecinde konu ve kavramları zihinde canlandırmada etkili olan kısımlara ilişkin öğrencilerin 5'i deneyleri, 3'ü araştırmalar yapmayı belirtmiş ve görsel olmasının da etkisini ifade etmişlerdir.

Süreçte değiştirilmek istenen kısma ilişkin, öğrencilerin 3'ü her şeyin yapıldığı için gerek olmadığını belirtmiştir. Ek olarak video izleme ve daha fazla deney yapılabileceğini söylemişlerdir.

Üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin **"rehberli sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının fen öğrenimine yönelik motivasyonlarına etkisi"** dört kategoride toplanmıştır. Tablo 4.57 incelendiğinde; **fen öğrenimine yönelik motivasyonun artmasında etkili faktörlere** ilişkin; öğrencilerin 5'i deneyleri, 2'si görsel anlatımları ifade etmiştir. Ayrıca düz anlatım dışında kullanılan farklı yöntemlerin, konu ile ilgili etkinliklerin yapılmasının, video izleme, test çözme, deneye bağlı açıklamaların ve yorumlar yapmanın da etkili olduğunu eklemişlerdir.

Fen öğrenimine yönelik motivasyonlarının azalmasında etkili faktörlere ilişkin, öğrencilerin 5'i çok fazla düz anlatım yapılmasını ve bununla birlikte öğretmenin anlatışına bağlı oluşunu, kitaptan okuma, çok hızlı ya da çok yavaş anlatımları ve örneklere yer vermemeyi ifade etmişlerdir.

Tablo 4.57: Tema: Rehberli SDÖ'nin Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyona Etkisi

<i>Fen öğrenimine yönelik motivasyonun artmasında etkili faktörler</i>	<i>Fen öğrenimine yönelik motivasyonun azalmasında etkili faktörler</i>	<i>SDÖ sürecinin fen öğrenmeye yönelik motivasyona etkisi</i>	<i>SDÖ sürecinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonun artmasında etkili olan kısımlar</i>
<i>Sözcük- sözcük grupları (kodlar)</i>			
<i>f</i>	<i>f</i>	<i>f</i>	<i>f</i>
•Deneyler •Görsel anlatımlar •Konu ile ilgili etkinlikler • Video izleme •Test çözme •Düz anlatma dışında farklı yöntemler •Deneye bağlı açıklamalar •Yorumlar yapma	5 2 •Çok fazla düz anlatım •Öğretmenin anlatışına bağlı •Kkkitaptan okunması ile sıkıcı olma •Çok yavaş ya da çok hızlı konu anlatımı •Örneklere yer vermeme	5 •Eskisinden daha fazla öğrenmeye ilgi duyma •Akılda kalıcılık • Farklı, fenin karışık bir dünya olduğunu tekrar görme ile ilgi duyma • Konuyu etkili öğrenme ile daha iyi anlama • Yeni konularda deneyi düşünme •Konu ya da soruları nasıl bulunabilir diye düşünme •Önceden en sevilen ders matematikken, artık fen •Yeni konular öğrenme ile kimyayı ilginç bularak daha çok öğrenme isteği	6 3 2 •Deneyler • Görsel etkinlikler •Ayrı düşünmemetüm süreç etkili •Kendi sorularının cevaplarını bulma • Gözlem yapma •Ezberlemeden görerek öğrenme

SDÖ sürecinin fen öğrenmeye yönelik motivasyona etkisine ilişkin olarak; öğrencilerin 2'si konuyu etkili öğrenme ile daha iyi anlamayı ve bunun yanında eskisinden daha fazla öğrenmeye ilgi duyma, akılda kalıcılık, fenin karışık bir dünya olduğunu tekrar görme ile ilgi duyma, yeni konularda deneyler ve soruların cevapları nasıl bulunur diye düşünmeye yöneltme gibi nedenler ile sürecin motivasyonlarına etkisini açıklamışlardır.

SDÖ sürecinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonun artmasında etkili kısımlarına ilişkin; öğrencilerin 6'sı deneylerin, 3'ü görsel etkinliklerin, 2'si ise tüm sürecin bütün halinde etkili olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca kendi sorularının cevaplarını bulma, gözlem yapma ve ezberlemeden görerek öğrenmenin etkili olduğunu eklemiştir.

Öğrencilerin "**rehberli SDÖ sürecine ilişkin deneyimlerini değerlendirmeleri**" sekiz kategoride toplanmıştır. Tablo 4.58 incelendiğinde, **SDÖ sürecinde yaşananlar ve duygulara ilişkin**, öğrencilerin 4'ü sorular sorma, 3'ü araştırmalar yapma ve 3'ü deney yapmayı ifade etmiş; süreci 3'ü eğlenceli, 2'si bilgilendirici olarak nitelendirmiştir. Ayrıca hikaye üzerinden araştırmalar yapma, çok zor olduğu düşünülen bir konuyu öğrenme, sorgulama, tahmin etme, gözlem yapma, meraklanma, grup tartışması ve beyin fırtınası yapma, cevaplara ulaşmada hiç

duymadıkları etkinlikler ile yanlış bilgileri doğruları ile değiştirdiklerini ve sürecin heyecan verici olduğunu belirtmişlerdir.

Süreçte yapmaktan en çok zevk alınan kısımlara yönelik öğrencilerin 4'ü deneyleri, 3'ü araştırma yapmayı, 2'si kendi sordukları soruları cevaplamayı belirtmiştir. Bunlara ek olarak konuya ilişkin soruları cevaplayabilmeyi, başta yapılan tahminlerin doğru çıkmasını, hipotez kurma, sorgulama, daha önce hiç yapmadığı etkinlikleri yaparak başarıma ifadelerini saymışlardır.

Öğrencilerin 2'si sürece alışmayı, 2'si konunun zor olduğunu düşünerek korkmayı, 2'si başlangıçta sorular sormayı ve 2'si de sordukları soruların cevaplarını tahmin etmeyi **süreçte zorlanılan kısımlara ilişkin olarak** söylemiştir. Ayrıca asitler-bazların formüllerini öğrenmede ve tepkimeleri anlamada zorlandıklarını belirtmişlerdir.

Süreçte konuyu anlamada etkili kısımları öğrencilerin 3'ü araştırarak öğrenme, 3'ü deney yapma, 3'ü de gözlem yapma olarak belirtmiş, ayrıca gözlemleri not etmeyi, öğretmenin tavrını, farklı öğrenme yolları ile yapılan ilgi çekici tüm etkinlikleri konuyu anlamada etkili olarak nitelendirmişlerdir.

Sürecin fen öğrenimine yönelik motivasyonu arttırmada etkili kısımlarına ilişkin, öğrencilerin 3'ü deney yapmayı, 2'si kanıtlamayı, 3'ü ise görerek daha iyi kavramayı ifade etmiştir. Ayrıca grup çalışması yapmanın, araştırma yaparak kendinden emin olmanın, farklı öğrenme yolları ile ayrıntılı öğrenme ve etkinliklerin tümünün etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Tablo 4. 58: Tema: Rehberli SDÖ Sürecine İlişkin Deneyimlerini Değerlendirmeleri

Süreçte yaşananlar/ hisler	Süreçte yapmaktan en çok zevk alınan kısımlar	Süreçte zorlanılan kısımlar	Süreçte konuyu anlamada etkili kısımlar	Sürecin fen öğrenimine yönelik motivasyonu arttırmada etkili kısımlar	Sürecin günlük yaşamda ilgi çeken olayların bilimsel açıklamalarını merak etmeye etkisi	Sürecin araştırmalarda güvenilir kaynaklara ulaşmada etkisi	Sürecin sonraki öğrenmeler üzerine etkisi
Sözcük- sözcük grupları (kodlar)							
f	f	f	f	f	f	f	f
<ul style="list-style-type: none"> Eğlenceli İlginç Bilgilendirici Deney yapma Hikaye uzerinden araştırmalar yapma Çok zor olduğunu düşünülen konuyu öğrenme Sorular sorma Sorgulama Tahmin etme Meraklanma Araştırmalar yapma Gözlem Grup tartışması Beyin fırtınası Cevaplara ulaşma Hiç duyulmayan etkinlikler ile yanlış bilgileri doğruları ile değiştirme Heyecan verici olma 	<ul style="list-style-type: none"> Araştırma yapma Deneyler Konu ile ilgili en son yapılan teste başarılı hissetme Konuyla ilgili soruları cevaplayabilme Başta yapılan tahminlerin doğru çıkması Kendi sordukları soruları cevaplama Hipotez kurma Sorgulama Daha önce hiç yapmadığı şeyleri yapmak/ başarmak İnternet araştırmaları 	<ul style="list-style-type: none"> Asit- bazların formüllerini öğrenme Başlangıçta sorular sormakta Konu zor diye düşünme ve korkma Sordukları soruların cevaplarını tahmin etmede Sürece alışma Formülleri karıştırma Tepkimeleri anlama Başta bir şey konuyu hiç bilmeme 	<ul style="list-style-type: none"> Farklı öğrenme yolları kullanılması Araştırmak öğrenme Yapılan ilgi çekici tüm etkinlikler Öğretmenin tavrı Deney yapma Gözlem yapma Gözlemleri not etmek 	<ul style="list-style-type: none"> Farklı öğrenme yolları ile ayrıntılı öğrenme Deney yapma Görerek daha iyi kavrama Grup çalışması yapma Araştırma yaparak Kendinden emin olma Kanıtlama Etkinliklerin tümü 	<ul style="list-style-type: none"> Yeni karşılaşılan maddelerin asit mi baz mı olduğunu araştırarak açıklayabilme Maddelerin asit- baz özelliği olduğunu öğrenme karşılaşılan fen konularında araştırmalar yapma Fen konularını severek araştırma merak edilen başka konularda da sorgulama, araştırma Toplumu bilgilendirmenin önemi Kullanılan malzemelerin özelliklerini araştırma Temizlik malzemelerin kullanımında dikkat edilecekleri araştırma 	<ul style="list-style-type: none"> İnternette yanlış bilgiler olduğunu da görme Kitaplardaki bilgilerin daha güvenilir olması Üniversitelere ait web sitelerini de öğrenme Kaynaklar arası karşılaştırmalar yapma Arama yapmada yeni yollar öğrenme (sona pdf yazma) 	<ul style="list-style-type: none"> Sonraki kimya konularını öğrenmede Ezber yerine SDÖ olduğunda başarı artışı Bu süreçteki öğrenme yollarını başka konularda da kullanma Sonraki öğrenilen konularda bu metodu kullanarak başarılı olma inancı Süreci öğrenmenin ileriki düşünceleri kendine ve başkalarına aktarmaya yardımcı olma Meraklandığım, anlamadığım konularda uygulayabilme

Öğrenciler **sürecin günlük yaşamda ilgi çeken olayların bilimsel açıklamalarını merak etmeye etkisine ilişkin**, yeni karşılaşılan maddelerin asit mi baz mı olduğunu araştırarak açıklayabilme, maddelerin asitlik bazlık özelliği olduğunu öğrenme, karşılaşılan fen konularında araştırmalar yapma, bu süreçten sonra fen konularında severek araştırmalar yapma, merak edilen başka konularda da sorgulama ve araştırma, toplumu bilgilendirmenin önemi, kullanılan malzemelerin özelliklerini ve temizlik malzemelerinin kullanımında dikkat edilmesi gerekenleri araştırma ifadelerini belirtmişlerdir.

Sürecin araştırmalarda güvenilir kaynaklara ulaşmada etkisine yönelik olarak, öğrencilerin 2'si internette yanlış bilgilerin olduğunu da gördüklerini, 3'ü ise üniversitelere ait web sitelerini öğrendiklerini ifade etmiştir. Ayrıca sürecin kaynaklar arası karşılaştırmalar yapma, internet aramalarında yeni yollar öğrenme ve kitaplardaki bilgilerin daha güvenilir olduğunu öğrenme hususunda etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Öğrenciler **sürecin sonraki öğrenmeler üzerine etkisine ilişkin**, sonraki kimya konularını öğrenmede etkili olacağını, ezber yerine SDÖ olduğunda başarıda artış olacağını, bu süreçteki öğrenme yollarının başka konularda da kullanılarak başarılı olma inancına sahip olduklarını ve süreci öğrenmenin düşüncelerini kendine ve başkalarına aktarmaya yardımcı olacağını ifade etmişlerdir.

4.4. Gözlem Bulguları

Asitler ve bazlar konusunun öğretimi süresince SDÖ ve geleneksel öğrenme ortamlarında yapılan gözlemler sonucu ulaşılan bulgular;

“Rehberli SDÖ ve geleneksel öğrenme ortamında öğrenci rolleri”,

“Rehberli SDÖ ve geleneksel öğrenme ortamında öğretmen rolleri”,

“Rehberli SDÖ ve Geleneksel Öğrenme Ortamında Gerçekleştirilen Etkinlikler” ile

“Rehberli SDÖ ve geleneksel öğrenme ortamının öğrencilerin asitler ve bazlar konusunu anlamalarına ve fen öğrenimine yönelik motivasyonlarına etkisi” temaları altında incelenmiş ve her bir temaya ilişkin kodlamalar sırasıyla Tablo 4.59, Tablo 4.60, Tablo 4.61 ve Tablo 4.62'de verilmiştir.

Tablo 4.59: Tema: Rehberli SDÖ ve Geleneksel Öğrenme Ortamında Öğrenci Roller

<i>SDÖ Ortamında Öğrenci Roller</i>	<i>Geleneksel Öğrenme Ortamında Öğrenci Roller</i>
Sorular sorma	Öğretmeni dinleme
Merak etme	Merak edilen soruları sorma
Sorgulama	Öğretmenin sorularını cevaplama
Araştırmalar yapma	Gösteri deneylerini izleme
Kaynak tarama	Pasif rol
Beyin fırtınası	Dinleyici konumda
Tartışma	Ezbere öğrenen
Grup çalışması	
İşbirlikli çalışma	
Tahmin etme (hipotez kurma)	
Araştırma süreci tasarlama	
Deney yapma	
Gözlem yapma	
Sonuçları yorumlama	
Bilim yazma aracı kullanma	
Sonuçları not etme	
Değişen bilgileri değerlendirme	
Sunum yaparak, sonuçları paylaşma	
Laboratuvar malzemelerini kullanma	
Aktif rol	
Kendi merakı doğrultusunda öğrenen	
Merkezde	
Keşfeden	

Tablo 4.60: Tema: Rehberli SDÖ ve Geleneksel Öğrenme Ortamında Öğretmen Roller

<i>SDÖ Ortamında Öğretmen Roller</i>	<i>Geleneksel Öğrenme Ortamında Öğretmen Roller</i>
Rehber	Ders anlatan
Öğrencileri soru sormaya yönlendiren	Merkez konumda
Var olan bilgileri açığa çıkarmaya yönlendiren	Sınıfı ve etkinlikleri yöneten
Kolaylaştırıcı rol	Gösteri deneyi yapan
Öğrencileri bilgi kaynaklarına yönlendiren	Soruları yanıtlayan
Öğrencilerin soruları olduğunda yönlendirerek cevaba ulaşmalarını sağlama	Sorular soran
Daha pasif rol	Aktif rol

Tablo 4.61: Tema: Rehberli SDÖ ve Geleneksel Öğrenme Ortamında Gerçekleştirilen Etkinlikler

<i>SDÖ Ortamında etkinlikler</i>	<i>Geleneksel Öğrenme Ortamında etkinlikler</i>
Soru sorma Tahmin etme(hipotez) Araştırma yapma Deney yapma Grup çalışması Yorum yapma Gözlem yapma Beyin fırtınası Önceki öğrenmelerden yola çıkarak yeni öğrenmeler Grup içi ve sınıf tartışmaları Bilim yazma aracı kullanma Eğlendiren, merak uyandıran etkinlikler Bilgi paylaşımı	Dinleme İzleme Soru sorma Sorulara cevap verme Sınıf tartışması Düz anlatım

Tablo 4.62: Tema: Rehberli SDÖ Ve Geleneksel Öğrenme Ortamının Öğrencilerin Asitler Ve Bazlar Konusunu Anlamalarına Ve Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyonlarına Etkisi

<i>SDÖ Ortamının konunun anlaşılması ve motivasyona etkisi</i>	<i>Geleneksel öğrenme ortamının konunun anlaşılması ve motivasyona etkisi</i>
Detaylı sorular sorma Ulaşılan bilgilerden yenilerine ulaşma isteği Daha fazla öğrenme isteği Günlük yaşamdaki öneme ilişkin farkındalık Örneklerle açıklayabilme Araştırma yapma isteği Önceki öğrenilenler ile bağlantı kurma Daha fazla deney yapma isteği Verilen malzemeler ile yetinmeme- Farklı örnekler/malzelerle de çalışma isteği	Öğretmenin anlattığı ile yetinme Anlatılanlara ilişkin sorular sorma Gösteri deneylerinde derse daha fazla ilgi Örnekler vermede zorlanma

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde, araştırmanın bulgularından elde edilen sonuçlar ve sonuçlara ilişkin olarak getirilen önerilere yer verilmiştir.

5.1. Sonuçlar

Yürütülen bu tez çalışmasında; rehberli sorgulamaya dayalı öğrenme etkinliklerinin sekizinci sınıfa devam eden üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin “Asitler-Bazlar” konusunu anlamalarına, fen öğrenimine yönelik motivasyonlarına ve asit-baz kavramlarını öğrenmede zihinsel durumlarına etkisi incelenmiş ve öğrencilerin bu yaklaşıma ve yaklaşımın etkisine ilişkin görüşleri değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçların yorumlanmasında ve nicel bulguların desteklenmesinde görüşme ve gözlemlerden; görüşme sonuçlarının açıklanmasında ise gözlemlerden elde edilen sonuçlar sunulmuştur.

Elde edilen sonuçlar ve yorumlar aşağıda özetlenmiştir:

1. Rehberli sorgulamaya dayalı öğrenme etkinliklerinin sekizinci sınıfa devam eden üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin “Asitler-Bazlar” konusunu anlamalarına etkisi Asitler-Bazlar Başarı Testi ve Asitler-Bazlar Teşhis Testi ile belirlenmiştir.

a) Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Asitler- Bazlar Başarı Testi son test puanlarında öğretim yöntemine göre anlamlı bir farklılık olup olmadığının belirlenmesi için yapılan Bağımsız örneklem t-testi sonuçlarına göre öğrencilerin ABBT son test puanları öğretim yöntemine göre anlamlı bir farklılık göstermektedir, $t=4.067$, $p < 0.05$. Deney grubundaki öğrencilerin ABBT son test puan ortalamaları ($\bar{X} = 18.15$) kontrol grubundaki öğrencilerden ($\bar{X} = 15.45$) daha yüksektir. Analizler sonucu eta-kare (etki büyüklüğü, η^2) değeri $\eta^2 = 0.303$ olarak hesaplanmıştır. Buna göre öğrencilerin son test puan ortalamaları arası farklılığın büyüklüğü oldukça fazladır.

b) Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Asitler- Bazlar Teşhis Testi son test puanlarında öğretim yöntemine göre anlamlı bir farklılık olup olmadığının belirlenmesi amacıyla yapılan Bağımsız örneklem için t-testi sonuçlarına göre öğrencilerin ABTT son test puanları öğretim yöntemine göre anlamlı bir farklılık göstermektedir, $t=6.315$, $p < 0.05$. Deney grubundaki öğrencilerin ABTT son test puan ortalamaları ($\bar{X} = 17.65$) kontrol grubundaki öğrencilerden ($\bar{X} = 14.05$) daha

yüksektir. Analizler sonucu eta-kare değeri $\eta^2=0.51$ olarak hesaplanmıştır. Buna göre etki büyüklüğü oldukça yüksektir.

c) Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin ABBT ve ABTT puanları arasında öğretim yöntemine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığının incelenmesi için yapılan tek yönlü MANOVA analizi sonuçları da rehberli sorgulamaya dayalı öğrenme ve geleneksel öğrenme ortamlarında yer alan öğrencilerin ABBT ve ABTT son testleri bakımından anlamlı farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır, Wilks Lambda (Λ)= .463, $F(2,37)=21.467$, $p<.01$. Bu sonuç ABBT ve ABTT son test puanlarından oluşan doğrusal bileşenden elde edilecek puanların deney ve kontrol grubunda yer almaya bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Öğrencilerin ABBT ve ABTT son test puanları deney ve kontrol grubunda bulunan öğrenciler arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir ($p<.0025$). Ayrıca kısmi eta-kare değerlerine göre, ABBT son test puanlarının %30'unun ABTT son test puanlarının ise %51'inin öğretim yöntemi değişkeni tarafından açıklandığı yorumu yapılabilmektedir.

Elde edilen sonuçlar, rehberli sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin asitler ve bazlar konusunu anlamalarında etkili olduğunu göstermektedir. Rehberli sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerin geleneksel öğrenme yönteminin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilere göre asitler ve bazlar konusunda başarıları daha yüksek bulunmuştur.

Sorgulamaya dayalı öğrenme, üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin öğrenmelerini geliştirmede kullanılabilecek ve sahip oldukları özellikleri ve öğrenme ihtiyaçları ile örtüşen ana yaklaşımlardan birisi olarak gösterilmektedir (Eysink, Gersen & Gijlers, 2015; Trna, 2014; VanTassel-Baska & Brown, 2007). Trna (2014) sorgulamaya dayalı fen öğreniminin üstün zekalı ve yetenekli öğrenciler de dahil olmak üzere tüm öğrenciler için uygun bir öğrenme yaklaşımı olduğunu belirtmiştir.

VanTassel-Baska, Bass, Ries, Polan ve Avery (1998) çalışmalarında; üstün zekalı öğrencilerin bilimsel sorgulama becerilerinin orijinal araştırma yürütebilmeleri için gerekli olduğunu ve bu becerilerin daha ileri bilimsel bilgiler ve çeşitli üst düzey düşünme becerileri ile birleştirildiğinde fen eğitiminde daha önemli olduğunu ifade etmişlerdir. MEB (2014) tarafından da üstün zekalı ve yetenekli öğrenciler için

belirli kazanımların sağlanması için eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, problem çözme ve sorgulayıcı araştırma gibi kanıta dayalı öğretim stratejilerinin kullanılması gerektiği belirtilmiştir.

Literatür incelendiğinde sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının uygulandığı ve bu yaklaşımın öğrencilerin öğrenmelerinde etkili olduğunun, kavram öğrenmelerini ve başarılarının artmasına neden olduğunun belirlendiği farklı alanlarda yapılmış çalışmalar da araştırma sonucunu destekler niteliktedir (Akpullukçu, 2011; Alvarado & Herr 2003; Arslan, 2007b; Bozkurt, Ay & Fansa, 2013; Brady-Orcutt, 1997; Chang & Mao, 1999; Çalışkan, 2004; 2008; Germann, 1994; Gibson & Chase, 2002; Koksall & Berberoglu, 2014; Kowalczyk, 2003; Kula, 2009; Laipply, 2004; Lawson, 2010; Lord & Orkwiszewski, 2006; Mao & Chang, 1998; Nwagbo, 2006; Ortakuz, 2006; Parim, 2009; Sakar, 2010; Schneider, Krajcik, Marx & Soloway, 2002; Shymansky, 1990; Taşkoyan, 2008; Tatar, 2006; Tobin, 1986; Tretter & Jones, 2003; Ulu, 2011; Uludağ, 2003; Wallace, Mai, Tsoi, Calkin & Darley, 2003; Yager & Akçay, 2010).

Harlen (2004), sorgulama sürecinde öğrencilerin eleştirel ve mantıklı düşünerek açıklamalar yaptıklarını ve bu yolla da fen ile ilgili anlayışlarını geliştirdiklerini ifade etmiştir. Sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının kullanılması ile öğrencilerin yorum yapma, öğrendiklerini başka alanlara uygulayabilme yetenekleri de gelişmekte; ayrıca süreçte aktif rol alarak kalıcı, derinlemesine ve anlamlı öğrenmeler gerçekleştirmektedirler (Bodner, 1990; Colburn, 2004; Hand & Treagust, 1991; Laverty & McGarvey, 1991; Leonard 2000; Mullen, Rutledge & Swain, 2003). Minner, Levy ve Century (2010), 1984 ile 2002 yılları arasında yapılmış 138 çalışmayı inceleyerek yaptıkları sentez sonucunda, çalışmaların % 51'inin farklı düzeylerde sorgulamaya dayalı fen öğretiminin uygulanmasının öğrencilerin içerik öğrenmelerinde ve kalıcı öğrenmeler sağlamalarında pozitif etkisi olduğunu tespit etmişlerdir. Yapılan çalışmalarda sorgulamaya dayalı öğretimin, geleneksel öğretime göre öğrencilerin başarılarında pozitif etkiye neden olduğu tespit edilmiştir (Basağa, Geban & Tekkaya, 1994; Khan, Hussain, Ali, Majoka & Ramzan, 2011; Koksall & Berberoglu, 2014; Richarson & Renner, 1970). Koksall ve Berberoglu (2014) rehberli sorgulama yaklaşımının; uygulandığı deney grubunda, geleneksel yaklaşımın uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilere göre

öğrencilerin hem fen kavramlarını anlamalarında hem de sorgulama becerilerinde artışa neden olduğunu belirlemişlerdir.

Rehberli sorgulamaya dayalı öğrenme ortamında yer alan öğrenciler ile yapılan görüşmelerde öğrenciler sorular sorarak araştırma yaparak, ezber yapmadan kalıcı öğrenmeler sağladıklarını, deneyler ile uygulamalı olarak daha kolay anladıklarını, öncesinde farklı bildikleri konuların doğrusunu öğrenirken şaşırarak kalıcı öğrenmeler sağladıklarını ve sürecin eğlenceli olduğunu ifade etmişlerdir. Gözlemler sonucunda da rehberli sorgulamaya dayalı öğrenme ortamında yer alan öğrencilerin konuya ilişkin bağlantılı farklı konuları da merak ettikleri, araştırmalar yaptıkları, sorularını detaylandırdıkları ve sonuçta kendileri deneyler yaparak, kanıtlayarak bilgileri edindikleri ve sonraki uygulamalarında edindikleri bilgileri kullandıkları gözlenmiştir. Bu bulgular araştırmanın nicel bulgularını desteklemektedir.

Ayrıca deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin Asitler ve Bazlar Teşhis Testi son testinde 8., 11., 12. ve 20. sorulara verdikleri doğru cevap sayısının düşük olduğu görülmektedir. Bu sorulara ilişkin kontrol grubunda yer alan öğrencilerin deney grubundaki öğrencilere göre oldukça düşük doğru cevaba sahip olmaları, geleneksel yöntemin rehberli sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre öğrencilerin öğrenmelerinde yetersiz kaldığı şeklinde yorumlanabilir. Soruların içerikleri incelendiğinde (EK 6) ise bu soruların çözümlerinde öğrencilerin deney yapma aktivitelerinde bulunmalarının doğru yorumlar yapabilmelerinde etkili olacağı görülmektedir. Sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrenenlerin kavramsal öğrenmelerinde de olumlu etkiye sahip olduğu yapılan araştırmalarda belirlenmiştir (Çakar-Özkan & Bümen, 2014; Köseoğlu ve Bayır, 2012; Kula, 2009; Brady-Orcutt, 1997; Wallace, 1997, 2003).

Ayrıca sorularda asitler ve bazlara ilişkin formüller yer almaktadır. Deney grubu öğrencileri ile yapılan görüşmelerde öğrencilerin anlamakta zorlanılan konularda “asit ve bazların formüllerini öğrenmede” ifadesini kullanmaları bu soruların çözümlerinde zorluk yaşamalarını destekler bir bulgudur.

Çalışmanın amaçları içerisinde yer almamakla birlikte öğrencilerin bu sorulara verdikleri yanlış cevaplarından şu kavram yanılgılarına sahip oldukları söylenebilir:

“Eşit hacimde ve derişimde asit baz çözeltileri karıştırıldığında son çözeltide eşit miktarda H^+ ve OH^- iyonları bulunur.”

“Molekül formülünde OH bulunduran maddeler baz, H bulunduran maddeler asittir.”

“Baz özelliği gösteren tüm maddelerin yapısında OH bulunur.”

“Asit- baz titrasyonlarında ortama eklenen indikatör reaksiyonun gerçekleşmesini sağlamaktadır. Titrasyon işlemi yapılırken indikatör eklenmez ise asit-baz reaksiyonu gerçekleşmez.”

“kuvvetli asitler kuvvetli bağlara sahip oldukları için iyonlarına zor ayrışırlar. Bu nedenle elektrik akımını zayıf iletirler.”

2. Deney ve kontrol grubunda yer alan üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin fen öğrenimine yönelik motivasyonları (özyeterlik, aktif öğrenme stratejisi, fen öğrenmenin değeri, performans amacı, başarı amacı ve öğrenme ortamındaki özendiricilik) arasında öğretim yöntemine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığının belirlenmesi için tek yönlü MANOVA analizi; deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin FÖYME toplam puanları arasında istatistiksel olarak bir fark olup olmadığını görmek için ise Bağımsız örneklem t-testi yapılmıştır. Öncelikle ön test puanları, sonrasında son test puanları için yapılan analiz sonuçları sırasıyla paylaşılmıştır.

a) Öz yeterlik, aktif öğrenme stratejisi, fen öğrenmenin değeri, performans amacı, başarı amacı ve öğrenme ortamındaki özendiricilik ön test puanları üzerine yapılan MANOVA sonuçları deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin öz yeterlik, aktif öğrenme stratejisi, fen öğrenmenin değeri, performans amacı, başarı amacı ve öğrenme ortamındaki özendiricilik ön testleri bakımından anlamlı farklılık göstermediğini ortaya koymaktadır, Wilks Lambda (Λ)= .760, $F(26, 33)= 1.740$, $p>.01$. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin FÖYMÖ toplam ön test puanları arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır, $t(38)= .648$, $p >. 01$.

b) Öz yeterlik, aktif öğrenme stratejisi, fen öğrenmenin değeri, performans amacı, başarı amacı ve öğrenme ortamındaki özendiricilik son test puanlarına ilişkin yapılan MANOVA sonuçları rehberli sorgulamaya dayalı öğrenme ve geleneksel öğrenme ortamlarında yer alan üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin öz yeterlik,

aktif öğrenme stratejisi, fen öğrenmenin değeri, performans amacı, başarı amacı ve öğrenme ortamındaki özendiricilik son test puanları arasında anlamlı farklılık olduğunu ortaya koymaktadır, Wilks Lambda (Λ)= .408, $F(6, 33)= 7.976$, $p<.01$. Hesaplanan yeni alfa düzeyine göre öğrencilerin öz yeterlik, fen öğrenmenin değeri, performans amacı, ve öğrenme ortamındaki özendiricilik son test puanları deney ve kontrol grubunda bulunan öğrenciler arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<.008$). Ayrıca kısmi eta-kare değerleri ile; özyeterlik son test puanlarının % 30.4'ünün, fen öğrenmenin değeri son test puanlarının % 22.8'inin, performans amacı son test puanlarının % 38.4'ünün ve öğrenme ortamındaki özendiricilik son test puanlarının ise % 29.4'ünün öğretim yöntemi değişkeni tarafından açıklandığı yorumu yapılabilir.

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin FÖYMÖ son test toplam puanları arasında istatistiksel olarak bir fark olup olmadığını görmek için yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucunda öğrencilerin FÖYMÖ son test toplam puanlarının deney ve kontrol grubuna (öğretim yöntemine) göre anlamlı bir farklılık gösterdiği bulunmuştur, $t(38) = 3.965$, $p<.01$. Deney grubunda yer alan öğrencilerin puanları ($\bar{X} = 149.05$), kontrol grubunda yer alan öğrencilerin puanlarına göre ($\bar{X} = 133.65$) daha yüksektir. Bu bulgu FÖYMÖ toplam puanları ile öğretim yöntemi arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu şeklinde yorumlanabilir. Ayrıca analizler sonucu eta-kare değeri $\eta^2 = 0.29$ olarak hesaplanmıştır. Buna göre etki büyüklüğü oldukça yüksektir.

Elde edilen sonuçlar, rehberli sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin fen öğrenimine yönelik motivasyonlarının artmasında etkili olduğunu ortaya koymuştur. Yapılan araştırmalar sonucunda, üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin düşük motivasyona sahip olmaları karşılaşılan problemler arasında sayılmaktadır (Sak, 2010; Siegle & McCoach, 2005). Üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin motivasyonları başarılarını da etkilemekte (Phillips & Lindsay, 2006) ve sahip oldukları üstünlüklerinin geliştirilmesinde belirleyici etkiye sahip olmaktadır (Mönks & Ypenburg, 2002, akt., Trna, 2014). Bu öğrencilerin motivasyonlarının artmasında öğrenme ve öğretme yaklaşımları önemli bir etkiye sahiptir (Phillips & Lindsay, 2006). Trna (2014), fen bilimleri eğitiminde sorgulamaya dayalı öğrenmeyi, üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin motivasyonlarının arttırılması ve gelişimlerinin sağlanmasında elverişli

bir yaklaşım olarak önermektedir. Sorgulamaya dayalı öğrenmenin savunulmasının esas nedeni olarak bu yaklaşımın öğrenenleri oldukça güçlü motive edici etkisinin olması sayılmaktadır (Spronken-Smith, 2007). Öğrenenler merakları doğrultusunda geçirdikleri sorgulama sürecinde öğrenmeye yönelik daha çok uyarılmakta ve motive olmaktadır (Ciardiello, 2003). Yapılandırmacı yaklaşımı temel alan sorgulamaya dayalı yaklaşım içerdiği el becerilerine dayalı (hands-on) aktiviteler ile öğrencileri motive etmektedir (Minner, Levy & Century, 2010). Yapılan çalışmalar da geleneksel yöntemlerden ziyade öğreneni merkeze alan yapılandırmacı öğrenme ortamlarının ve öğrenen merkezli etkinliklerin (Ames, 1992; Bednar, Coughlin, Evans & Sievers, 2002; Cluck & Hess, 2003; Kim, 2005; Pintrich, Marx & Boyle, 1993; Pintrich & Schunk, 2002) öğrencilerin motivasyonlarının artırılmasında etkili olduğunu ortaya koymaktadır.

Rehberli sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin; fen öğrenimine yönelik motivasyon ölçeği alt boyutlarından; fen ile ilgili verilen görevi iyi bir şekilde yerine getirebileceklerine ilişkin bireysel yeterliklerine yönelik inançlarını ifade eden “özyeterlik”; öğrencilerin problem çözme becerisi kazanmalarına, sorgulamaya dayalı deneyimleri yaşamalarına, kendi kendine düşüncelerine ve fenin günlük yaşamları ile uygunluğunu bulmalarına izin veren “fen öğrenmenin değeri”; öğrencilerin fen öğrenme amaçlarını, diğer öğrenciler ile rekabet ve öğretmenin ilgisini çekme olarak ifade eden “*performans amacı*” ve öğretim programı, öğretmenlerin öğretim yöntemleri, öğrenciler arası etkileşimler gibi öğrenme ortamında öğrenci motivasyonunu etkileyen faktörleri içeren “*öğrenme ortamındaki özendiricilik*” alt boyutlarında anlamlı bir farklılık ortaya çıkardığı belirlenmiştir.

Fen eğitiminde, öğrencilerin öğrenmeye yönelik motivasyonlarına ilişkin yapılan çalışmalarda öğrencilerin konuya ilişkin ilgileri, bilimsel anlayış geliştirmelerindeki başarı ya da başarısızlıkları, genel amaçları ve duyuşsal yönelimleri, öğretim programı ve toplumsal hedefler gibi etmenlerin öğrencilerin motivasyonlarını etkilediği tespit edilmiştir (Hynd, Holschuh & Nist, 2000; Lee & Brophy, 1996; Nolen & Haladyna, 1989). Yapılan araştırmalar da öğrencilerin yüksek motivasyona ve olumlu tutumlara sahip olduklarında başarıya yönelik tutumlar sergileyerek, başarılı olacakları ve sınıf içi etkinliklerde daha fazla çaba gösterecekleri vurgulanmıştır (Green, Nelson, Martin & Marsh, 2006; Pintrich &

Schunk, 2002; Wolters & Rosenthal, 2000). Pintrich ve Schunk (2002) öğrenme ortamlarının bileşenlerinden olan; öğretmenlerin öğretim stratejileri, öğretmen ile öğrenci, öğrenci ile öğrenci etkileşimleri, sınıfta yapılan aktiviteleri öğrenmeye yönelik motivasyonu etkileyen unsurlar olarak ifade etmiştir. Öğrencilerin aktif olarak eğitimsel çabalarla uğraşmaları için; öğrencilerin öğrenme ve başarıya değer vermeleri; ilgilerini çekmeyen konular ve etkinliklerin dahi üstesinden gelmeleri gerekmektedir (Deci vd., 1991). Öğrenciler, öğrenme görevlerini değerli ve anlamlı algıladıklarında; öğrenme görevlerine aktif olarak katılmaya istekli olmaktadır (Tuan, Chin & Shieh, 2005).

Sorgulamaya dayalı öğrenme uygulamalarının öğrencilerin derse olan ilgilerinin artmasında etkili olduğu; öğrencilerin dersi eğlenceli, öğretici buldukları ve derslerden keyif aldıklarını ifade ettikleri belirlenmiştir (Ronning, 1998; Gibson & Chase, 2002; Keefer, 2002; Kyle vd., 1985; Tatar & Kuru, 2009). Gibson ve Chase (2002), sorgulamaya dayalı fen kampına katılan öğrencilerin % 70'inin kampta yapılan etkinliklerden memnun olduklarını ve sorgulamalar yoluyla öğrenmenin öğrencilerin fene ilişkin ilgilerinin artmasında ve öğrenmeye yönelik olumlu tutumlar geliştirmelerinde etkili olduğunu belirtmişlerdir. Kyle vd. (1985) yaptıkları çalışma sonucunda sorgulamaya dayalı yaklaşımın uygulandığı öğrencilerin %75'inin feni eğlenceli ve heyecanlandırıcı, bu yaklaşımın uygulanmadığı öğrencilerin ise % 50'sinin feni sıkıcı olarak nitelendirdiklerini; ayrıca sorgulamaya dayalı öğrenme ortamlarında yer alan öğrencilerin bilim ve bilim insanlarına pozitif bakış açısı kazandıklarını ve feni günlük yaşamlarında daha kullanışlı gördüklerini belirtmişlerdir. Keefer (2002), sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının uygulandığı araştırması sonucunda katılımcıların sorgulamaya dayalı öğrenme sürecine ilişkin olumlu görüşler bildirdiğini ifade etmiştir.

Öğrenciler ile yapılan görüşmeler sonucunda da öğrenciler; sorgulamaya dayalı öğrenme ortamında gerçekleştirdikleri deneylerin, gözlemlerin, görsel etkinliklerin hatta sürecin tamamının; konuyu daha iyi anlamalarına, eskisinden daha fazla öğrenmeye ilgi duymalarına, fenin karışık bir dünya olduğunu görerek ilgi duymalarına neden olduğunu ve onları başka konularda da deneyler ve soruların cevapları nasıl bulunur şeklinde düşüncelere yönelterek fen öğrenmelerine yönelik motivasyonlarının artmasında etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Bu görüşler nicel bulguları destekler niteliktedir. Ayrıca yapılan gözlemler ile de rehberli

sorgulamaya dayalı öğrenme ortamında yer alan öğrencilerin önceki öğrendikleri ile bağlantı kurarak yeni araştırmalar yapmaya ve daha fazla öğrenmeye istek duydukları da gözlenmiştir.

3. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin araştırmacı tarafından Türkçeye uyarlanan Asit-Baz Kavramlarını Öğrenmede Zihinsel Durumlar Envanteri puanları (duygular, amaçlar, iç zihinsel temsil ve dış zihinsel temsil) arasında öğretim yöntemine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığının belirlenmesi için tek yönlü MANOVA analizi; deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ABKÖZDE toplam puanları arasında istatistiksel olarak bir fark olup olmadığını görmek için ise bağımsız örneklem t-tesisi yapılmıştır. Öncelikle ön test puanları, sonrasında son test puanları için yapılan analiz sonuçları sırasıyla paylaşılmıştır.

a) Duygular, amaçlar, iç zihinsel temsil ve dış zihinsel temsil ön test puanlarına ilişkin yapılan MANOVA sonuçları deney ve kontrol grubunda yer alan üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin duygular, amaçlar, iç zihinsel temsil ve dış zihinsel temsil ön test puanları arasında anlamlı farklılık olmadığını ortaya koymaktadır, Wilks Lambda (λ)= .541, $F(4, 35)= 0.541$, $p>.01$. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ABKÖZDE toplam ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır, $t(38)= .796$, $p > .01$.

b) Duygular, amaçlar, iç zihinsel temsil ve dış zihinsel temsil son test puanlarına ilişkin yapılan MANOVA sonuçları rehberli sorgulamaya dayalı öğrenme ve geleneksel öğrenme ortamlarında yer alan üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin duygular, amaçlar, iç zihinsel temsil ve dış zihinsel temsil son test puanları arasında anlamlı farklılık olduğunu ortaya koymaktadır, Wilks Lambda (λ)= .552, $F(46, 353)= 7.096$, $p<.01$. Hesaplanan yeni alfa düzeyine göre öğrencilerin iç zihinsel temsil ve dış zihinsel temsil son test puanları deney ve kontrol grubunda bulunan öğrenciler arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($p<.0125$). Ayrıca kısmi eta-kare değerleri ile; dış zihinsel temsil son test puanlarının %38.'inin, iç zihinsel temsil son test puanlarının %16.5'inin öğretim yöntemi değişkeni tarafından açıklandığı yorumu yapılabilir.

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ABKÖZDE son test toplam puanları arasında istatistiksel olarak bir fark olup olmadığını görmek için yapılan

bağımsız örneklem t-testi sonucunda öğrencilerin ABKÖZDE son test toplam puanlarının deney ve kontrol grubuna (öğretim yöntemine) göre anlamlı bir farklılık gösterdiği bulunmuştur, $t(38) = 4.530$, $p < .01$. Deney grubunda yer alan öğrencilerin puanları ($\bar{X} = 157.10$), kontrol grubunda yer alan öğrencilerin puanlarına göre ($\bar{X} = 130.55$) daha yüksektir. Bu bulgu ABKÖZDE toplam puanları ile öğretim yöntemi arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu şeklinde yorumlanabilir. Ayrıca analizler sonucu eta-kare değeri $\eta^2 = 0.35$ olarak hesaplanmıştır. Buna göre etki büyüklüğü oldukça yüksektir.

Elde edilen sonuçlar, rehberli sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin asit baz kavramlarını öğrenmede zihinsel durumlar envanteri toplam puanlarının ve ayrıca iç zihinsel temsil ve dış zihinsel temsil alt boyutlarına ilişkin puanlarının artmasında etkili olduğunu ortaya koymuştur. Öğrenciler bilimsel kavramlarını öğrenmek üzere fen sınıflarına katıldıklarında her biri bilimsel kavramlara yönelik farklı zihinsel durumlara sahiptirler ve sahip oldukları bu zihinsel durumlar bilimsel kavramlara ilişkin duygularını, bilimsel kavramları öğrenme amaçlarını, hem de bilimsel kavramların zihinsel temsillerini içermektedir. Bu zihinsel durumlar yalnızca öğrencilerin bilimsel kavramları anlamalarına etki etmemekte, aynı zamanda öğrencilerde kavramsal değişimin sağlanması gibi öğrenme etkinliğini de etkilemektedir (Liu vd., 2014).

İç zihinsel temsil ve dış zihinsel temsil boyutlarına ilişkin maddeler incelendiğinde (EK9); asitler ve bazlar konusuna ilişkin soyut kavramları zihinlerinde canlandırabilmelerine, somutlaştırabilmelerine ve öğrenilen konuların günlük yaşama aktarılabilme, konuya ilişkin soruların çözümünde konuya ilişkin verilerin kullanılmasına ait ifadeleri içermektedir. Rehberli sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinde öğrencilerin kendi sorularını sorarak araştırmalar yapmaları onların konuya ilişkin kavramları içselleştirerek öğrenmelerine, deneyler yaparak somutlaştırarak öğrenmelerine; yaptıkları araştırmalar ile günlük yaşamla konunun bağlantılarını kurmalarına destek olarak iç zihinsel temsil ve dış zihinsel temsil alt boyutlarına verdikleri olumlu cevapların artmasında etkili olmuştur. Bu boyutlar genel anlamda öğrencilerin asit- baz konularını anlamaları ile de ilişkilidir. Bu nedenle sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin yorum yapma, öğrendiklerini başka alanlara uygulayabilme yeteneklerini geliştirdiğinin; derinlemesine ve anlamlı öğrenmeler gerçekleştirmelerini sağladığının belirtildiği araştırma sonuçları

(Bodner, 1990; Colburn, 2004; Hand & Treagust, 1991; Lavery & McGarvey, 1991; Leonard 2000; Mullen, Rutledge & Swain, 2003) ulaşılan bu sonucu destekler niteliktedir.

Ayrıca rehberli sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının uygulandığı öğrenciler ile yapılan görüşmeler sonucunda da yaptıkları deneyler, araştırmalar, sorgulamalar ve görsel kanıtlar ile sürecin öğrencilerin “formüller, asit- baz tepkimeleri, asitler-bazların özellikleri, turnusol kağıdında renk değişimi, pH kağıdında renk değişimleri, tuz oluşumu, indikatör, pH aralığı, titrasyon, temizlik malzemelerinin özellikleri, asitler ve bazların zararları ve faydaları ile günlük yaşamdaki yerleri” konu ve kavramlarını öğrenmelerinde ve zihinlerinde canlandırabilmelerinde (iç ve dış zihinsel temsil) etkili olduğu belirlenmiştir.

4. Öğrencilerin rehberli sorgulamaya dayalı öğrenme sürecine ilişkin görüşleri belirlenen temalara göre incelendiğinde;

Rehberli sorgulamaya dayalı öğrenme sürecine ilişkin olarak, öğrencilerin gerçekteştirdikleri sürece, sürecin kapsadığı aşamalara ilişkin farkındalıklarının oluştuğu görülmüştür. Öğrenciler bu sürecin dışında buldukları öğrenme ortamlarını genellikle düz anlatım içeren, ezbere öğrenmelerin olduğu ortamlar olarak nitelendirirken, sorgulamaya dayalı öğrenme ortamını konuların, soruların belirlendiği, var olan bilginin açağa çıkarıldığı, tahminlerin yapıldığı, araştırmaların deneylerin yapıldığı, deney sürecinin not edildiği, tartışmaların yapıldığı, sonuca ulaşılıp, tahminlerin test edildiği daha kapsamlı, karmaşık ama eğlenceli, kalıcı öğrenmelerin sağlandığı bir öğrenme ortamı olarak nitelendirmişlerdir. Yapılan gözlemler sonucu da SDÖ ortamında öğrencilerin soru sorma, tahmin etme, araştırma, deney yapma, grup çalışmalarında bulunma, yorum yapma, gözlem yapma, beyin fırtınası, bilim yazma aracı kullanma (not etme), bilgileri paylaşma etkinliklerini gerçekteştirdikleri tespit edilmiştir. Görüşmeler sonucunda öğrenciler rehberli sorgulamaya dayalı öğrenme ortamında kendilerine ve öğretmene düşen görevleri açıklamışlar (yapılan gözlemler ile ifadeler örtüşmektedir) ve sürece ilişkin görüşlerini farklı bir deneyim, kendi sorularını sorarak akılda kalıcı olma, kalıcı öğrenmeler sağlama, ezberlemeden öğrenme, daha iyi anlama, ilk başta soru sormada zorlanma, feni sevdiren, merak uyandıran, ezberlemeden görerek öğrenmeyi sağlama şeklinde belirtmişlerdir. Fen eğitiminde soru sormanın ise fenin merak gerektirmesi, sorular sorulmadıkça cevapların bulunamayacağı, fen

bilimlerinin araştırmaya dayalı olması, fenin temelinin soru sormaya dayanması, fen bilimlerinin felsefesi olması nedenleriyle önemli olduğunu açıklamışlardır. Sorgulama sürecinin sorularına yanıt bulmada; internetten daha iyi araştırma yapma, sorgulayarak araştırma yapmayı öğrenme, güvenilir kaynaklara ulaşma, bilgileri düzenleme konularında kazanımları olduğunu ifade etmişlerdir.

Rehberli sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinin öğrencilerin asitler ve bazlar konusunu anlamalarına etkisine ilişkin olarak; öğrencilerin konuyu anlamalarında deneyler, görsel uygulamalar, araştırmalar, grup çalışmalarını, tahminleri test etme, soruların yanıtlarını bulma etkinlikleri ile sürecin konuyu anlamalarında etkili olduğunu, akılda kalıcı ve eğlenceli bir süreç olduğunu ifade ettikleri görülmüştür. Ayrıca öğrenciler sürecin asitler ve bazlara ilişkin konu ve kavramları öğrenmelerinde, zihinlerinde canlandırabilmelerinde, günlük yaşamdaki yerini sorgulama ve açıklamalarında deneylerin, araştırmalar yapmalarının etkili olduğunu belirtmişler, süreçte ek olarak deney videolarını izlemelerinin ve daha fazla deney yapmalarının daha etkili olabileceğini ifade etmişlerdir.

SDÖ'nin fen öğrenimine yönelik motivasyonlarına etkisine ilişkin olarak; üstün zekalı ve yetenekli öğrenciler; çok fazla düz anlatım yapıldığında, örneklere yer verilmediğinde, sürekli okuma yapıldığında motivasyonlarının azalacağını; deneyler, görsel anlatımların, deneye bağlı açıklamaların, yorumların motivasyonlarını artırıcı etkileri olacağını belirtmişlerdir. Rehberli sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinin ise süreçte gerçekleştirdikleri deneyler, görsel etkinlikler, gözlemler, ezberlemeden görerek öğrenmeyi sağlaması özellikleri ile konuyu etkili öğrenmelerini sağlaması, yeni konular öğrenmeye, kimyayı ilginç bularak daha çok öğrenme isteği uyandırması ile fen öğrenimine yönelik motivasyonlarının artmasını sağladığını belirtmişlerdir.

SDÖ sürecine ilişkin deneyimlerini değerlendirmelerine yönelik olarak öğrenciler süreci eğlenceli, bilgilendirici, heyecan verici bulduklarını; süreçte en çok deneyler, araştırmalar yapmaktan, kendi sordukları soruların cevaplarını bulmaktan zevk aldıklarını ifade etmişlerdir. Bu süreçte en çok sürece başlarken sorular oluştırmada, asitler ve bazların formüllerini öğrenmede, sürece alışmada zorluklar yaşadıklarını; sürecin farklı yollar içermesi ile araştırmalar, deney ve gözlemler yapmaları ile konuyu anlamada ve motivasyonlarının artmasında etkili olduğunu açıklamışlardır. SDÖ süreci ile günlük yaşamda ilgilerini çeken olayların bilimsel

açıklamalarını merak etmelerine ilişkin olarak, maddelerin asitlik- bazlık özelliklerini öğrendiklerini, yeni karşılaşılan maddelerin asit mi baz mı olduğunu araştırarak açıklayabildiklerini, temizlik malzemelerinin kullanımına dikkat edilecekleri araştırdıklarını ve toplumun bilgilendirilmesinin önemli olduğunu belirtmişlerdir. Öğrenciler sürecin internette yanlış bilgiler olduğunu görmelerine, üniversitelere ait web sitelerinde arama yapmayı öğrenmelerine, kaynaklar arası karşılaştırmalar yapmalarına ve araştırmalarda yeni yollar öğrenmelerinde etkili olduğunu ifade etmişlerdir. SDÖ ile gerçekleştirdikleri bu sürecin sonraki kimya konularını öğrenmelerinde, bu süreçteki öğrenme yollarını merak ettiği başka konularda kullanarak öğrenmelerinde etkisi olacağını, sürecin düşüncelerini kendine ve başkalarına aktarmalarına yardımcı olacağını açıklamışlardır.

Öğrencilere sürece ilişkin genel olarak görüşleri ve eklemek istedikleri sorulduğunda ise şu yanıtları vermişlerdir:

Ö1: “ Sonuç olarak sürecin konuyu anlamakta katkısı oldu. Daha iyi kavradım. Düz anlatımla daha az öğrenirdim.”

Ö2: “İlkin bana çok zor gelmişti. Ben bunları nasıl çözeceğim, öğreneceğim, çok karışık geldi. Ama daha sonra anladım ki yani onun dilinden konuştuğunda anlayabiliyorsun. Bilimsel düşünmeye de yönlendirmiş oldu.”

Ö3: “Gayet yararlı bir sistem. Bence okullarda kullanılmalı yani okullarda kullanılmıyor böyle sistem. Bence okulda da kullanılsa öğrencilere daha yararlı, faydalı olacağını düşünüyorum.”

Ö4: “Süreçte nasıl deyim açıkçası sadece okurken ya da sadece dinlerken sıkıcıyken kendimiz sorgulayıp, kendimiz tahmin edip, kendimiz araştırıp ve yine sonra deneyerek kendimiz gözlemlediğimiz için hem eğlenceli oldu, hem daha akılda kalıcı oldu hem daha iyi öğrendik.”

Ö5: “ Ezberci metot yerine iyi olurdu böyle metotlar olsa öğrenciler daha iyi öğrenir.”

Ö6: “Katkı olarak öğrenme yöntemimi değişti. Asitler ve bazları öğrenmiş oldum. Farklı derslerde de kullanılsa daha iyi öğrenirim.”

Sonuç olarak üstün zekalı ve yetenekli öğrenciler rehberli sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinin asitler ve bazlar konusunu anlamalarında etkili olduğunu ve bu

yaklaşımın diğer derslerde de kullanılmasının öğrenmelerinde etkili olacağını ifade etmişlerdir.

Yapılan bu çalışmada Asitler ve Bazlar konusunda tasarlanan ve uygulanan rehberli sorgulamaya dayalı öğrenme etkinlikleri üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin Asitler ve Bazlar konusunu anlamalarında, fen öğrenimine yönelik motivasyonlarında ve asit-baz kavramlarını öğrenmede zihinsel durumlarında etkili olmuştur. Ayrıca sürece ilişkin alınan görüşler ve yapılan gözlemler ile hem sonuçlar desteklenmiş hem de sürecin işleyişi ve öğrenci deneyimlerine ilişkin detaylı sonuçlar elde edilmiştir. Üstün zekalı ve yetenekli öğrenciler için öğrenme süreçlerinin ve öğretim modellerinin araştırıldığı çalışmaların az oluşu (De Corte, 2013) dikkate alındığında; bu çalışmada elde edilen sonuçlar bu alanda çalışan bilim insanlarına yol gösterici niteliktedir.

5.2. Öneriler

5.2.1. Araştırmaya Dönük Öneriler

- Uygulamaya katılan öğrenciler daha önce sorgulamaya dayalı öğrenme ortamında yer almamışlardı. Öğrencilerin yapılan uygulamalar öncesinde başka konularda yapılacak olan sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinde yer almaları, sürece ilişkin deneyim kazanmalarını sağlayabilir. Böylece öğrenciler süreci daha etkili gerçekleştirebilirler ve sürecin çıktıları daha etkili olabilir.
- Çalışmanın bulguları ve öğrenci görüşleri incelendiğinde, sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin eğitim – öğretim süreçlerinde yer verilmesinin gerektiği sonucuna ulaşılmaktadır. Özellikle bu çalışma BİLSEM’lerde çalışan ve üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin eğitimlerinde görev alacak eğitimcilerin yararlanabileceği bir kaynak olarak örnek teşkil edebilir.
- Üstün zekalı ve yetenekli öğrenciler, okullarda uygulanan eğitim – öğretim etkinlikleri dışında, sahip oldukları yeteneklerini geliştirebilecekleri öğrenme ortamlarına ihtiyaç duymaktadırlar. Bu çalışma bu öğrencilere sunulabilecek farklı öğrenme ortamlarına ilişkin bir örnek olabilir.
- Çalışma kapsamında Liu, Hou, Chiu & Treagust’un (2014) çalışmalarında kullandıkları Mental State Conceptual Learning Inventory (MSCLI)

arařtırmacılarđan gerekli izin alınarak Türkçeye uyarlanmıştır. Ölçeğin uygulanması ve gerekli istatistiksel analizlerin gerçekleştirilmesi ile ülkemizde öğrencilerin asitler ve bazlar konusunu öğrenmelerinde zihinsel durumlarının belirlenmesinde hem araştırmacılar hem de öğretmenler tarafından kullanılabilir yeni bir lme aracı olan “Zihinsel Durumlar Kavramsal ğrenme Envanteri” literatüre kazandırılmıştır. Bu envanter bu çalışmada uygulanmak amacıyla dokuzuncu sınıf öğrencilerine uygulanarak, uyarlama çalışmaları yapılmıştır. Daha genel bir kullanıma sahip olması amacıyla sekizinci sınıftan on ikinci sınıf düzeyine dek öğrencilere uygulanarak uyarlama çalışmalarının yapılması ve yapılacak olan araştırmalarda kullanılarak yaygınlaştırılması planlanmaktadır.

5.2.2. Uygulamaya Dönük neriler

- Üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin asitler ve bazlar konusunu anlamalarında geleneksel öğrenme yöntemine göre etkili olan rehberli sorgulamaya dayalı öğrenme süreci anlaşılmakta güçlük çekilen başka konularda da uygulanabilir.
- Bu alışma 8. sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının etkileri diğer sınıf düzeylerindeki üstün zekalı ve yetenekli öğrenciler için de incelenebilir.
- Bu çalışmada rehberli sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı kullanılmıştır. Yapılacak araştırmalarda farklı sorgulama düzeylerinde öğrenme ortamları tasarlanarak etkileri incelenebilir.
- Çalışmaya 40 stn zekalı ve yetenekli 8. sınıf ğrencisi katılmıştır. Örnekleme sayısı genişletilerek yapılan uygulamalar ile çalışma sonuçları yeniden değerlendirilebilir.
- Yapılan bu çalışmada rehberli sorgulama yaklaşımının öğrencilerin asitler ve bazlar konusunu anlamalarına etkisi incelenmiştir. Yapılacak olan araştırmalarda bu yaklaşımın konuya ilişkin öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılığlarının giderilmesinde etkisi incelenebilir.
- Bu çalışmada zamanın yetersizliği nedeniyle kalıcılık testi uygulanmamıştır. Yapılan uygulamaların uzun süreli etkisi kalıcılık testi uygulanarak değerlendirilebilir.

KAYNAKÇA

- AAAS (American Association for the Advancement of Science) (1990). *Science for all Americans*. New York: Oxford University Press.
- AAAS (American Association for the Advancement of Science) (1993). *Project 2061: Benchmarks for science literacy*. New York: Oxford University Press.
- Abdallah, I. I. (2003). *Design and initial validation of an instrument for measuring teacher beliefs and experiences related to inquiry teaching and learning and scientific inquiry*. Unpublished Doctoral Dissertation. The Ohio State University.
- Abdelraheem, A.Y., & Asan, A. (2006). The effectiveness of inquiry-based technology enhanced collaborative learning environment. *International Journal of Technology in Teaching and Learning*, 2(2), 65-87.
- Abraham, M.R., Williamson, V.M. and Westbrook, S.L. (1994) A cross-age study of the understanding of five chemistry concepts. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(2), 147-165.
- Abraham, M.R., Grzybowski, E.B., Renner, J. W., & Marek, E.A. (1992). Understanding and misunderstandings of eight graders of five chemistry concepts found in textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*, 29 (2), 105-120.
- Abram. G. C. (1982). *Gifted education: The recruitment/selection process of teachers for gifted elementary programs and the perceptions of teachers and principals*. Unpublished Doctoral Dissertation. University of Southern California.
- Acar-Sesen, B., & Tarhan, L. (2011). Active-learning versus teacher-centered instruction for learning acids and bases. *Research in Science & Technological Education*, 29 (2), 205–226.
- Acar-Sesen, B., & Tarhan, L. (2013). Inquiry-based laboratory activities in electrochemistry: High school students' achievements and attitudes. *Research in Science Education*, 43 (1), 413-435.
- Acat, M.B. ve Demiral, S. (2002). Türkiye'de yabancı dil öğreniminde motivasyon kaynakları ve sorunları. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 31, 312- 329.
- Açıkgöz, K. Ü. (2005). *Etkili öğrenme ve öğretme*. İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları.
- Açıkgöz, K. Ü. (2008). *Aktif Öğrenme*. İstanbul: Biliş Eğitim.
- Adler, R.W., Milne, M.J., & Stablein, R. (2001). Situated motivation: An empirical test in an accounting course. *Canadian Journal of Administrative Sciences*, 18(2),101-115.
- Akar, İ. (2010). *İlköğretim kademesindeki üstün yetenekli öğrencilerin rehberlik gereksinimlerinin ebeveynlerin ve öğretmenlerin görüşlerine dayalı olarak belirlenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Akar, İ. ve Şengil Akar, Ş. (2012). İlköğretim okullarında görev yapmakta olan öğretmenlerin üstün yetenek kavramı hakkındaki görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 20 (2), 423-436.

- Akarsu, F. (2001). Yetişemediğimiz çocuklar: Üstün yetenekli çocuklar ve sorunları. Ankara: Eduser Yayınları. Akarsu, F. (2004). *Üstün Yetenekliler*. M. R. şirin, A. Kulaksızoğlu ve A. E. Bilgili (Ed.), Üstün yetenekli çocuklar: Seçilmiş makaleler kitabı, 127-154. İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları: 63, I. Türkiye Üstün Yetenekli Çocuklar Kongresi Yayın Dizisi: 1.
- Akbaba, S. (2006). Eğitimde motivasyon. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 343-361.
- Akbulut, Y. (2010). *Sosyal bilimlerde SPSS uygulamaları*. İstanbul: İdeal Kültür Yayıncılık.
- Akinoğlu, O. (2008). Assessment of the inquiry-based project application in science education upon turkish science teachers' perspectives. *Education*, 129 (2), 202-215.
- Akinoğlu, O. (2011). Yapılandırmacılık. B. Oral (Ed.). *Öğrenme öğretim kuram ve yaklaşımları*, 429-444. Ankara: Pegem Akademi.
- Akkutay, Ü. (1984). *Enderun mektebi*. Ankara:Gazi Üniversitesi Basımevi.
- Akkutay, Ü. (2004). Osmanlı eğitim sisteminde enderun mektebi. M. R. şirin, A. Kulaksızoğlu ve A. E. Bilgili (Eds.). *Üstün yetenekli çocuklar: Seçilmiş makaleler kitabı*, 85-96. İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları: 63, I. Türkiye Üstün Yetenekli Çocuklar Kongresi Yayın Dizisi: 1.
- Akpullukçu, S. (2011). *Fen ve teknoloji dersinde araştırmaya dayalı öğrenme ortamının öğrencilerin akademik başarı, hatırd tutma düzeyi ve tutumlarına etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Aktürk Muğaloğlu, E. Z. (2001). *Fen eğitiminde radikal inşacılık*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Boğaziçi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Alouf, L.J., & Bentley, M.L. (2003). *Assessing the impact of inquiry-based science teaching in professional development activities*. PK-12, Paper Presented at the 2003 Annual Meeting of the Association of Teacher Educators. [Çevrim-içi: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED475577>, Erişim Tarihi: 20.03. 2016.]
- Alsop, S., & Watts, M. (2003). Science education and affect. *International Journal of Science Education*, 25, 1043–1047.
- Altunsoy, S. (2008). *Ortaöğretim biyoloji öğretiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine, akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Alvarado, A. E., & Herr, P. R. (2003). Inquiry-based learning using everyday objects: hands-on instructional strategies that promote active learning in grades 3-8. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Ames, C. (1992). Classrooms: Goals, structures, and student motivation. *Journal of Educational Psychology*, 84, 261-271.
- Anderson, R. (2002). Reforming science teaching: What research says about inquiry. *Journal of Science Teacher Education*, 13, 1–12.

- Andersson, B. (1986). Pupils' explanations of some aspects of chemical reactions. *Science Education*, 70 (5), 549-563.
- Anderman, L.H., & Anderman, E.R. (1999). Social Predictors of Changes in Students' Achievement Goal Orientations. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 21–37.
- Anderman, E. M. & Young, A. J. (1994). Motivation and strategy use in science: Individual differences and classroom effects. *Journal of Research in Science Teaching*, 31 (8), 811-831.
- Appleton, K., & Asoko, H. (1996). A case study of a teacher's progress toward using a constructivist view of learning to inform teaching in elementary science. *Science Education*, 80 (2), 165–180.
- Arslan, M. (2007a). Eğitimde Yapılandırmacı Yaklaşımlar. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40(1), 41–61.
- Arslan, A. (2007b). *Fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğretim yönteminin kavramsal öğrenmeye etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Artdej, R., Ratanaroutai, T., Coll, R. K., & Thongpanchang, T. (2010). Thai grade 11 students' alternative conceptions for acid-base chemistry. *Research in Science & Technological Education*, 28(2), 167–183.
- Ash, D. (2000). *The process skills of inquiry. Foundations (A monograph for professionals in science, mathematics, and technology education) inquiry thoughts, views and strategies for the K-5 classroom*. USA: National Science Foundation. (<http://www.nsf.gov/pubs/2000/nsf99148/htmstart.htm>) 04.02. 2015.
- Astor-Jack, T., McCallie, E., & Balcerzak, P. (2007). Academic and informal science education practitioner views about professional development in science education. *Science Education*, 91(4), 604 – 628.
- Ataman, A. (1998). Üstün zekalılar ve üstün yetenekliler. S. Eripek (Eds). *Özel eğitim*, 173- 194. Eskişehir: T.C. Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Ataman, A. (2003). *Özel gereksinimli çocuklar ve özel eğitime giriş*. Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.
- Ataman, A. (2004). Üstün zekalı ve özel yetenekli çocuklar. M.R. Şirin, A. Kulaksızoğlu ve A. E. Bilgili' de (Ed.). *Üstün yetenekli çocuklar: Seçilmiş makaleler kitabı*, 155-168. İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları: 63, I. Türkiye Üstün Yetenekli Çocuklar Kongresi Yayın Dizisi: 1.
- Atasoy,B., Kadayıfçı, H. ve Akkuş, H. (2007). Öğrencilerin çizimlerinden ve açıklamalarından yaratıcı düşüncelerinin ortaya konulması (çizimler ve açıklamalar yoluyla yaratıcı düşünceler). *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(4), 679-700.
- Ayas, A. (1995). Fen bilimlerinde program geliştirme ve uygulama teknikleri üzerine bir çalışma: İki çağdaş yaklaşımın değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 149-155.

- Ayas, A., & Demirbas, A. (1997). Turkish secondary students' conceptions of introductory chemistry concepts. *Journal of Chemical Education*, 74(5), 518-521.
- Aydın, S. (1994). *Eğitime farklı bir bakış*. İzmir: TÖV Yayınları.
- Azizoğlu, N. ve Çetin, G. (2009). 6 ve 7. sınıf öğrencilerinin öğrenme stilleri, fen dersine yönelik tutumları ve motivasyonları arasındaki ilişki. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(1), 171-182.
- Babadoğan, C. ve Gürkan, T. (2002). Sorgulayıcı öğretim stratejisinin akademik başarıya etkisi. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 1 (2), 147-160.
- Backus, L. (2005). A year without procedures. *The Science Teacher*, 72, 54-58.
- Bağcaz, E. (2009). *Sorgulayıcı öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarısı ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumuna etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Bağcı-Kılıç, G. (2001). Oluşturmacı fen öğretimi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(1), 7-22.
- Bağcı-Kılıç G. (2006). *İlköğretim bilim öğretimi*. İstanbul: Morpa Yayıncılık.
- Bağcı, N. (2003). Öğretim sürecinde öğrenciye ve öğrenim amacına yönelik yeni yaklaşımlar. *Milli Eğitim Dergisi*, Sayı:159. [Çevrim-içi: http://dhgm.meb.gov.tr/yayimler/dergiler/Milli_Egitim_Dergisi/159/bagci.htm Erişim Tarihi: 12.07. 2015.
- Bahar, M. (2002). A Diagnostic study of biology students' motivational styles. *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22 (2), 23-34.
- Bakaç, M., Kesercioğlu, T., Durmuş, S.H. ve Akçay, H. (1996). *Türkiye genelinde ilköğretim okullarının II. kademesinde fen eğitiminin geleceğine yönelik bir çalışma*. II. Ulusal Eğitim Sempozyumu Bildirileri, Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi, 18-20 Eylül 1996, İstanbul, s.10-17.
- Banchi, H., & Bell, R. (2008). The many levels of inquiry. *Science and Children*, 46(2), 26-29.
- Banerjee, A. C. (1991). Misconceptions of students and teachers in chemical equilibrium. *International Journal of Science Education*, 13 (4), 487-494.
- Barron, B., & Darling-Hammond, L. (2008). *Teaching for meaningful learning: A review of research on inquiry-based and cooperative learning* (Book Excerpt). [Çevrim-içi: <http://www.edutopia.org/pdfs/edutopia-teaching-for-meaningful-learning.pdf>. Erişim tarihi: 20.07.2015.]
- Barrow, L. H. (2006). A brief history of inquiry: From Dewey to standards. *Journal of Science Teacher Education*, 17, 265-278.
- Basağa, H., Geban, Ö., & Tekkaya, C. (1994). The effect of the inquiry teaching method on biochemistry and science process skills achievements. *Biochemical Education*, 22 (1), 29-32.
- Başdaş, E. (2007). *İlköğretim eğitiminde basit malzemelerle yapılan fen aktivitelerinin bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve motivasyona etkisi*.

Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.

- Bayır, E. ve Köseoğlu, F. (2013). Kimya öğretmen adaylarında sorgulayıcı-araştırma odaklı öğretime ilişkin anlayış oluşturma. *Asya Öğretim Dergisi*, 1(2), 29-43.
- Bednar, J., Coughlin, J., Evans, E., & Sievers, T. (2002). *Improving student motivation and achievement in mathematics through teaching to the multiple intelligences*. (Report No. SE-066-490). Master of Arts Action Research Project, Saint Xavier University and SkyLight Professional Development Field-Based Master's Program. (ERIC Document Reproduction Service No. ED466408).
- Beerenwinkel, A., Parchmann I., Gräsel C. (2011). Conceptual change texts in chemistry teaching: A study on the particle model of matter. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9(5), 1235-1259.
- Bell, R., Smetana, L., & Binns, I. (2005). Simplifying inquiry instruction. *The Science Teacher*, 72(7), 30-34.
- Bell, T., Urhahne, D., Schanze, S., & Ploetzner, R. (2010). Collaborative inquiry learning: Models, tools, and challenges. *International Journal of Science Education*, 32 (3), 349-377.
- Birinci Konur, K. ve Ayas, A. (2008). Sınıf öğretmeni adaylarının bazı kimya kavramlarını anlama seviyeleri. *Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 83-90.
- Bloom, B. S. (2012). *İnsan nitelikleri ve okulda öğrenme*. (Çeviren: D. A. Özçelik) Ankara: Pegem Akademi.
- Bodner, G.M. (1986). Constructivism: A theory of knowledge. *Journal of Chemical Education*, 63 (10), 873-878.
- Bodner, G. M. (1990). Why good teaching fails and hard-working students do not always succeed? *Spectrum*, 28 (1), 27-32.
- Bonwell, C.C., & Eison, J. A. (1991). *Active learning: Creating excitement in the classroom*. ASHE-ERIC Higher Education Report. No. 1, George Washington University, Washington, DC.
- Boo, H-K., & Watson, J. R. (2001). Progression in high school students' (aged 16-18) conceptualizations about chemical reactions in solution. *Science Education*, 85(5), 568-585.
- Boujaoude, S.B. (1991). A study of the nature of students' understandings about the concept of burning. *Journal of Research in Science Teaching*, 28 (8), 689-704.
- Boz, Y. (2010). Turkish prospective chemistry teachers' alternative conceptions about acids and bases. *School Science and Mathematics Journal*, 109 (4), 212-222.
- Bozanoğlu, İ. (2004). Akademik güdülenme ölçeği: Geliştirmesi, geçerliği, güvenilirliği. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 37(2), 83-98.
- Bozkurt, O., Ay, Y. ve Fansa, M. (2013). Araştırmaya dayalı öğrenmenin fen başarısı ve fene yönelik tutuma etkisi ile öğretim sürecine yönelik öğrenci görüşleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13 (2), 241-256.

- Bozkurt, O. (2012). Fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9 (18), 187-200.
- 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*, 51 (3), 137-145.
- Brady-Orcutt, J. C. (1997). *A case study on inquiry-based science education and students' feelings of success*. Unpublished Master's Thesis. San Jose State University, USA.
- Bretz, S. L., & McClary, L. (2014). Students' understandings of acid strength: How meaningful is reliability when measuring alternative conceptions? *Journal of Chemical Education*, 92 (2), 212-219.
- Brewster, C., & Fager, J. (2000). *Increasing student engagement and motivation: From time-on-task to homework*. Portland, OR: Northwest Regional Educational Laboratory. [Çevrim-içi: <http://educationnorthwest.org/sites/default/files/byrequest.pdf>, Erişim Tarihi: 22.01.2016.]
- Brickman, P., Gormally, C., Armstrong, N., & Hallar, B. (2009). Effects of inquiry-based learning on students' science literacy skills and confidence. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, 3 (2), 1-22.
- Brooks, J. G. (1990). Teachers and students: Constructivist forging new connections. *Educational Leadership*, 47 (5), 68-71.
- Brooks, J. G., & Brooks, M. G. (1999). *In search of understanding: The case for constructivist classrooms*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Brown S. L., & Melear C. T. (2006). Investigation of secondary science teachers' beliefs and practices after authentic inquiry-based experiences. *Journal of Research in Science Teaching*, 43 (9), 938-962.
- Bunterm, T., Lee, K., Kong, J.N.L., Srikoon, S., Vangpoomyai, P., Rattanavongsa, J., & Rachahoon, G. (2014). Do different levels of inquiry lead to different learning outcomes? A comparison between guided and structured inquiry. *International Journal of Science Education*, 36 (12), 1937-1959.
- Butler, R. (2005). Competence assessment, competence, and motivation between early and middle childhood. In A. J. Elliot & C. S. Dweck (Eds.). *Handbook of competence and motivation*, 202-221. New York: Guilford Press.
- Bümen, N. T. (2005). *Okulda çoklu zekâ kuramı*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş. (2009). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk,Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Genişletilmiş ikinci baskı, Ankara: Pegem Akademi.

- Büyüköztürk, Ş., Akgün, Ö.E., Özkahveci, Ö., & Demirel, F. (2004). Güdülenme ve öğrenme stratejileri ölçeğinin türkçe formunun geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 4(2), 207-239.
- Camcı-Erdoğan, S. (2014). *Bilimsel yaratıcılığı temel alan farklılaştırılmış fen ve teknoloji öğretiminin üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin başarı, tutum ve yaratıcılığına etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Campbell, M. A. (2000). *The effects of the 5E learning cycle model on students' understanding of force and motion concepts*. Unpublished Master's Thesis. University of Central Florida, Orlando, Florida.
- Canpolat, N. ve Pınarbaşı, T. (2002). Fen eğitiminde kavramsal değişim yaklaşımı-I: Teorik temelleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 10(1), 59-66.
- Canpolat, N., Pınarbaşı, T., Bayrakçeken, S., ve Geban, Ö. (2004). Kimyadaki bazı yaygın yanlış kavramalar. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24 (1), 135-146.
- Carin, A. A., & Bass J. E. (2001). *Teaching science as inquiry*. Upper Saddle River, N.J.: Merrill/Prentice-Hall.
- Cartrette D. P., & Mayo P. M. (2011). Students' understanding of acids/bases in organic chemistry contexts. *Chemistry Education Research and Practice*, 12, 29-39.
- Chan, D. W. (2001). Characteristics and competencies of teachers of gifted learners: The Hong Kong teacher perspective. *Roeper Review*, 23 (4), 197-202.
- Chang, K-E., Sung, Y-T. & Lee, C-L. (2003). Web-based collaborative inquiry learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, 19(1), 56-69.
- Chang, C-Y., & Mao, S-L. (1999) Comparison of Taiwan science students' outcomes with inquiry-group versus traditional instruction. *The Journal of Educational Research*, 92 (6), 340-346.
- Cheung, D. (2007). Facilitating chemistry teachers to implement inquiry-based laboratory work. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 6(1), 107-130.
- Chi, M. T. H. (1997). Creativity: shifting across ontological categories flexibly. In T. B. Ward, S. M. Smith, & J. Vaid (Eds.). *Creative thought: an investigation of conceptual structures and processes*, 209-234. Washington, DC: American Psychological Association.
- Chiappetta, E.L. (1997). Inquiry-based science. Strategies and techniques for encouraging inquiry in the classroom. *The Science Teacher*, 64, 22-26.
- Chiappetta E. L., & Adams, A. D. (2004). Inquiry-based instruction. *The Science Teacher*, 71 (2), 46-50.
- Chiappetta, E.L. (2008). Historical Development of Teaching Science as Inquiry. In Julie Luft, Randy L. Bell, Julie Gess-Newsome (Eds). *Science as inquiry in the secondary setting*. Arlington, Virginia: National Science Teachers Association, NSTApress.

- Chin, C., & Chia, L-G. (2006). Problem-based learning: Using Ill-structured problems in biology project work. *Science Education*, 90, 44-67.
- Choi, A., Notebaert, A., Diaz, J., & Hand, B. (2010). Examining arguments generated by year 5, 7, and 10 students in science classrooms. *Research in Science Education*, 40,149–169.
- Ciardello, A.V. (2003). To wander and wonder: Pathways to literacy and inquiry through question-finding. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 47(3), 228-239
- Clark, B. (2013). *Growing up gifted: Developing the potential of children at school and at home* (8th ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson.
- Cluck, M., & Hess, D. (2003). *Improving student motivation through the use of the multiple intelligences*. Master of Arts Action Research Project, Saint Xavier University and SkyLight Professional Development Field-Based Master's Program. ED479864, ERIC.
- Colburn, A. (2000). An inquiry primer. *Science Scope*, 23(6), 42-44.
- Colburn, A. (2004). Inquiring scientists want to know. *Educational Leadership*, 62(1), 63-66.
- Collette, A. T., & Chiappetta, E. L. (1994). *Science Instruction in the middle and secondary schools*. Columbus, Ohio: Merrill.
- Crawford B. A. (2000). Embracing the essence of inquiry: New roles for science teachers. *Journal of Research in Science Teaching*, 37 (9), 916 –937.
- Crawford, B. A. (2007). Learning to teach science as inquiry in the rough and tumble of practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 44 (4), 613–642.
- Creswell, J. W. (2007). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (2nd edition). Thousand Oaks; London; New Delhi: Sage Publications.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2011). *Designing and conducting mixed methods research*. (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2014). *Karma yöntem araştırmaları tasarımı ve yürütülmesi*. (Çeviri Editörleri: Y. Dede & S.B. Demir). Ankara: Anı Yayınları.
- Creswell, J. W., Plano Clark, V. L., Gutmann, M. L., & Hanson, W. E. (2003). Advanced mixed methods research designs. In A.Tashakkori & C.Teddlie (Eds.). *Handbook of mixed methods in social and behavioral research*, 209–240. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Croft, J. L. (2003). Teachers of gifted; gifted teachers. In N Colengelo & G.A. Davis (Eds.). *Handbook of gifted education* (3rd ed., pp. 558-571). Boston: Allyn & Bacon.
- Cros, D., Maurin, M., Amouroux, R., Chastrette, M., Leber, J., & Fayol, M. (1986). Conceptions of first-year university students' of the constituents of matter and the notions of asids and bases. *European Journal of Science Education*, 8 (3), 305-313.

- Cuevas, P., Lee, O., Hart, J., & Deaktor, R. (2005). Improving science inquiry with elementary students of diverse backgrounds. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(3), 337–357.
- Cutts, N.E. ve Moseley, N. (2004). *Üstün zekalı ve yetenekli çocukların eğitimi*. (Çeviren: İsmail Ersevimi). İstanbul: Özgür Yayınları.
- Çağlar, D. (2004). Üstün zekalı çocukların özellikleri. M. R. Şirin, A. Kulaksızoğlu ve A. E. Bilgili' de (Ed.). *Üstün yetenekli çocuklar: Seçilmiş makaleler kitabı*, 111-125. İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları: 63, I. Türkiye Üstün Yetenekli Çocuklar Kongresi Yayın Dizisi: 1.
- Çakar-Özkan, E. ve Bümen, N.T. (2014). Fen ve teknoloji dersinde araştırmaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin erişilerine, kavram öğrenmelerine, üstbiliş farkındalıklarına ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 15 (1), 251-278.
- Çakıcı, Y. (2008). Fen ve teknoloji öğretiminde yapılandırmacı yaklaşım. Özgür Taşkın (Eds). *Fen ve teknoloji öğretiminde yeni yaklaşımlar*, 1-22. Pegem Akademi: Ankara.
- Çalık, M., ve Ayas, A. (2005). 7-10. sınıf öğrencilerinin seçilen çözümleri kavramları ile ilgili anlamalarının farklı karışım üzerinde incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3 (3), 329-349.
- Çalışkan, İ. S. (2004). *The effect of inquiry-based chemistry course on students' understanding of atom concept, learning approaches, motivation, self-efficacy and epistemological beliefs*. Unpublished Master's Thesis. ODTÜ, Ankara.
- Çalışkan, H. (2008). *İlköğretim 7. sınıf sosyal bilgiler dersinde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının derse yönelik tutuma, akademik başarıya ve kalıcılık düzeyine etkisi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ankara.
- Çalışkan, H. (2009). Sosyal bilgiler öğretiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının eleştirel düşünme becerisine etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17 (1), 57-70.
- Çalışkan, H. ve Turan, R. (2008). Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının sosyal bilgiler dersinde akademik başarıya ve kalıcılık düzeyine etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6 (4), 603–627.
- Çavaş, B. (2012). The meaning of and need for inquiry based science education (IBSE). *Journal of Baltic Science Education*, 11(1), 4-6.
- Çelik, S., Şenocak, E., Bayrakçeken, S., Taşkesenligil, Y. ve Doymuş, K. (2005). aktif öğrenme stratejileri üzerine bir derleme çalışması. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 155- 185.
- Çelik, K. ve Çavaş, B. (2012). Canlılarda üreme, büyüme ve gelişme ünitesinin araştırmaya dayalı öğrenme yöntemi ile işlenmesinin öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 13(2), 50-75.

- Çepni, S., Gökdere, M. ve Küçük, M. (2002). *Fen alanında üstün yetenekli öğrencilere yönelik purdue modeline dayalı örnek etkinlik geliştirme*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi, Ankara.
- Çetingül, P. İ., & Geban, Ö. (2005). Understanding of acid - base concept by using conceptual change approach. *Hacettepe University Journal of Education*, 29, 69-74.
- Çetingül, İ., & Geban, Ö. (2011). Using conceptual change text with analogies for misconceptions in acids and bases. *Hacettepe University Journal of Education*, 41, 112-123.
- Çilenti, K. (1985). *Fen eğitimi teknolojisi*. Ankara: Kadioğlu Matbaası.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G. ve Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik SPSS Ve LISREL uygulamaları*. Ankara: Pegem Akademi.
- Çorlu, M. A. (2005). Fizik öğretmeni eğitiminde bilimsel sorgulamalı ders tasarımı ve yönetimi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (17), 265-271.
- Daempfle, P.A. (2006). The effects of instructional approaches on the improvement of reasoning in introductory college biology: A quantitative review of research. *Bioscene*, 32 (4), 22-31.
- Dağlıoğlu, H. E. (1995). *İlkokul 2.-5. sınıflara devam eden çocuklar arasından üstün yetenekli olanların belirlenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Dağlıoğlu, H.E. ve Suveren, S. (2013). Okul öncesi dönem üstün yetenekli çocukların belirlenmesinde öğretmen ve aile görüşleri ile çocukların performanslarının tutarlılığının incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(1), 431-453.
- Davaslıgil, Ü. (2004). Üstün çocuklar. M. R. Şirin, A. Kulaksızoğlu ve A. E. Bilgili (Ed.). *Üstün yetenekli çocuklar: Seçilmiş makaleler kitabı*, 211 – 218. İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları: 63, I. Türkiye Üstün Yetenekli Çocuklar Kongresi Yayın Dizisi:1.
- Davaslıgil, Ü. (2009). Üstün zekalı ve yetenekli çocukların eğitimi. G. Akçamete (Ed.). *Özel eğitim okullarında özel gereksinimi olan öğrenciler ve özel eğitim*, 545-591. Ankara: Kök Yayıncılık.
- Davaslıgil, U., Aslan, E. ve Beşkardeş, Ü. (2000). Üstün ve özel yetenekli çocuklara ilişkin alt komisyonu. S. Usta, M.R. Şirin (Eds). *I. İstanbul çocuk kurultayı projeler kitabı*, 291 – 304. İstanbul Çocuk Vakfı Yayınları, İstanbul.
- Davaslıgil, Ü., Uzun, M., Çeki, E., Köse, M.A., Çapkan, N. ve Şirin, M.R. (2004). *Üstün yetenekli çocuklar durum tespiti ön raporu*. İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları, 67. (I. Türkiye Üstün Yetenekli Çocuklar Kongresi Yayın Dizisi : 5)
- Davis, G. A, Rimm, S.B., & Siegle, D. (2011). *Education of the gifted and talented* (6th Edition), New Jersey: Pearson Education.
- Davis, G. A., & Rimm, S. B. (2004). *Education of the gifted and talented*. Boston: Pearson.
- DeBoer, G. E. (1991). *A history of ideas in science education*. New York: Teachers College, Columbia University.

- DeBoer, G. E. (2000). Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 582–601.
- Deci, E.L., Vallerand, R.J., Pelletier, L.G., Ryan, R. M. (1991). Motivation and education: The self-determination perspective. *Educational Psychologist*, 26(3&4), 325-346.
- De Corte, E. (2013). Giftedness considered from the perspective of research on learning and instruction. *High Ability Studies*, 24 (1), 3-19.
- Dede, Y. ve Yaman, S. (2008). Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 2(1), 19–37.
- Demerouti, M., Kousathana, M., & Tsapalis, G. (2004). Acid-base equilibria, part I. upper secondary students' misconceptions and difficulties. *The Chemical Educator*, 9, 122-131.
- Demirci, B.(1993). Çağdaş fen bilimleri eğitimi ve eğitimcileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9, 155 – 160.
- Demirci, Ö. (2011). 8. sınıf öğrencilerinin asitler ve bazlar konusunda ilgili yanlışlarını gidermede animasyon destekli kavramsal değişim metinlerinin etkililiğinin araştırılması. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Demirci, Ö., ve Özmen, H. (2012). Zenginleştirilmiş bir öğretim materyalinin öğrencilerin asit ve bazlarla ilgili anlamalarına etkisi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1 (1), 1-17.
- Demircioğlu, G. (2003). *Lise II asitler ve bazlar ünitesi ile ilgili rehber materyal geliştirilmesi ve uygulanması*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Demircioğlu, G., Ayas, A., & Demircioğlu, H. (2005). Conceptual change achieved through a new teaching program on acids and bases. *Chemistry Education Research and Practice*, 6 (1), 36-51.
- Demircioğlu, G., Özmen, H., & Ayas A. (2004). Some concept alternative conceptions encountered in chemistry: a research on acid and base. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 4, 73-80.
- Demircioğlu, H., Vural, S. ve Demircioğlu, G. (2012). “REACT” stratejisine uygun hazırlanan materyalin üstün yetenekli öğrencilerin başarısı üzerine etkisi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2), 101-144.
- De Posada, J. M. (1997). Conceptions of high school students concerning the internal structure of metals and their electric conduction: structure and evolution. *Science Education*, 81(4), 445-467.
- Deryakulu, D. (2000). Yapıcı öğrenme. A.Şimşek (Eds.). *Sınıfta demokrasi*. Ankara: Eğitim-Sen Yayınları.
- Deters, K. M. (2005). Student opinions regarding inquiry-based labs. *Journal of Chemical Education*, 82, 1178–1180.

- Dettmer, P., & Landrum, M. (1998). *Staff development: the key to effective gifted education programs: A publication of the national association for gifted children*. Waco, TX: Prufrock Press, Washington, DC.
- Dev, P.C. (1997). Intrinsic motivation and academic achievement. *Remedial and Special Education*, 18(10), 12- 19.
- Dewey, J. (1910). Science as subject-matter and as method. *Science*, 31, 121–127. [Çevrim-içi: <https://archive.org/stream/jstor-1634781/1634781#page/n6/mode/1up>, Erişim tarihi: 14.06.2015.]
- Dipasquale, D.M., Mason, C.L., & Kolkhorst, F.W. (2003). Exercise in inquiry: critical thinking in an inquiry-based exercise physiology laboratory course. *Journal of College Science Teaching*, 32(6),388-393.
- Driscoll, M. P. (2012). *Öğretim süreçleri ve öğrenme psikolojisi*. (Çev: Ö. F. Tutkun, S. Okay & E. Şahin). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Driver, R., Squires, A., Rushworth, P., & Wood-Robinson, V, (1994). *Making sense of secondary science: Research into children's ideas*. New York: Routledge.
- Duncan, T. G., & McKeachie, W. J. (2005). The making of the motivated strategies for learning questionnaire. *Educational Psychologist*, 40 (2), 117-128.
- Duncan G. R., Pilitsis, V., & Piegaro, M. (2010). Development of preservice teachers' ability to critique and adapt inquiry-based instructional materials. *Journal of Science Teacher Education*, 21, 81–102.
- Durmaz, H. (2004). Nasıl bir fen eğitimi istiyoruz? *Yaşadıkça Eğitim Dergisi*, 83/84, 38-40.
- Duru, M.K., Demir, S., Önen, F. ve Benzer, E. (2011). Sorgulamaya dayalı laboratuvar uygulamalarının öğretmen adaylarının laboratuvar algısına tutumuna ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 33, 25-44.
- Duschl, R., & Hamilton, R. (1998). Conceptual change in science and the learning of science. In B. J. Fraser & K. G.Tobin (Eds.). *International handbook of science education*, 1047–1065. Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishing.
- Duschl, R. A., & Osborne, J. (2002). Supporting and promoting argumentation discourse in science education. *Studies in Science Education*, 38, 39–72.
- Dykstra JR., D.I., Boyle, C.F., & Monarch, I. A. (1992). Studying conceptual change in learning physics. *Science Education*,76 (6), 615–652.
- Ebenezer, J.V. (2001). A hypermedia environment to explore and negotiate students' conceptions: Animation of the solution process of table salt. *Journal of Science Education and Technology*, 10(1), 73-92.
- Ediger, M. (2001). *Assessing: Inquiry learning in science*. ERIC Document Reproduction Service No. ED 454 274. [Çevrim-içi: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED454274.pdf> Erişim Tarihi: 14.09.2015.]
- Ekmekçioğlu, E. (2007). *Ortaöğretim kimya dersinde asit baz konusunun anlamlı öğrenme kuramı vekavram haritası ile öğretiminin başarıya etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

- Eliason, C. F., & Jenkins, L. T. (1999). *A practical guide to early childhood curriculum*. 6th ed. Upper Saddle River, N.J.: Merrill.
- Eltinge, E.M., & Roberts, C.W. (1993). Linguistic content analysis: A method to measure science as inquiry in textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(1), 65–83.
- Enç, M. (2005). *Üstün beyin gücü*. Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.
- Er, S. ve Aral, N. (2008). Yapılandırmacı yaklaşıma göre düzenlenen sınıflarda öğretmenin rolü. *EKEV Akademi Dergisi*, 12 (35), 391-396.
- Erbaş, K. (2015). *İlköğretim fen ve teknoloji 8 ders kitabı*. Ankara: Yıldırım Yayınları.
- Erdem, E. (2001). *Program geliştirmede yapılandırmacılık yaklaşımı*. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Erdem, E. ve Demirel, Ö. (2002). Program geliştirmede yapılandırmacılık yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 81-87.
- Erden, M. ve Akman, Y. (2006). *Eğitim psikolojisi*. Ankara: Arkadaş Yayınevi.
- Ersoy, Ö ve Avcı, N. (2004). Üstün Zekâlı ve Üstün Yetenekliler. In M. R. Şirin, A. Kulaksızoğlu ve A. E. Bilgili (Ed.). *Üstün yetenekli çocuklar: Seçilmiş makaleler kitabı*, 195-210. İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları: 63, I. Türkiye Üstün Yetenekli Çocuklar Kongresi Yayın Dizisi: 1.
- Ersoy, E., ve Başer, N. (2010). Probleme dayalı öğrenme sürecinin öğrenci motivasyonuna etkisi. *Turkish Studies International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 5 (4), 336-358.
- Evrekli, E., İnel, D., Balım, A.G. ve Kesercioğlu, T. (2009). Fen öğretmen adaylarının yapılandırmacı yaklaşıma yönelik tutumlarının incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22 (2), 673-687.
- Eysink, T.H.S., Gersen, L., & Gijlers, H. (2015). Inquiry learning for gifted children. *High Ability Studies*, 26 (1), 63-74.
- Feinfield, K. A., Lee, P. P., Flavell, E. R., Green, F. L., & Flavell, J. H. (1999). Young children's understanding of intention. *Cognitive Development*, 14, 463–468.
- Feldhusen, J.F., (1991). *Saturday and summer programs, handbook of gifted education*. Boston: Allyn ve Bacon.
- Feldhusen, J. F. (1995). *Talent identification and development in education*. Sarasota, FL: Center for Creative learning.
- Feldhusen, J. F., & Jarwan, F. A. (2000). Identification of gifted and talented youth for educational programs. In K.A.Heller, F.J.Mönks, R.J.Sternberg & R.F. Subotnik (Eds.). *International handbook of giftedness and talent*, 271-282. (2nd Edition). Oxford: Pergamon Press.
- Feldhusen, J. F. (2005). Giftedness, talent, expertise and creative achievement. In R. J. Sternberg & J. E. Davidson (Eds.). *Conceptions of giftedness*, 64-79. New York: Cambridge University Press.

- Feng, S-L., & Tuan, H-L. (2005). Using ARCS model to promote 11th graders' motivation and achievement in learning about acids and bases. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 3(3),463-484.
- Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS : (and sex and drugs and rock 'n' roll)*. London : SAGE Publications.
- Friedler, Y., Nachmias, R., & Linn, M. C. (1990). Learning scientific reasoning skills in microcomputer-based laboratories. *Journal of Research in Science Teaching*, 27(2), 173–191.
- Fiedler, E.D., Lange, R. E., & Winebrenner, S. (2002). In search of reality: Unraveling the myths about tracking, ability grouping, and the gifted. *Roepers Review*, 24 (3), 108-111.
- Fleury, S.C. (1998). Social studies, trivial constructivism, and the politics of social knowledge. In M. Larochele, N. Bednarz, & J. Garrison (Eds.). *Constructivism and education*, 156-172. Cambridge: Cambridge University Press.
- Ford, R.V., & Gardner, H. (1991). *Giftedness from a multiple intelligence perspective, handbook of gifted education*. Massachusetts: Allyn ve Bacon.
- Fosnot, C. (1992). Constructing constructivism. In T. M. Duffy and D. H. Jonassen (Eds.). *Constructivism and the technology of instruction: A conversation*, 167-176. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Fraenkel, J. R., & Wallen, N. E. (2006). *How to design and evaluate research in Education*. Sixth Edition, Boston: McGraw-Hill.
- Freedman, M. P. (1997). Relationship among laboratory instruction, attitude toward science, and achievement in science knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(4), 343-357.
- Frydenberg, E., & O'Mullane, A. (2000). Nurturing talent in the Australian context: A reflective approach. *Roepers Review*, 22 (2), 78–85.
- Furio-Mas, C., Calatayud, L.M., Guisasola, J., & Furio-Gomez, C. (2005). How are the concepts and theories of acid base reactions presented? Chemistry in textbooks and as presented by teachers. *International Journal of Science Education*, 27 (11), 1337-1358.
- Furtak, E.M. (2006). The problem with answers: An exploration of guided scientific inquiry teaching. *Science Education*, 90 (3), 453– 467.
- Gagne, F. (2005). From gifts to talents: DMGT as a developmental model. In R. J. Sternberg & J. E. Davidson (Eds.). *Conceptions of giftedness*, 98-119. New York: Cambridge University Press.
- Gagne, F. (1995). From giftedness to talent: A developmental model and its impact on the language of the field. *Roepers Review*, 18 (2), 103–111.
- Gallagher, J. J., & Gallagher, S. A. (1994). *Teaching the gifted child*. (4th ed). Boston: Allyn & Bacon.
- Gardner, H. (1993). *Multiple intelligences*. New York: Basic Books.

- Garnett, P.J., Garnett, P.J., & Hackling, M.W. (1995) Students' alternative conceptions in chemistry: A review of research and implications for teaching and learning. *Studies in Science Education*, 25 (1), 69-96.
- Gay, L.R., & Airasian, P. (2000). *Educational research: Competencies for analysis and application*. Sixth Edition. New Jersey: Upper Saddle River.
- Geake, J., (2000). Primary science for gifted students; learning from the lorax. *Australia Primary & Junior Science Journal*, 16 (2), 9-14.
- Geban, Ö., ve Uzuntiryaki, E. (1999). *Kavram haritalama ve benzeşme yöntemi ile mol kavramı öğretimi*. III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, 23-25 Eylül, KTÜ, Millî Eğitim Basım Evi, Ankara, 169-172.
- Gençay, Ö.A. ve Gençay, S. (2007). Beden eğitimi ve spor yüksekokulu öğrencilerinin öğretmenlik mesleğine ilişkin motivasyon düzeylerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17, 241-253.
- Gençtürk, H. A. ve Türkmen, L. (2007). İlköğretim 4. sınıf fen bilgisi dersinde sorgulama yöntemi ve etkinliği üzerine bir çalışma. *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27 (1), 277-292.
- George, D., & Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference*. 11.0 update (4th ed.). Boston: Allyn & Bacon.
- Gerber, B.L., Cavallo, A.M.L., & Marek, E.A. (2001). Relationships among informal learning environments, teaching procedures and scientific reasoning ability. *International Journal of Science Education*, 23(5), 535-549.
- Germann P. J. (1994). Testing a model of science process skills acquisition: an interaction with parents education, preferred language, gender, science attitude, cognitive development, academic ability and biology knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 31 (7), 749-783.
- Germann, P. J. (1989). Directed-inquiry approach to learning science process skills: Treatment effects and aptitude-treatment interactions. *Journal of Research in Science Teaching*, 26(3), 237-250.
- Ghedotti, M. J., Fielitz, C., & Leonard, D.J. (2004). Using independent research projects to foster learning in the comparative vertebrate anatomy laboratory. *Bioscene*, 30(1), 19-24.
- Gibson, H.L., & Chase, C. (2002). Longitudinal impact of an inquiry-based science program on middle school students' attitudes toward science. *Science Education*, 86, 693-705.
- Gijlers, H., & de Jong, T. (2005). The relation between prior knowledge and students' collaborative discovery learning processes. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(3), 264-282.
- Gijlers, H., & de Jong, T. (2009). Sharing and confronting propositions in collaborative inquiry learning. *Cognition and Instruction*, 27, 239-268.
- Gottfried, A. E. (1985). Academic intrinsic motivation in elementary and junior high school students. *Journal of Educational Psychology*, 77, 631-635.

- Gökçek, N. (2007). *İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin asit baz konusundaki başarılarına çoklu zeka kuramının etkisinin araştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gökdere, M., & Ayvacı, H.Ş., (2004). Sınıf öğretmenlerinin üstün yetenekli çocuklar ve özellikleri ile ilgili bilgi seviyelerinin belirlenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 17-26.
- Grandy, R., & Duschl, R.A. (2007). Reconsidering the character and role of inquiry in school science: Analysis of a conference. *Science & Education*, 16, 141–166.
- Green, J., Nelson, G., Martin, A.D., & Marsh, H. (2006). The causal ordering of self-concept and academic motivation and its effect on academic achievement. *International Education Journal*, 7(4), 534-546.
- Griffiths A.K., & Preston, K.R. (1992). Grade-12 students' misconceptions relating to fundamental characteristics of atoms and molecules. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(6), 611-628.
- Gross, M.U.M. (2000). Issues in the cognitive development of exceptionally and profoundly gifted individuals. In K.A.Heller, F.J.Mönks, R.J.Sternberg & R.F. Subotnik (Eds.). *International handbook of giftedness and talent*, 179-192. (2nd Edition). Oxford: Pergamon Press.
- Gurwick, N.P., & Krasny, M.E. (2001). Enhancing student understanding of environmental research. *American Biology Teacher*, 63, 236-241.
- Guzzetti, B. J. (2000). Learning counter-intuitive science concepts: What have we learned from over a decade of research?. *Reading & Writing Quarterly*, 16(2), 89-98.
- Gültepe, N., ve Kılıç, Z. (2013). Bilimsel tartışma ve lise öğrencilerinin çözünürlük dengesi ve asitler bazlar konularındaki kavramsal anlamaları. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10 (4), 5-21.
- Günel, M., Kabataş Memiş, E., ve Büyükkasap, E. (2010). Yapararak yazarak bilim öğrenimi-YYBÖ yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin fen akademik başarısına ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumuna etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 35(155), 49-62.
- Güneş, G., ve Asan, A. (2005). Oluşturmacı yaklaşıma göre tasarlanan öğrenme ortamının matematik başarısına etkisi. *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25 (1), 105-121.
- Haidar, A.H. & Abraham, M.R. (1991). A comparison of applied and theoretical knowledge of concepts based on the particulate nature of matter. *Journal of Research In Science Teaching*, 28 (10), 919-938.
- Hameed, H., Hackling, M. W., & Garnett, P. J. (1993) Facilitating conceptual change in chemical equilibrium using a CAI strategy. *International Journal of Science Education*, 15 (2), 221-230.
- Hançer, A.H., ve Yalçın, N. (2009). Fen eğitiminde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğretimin akademik başarı ve kalıcılığa etkisi. *C.Ü. Sosyal Bilimler Dergisi*, 33(1), 75–88.

- Hand B. (1989). Student understanding of acids and bases: A two year study. *Research in Science Education*, 19, 133-144.
- Hand, B. & Treagust, D. F. (1991). Student achievement and science curriculum development using a constructivist framework. *School Science and Mathematics*, 91(4), 172–176.
- Hanoch, B. Y. (1997). Against characterizing mental states as propositional attitudes. *The Philosophical Quarterly*, 47(186), 84–89.
- Hanrahan, M. (1998). The effect of learning environment factors on students' motivation and learning. *International Journal of Science Education*, 20(6), 737–757.
- Hansen, J.B. (1992). Discovering highly gifted students. *Understanding Our Gifted, Open Space Communications, Inc.* 4(4), 23- 25.
- Harlen, W. (2004). *evaluating inquiry-based science developments*. A paper commissioned by the National Research Council in Preparation for A Meeting on the Status of Evaluation of Inquiry- Based Science Education. Bristol.
- Harris, K. R., & Alexander, P. A. (1998). Integrated, constructivist education: Challenge and reality. *Educational Psychology Review*, 10, 115–127.
- Harter, S. (1981). A new self-report scale of intrinsic versus extrinsic orientation in the classroom: Motivational and informational components. *Developmental Psychology*, 17(3), 300 –312.
- Haskell, H. D. (2002). *Lecture to inquiry: The transformation of a tech prep biology teacher*. Unpublished Doctoral Dissertation. University of Clemson.
- Hewson, M. G., & Hewson, P. W. (1983), Effect of instruction using students' prior knowledge and conceptual change strategies on science learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 20(8), 731-743.
- Hewson, P. W., Beth, M. E., & Thorley, N. R. (1998). Teaching for conceptual change. In B. J. Fraser & K. G. Tobin (Eds.). *International handbook of science education*, 199-218. Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Hırça, N. (2012). Bilim ve sanat merkezi öğretmenlerinin üstün ve özel yetenekli öğrenciler için tasarlanan doğa ve bilim kampı hakkında görüşleri. *Türk Üstün Zekâ ve Eğitim Dergisi*, 2 (1), 60-76.
- 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*, 26, 47–62.
- Hofstein, A., & Lunetta, V. N. (2004). The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century. *Science Education*, 88(1), 28–54.
- Hofstein, A., Kipnis, M., & Kind, P. (2008). Learning in and from science laboratories: Enhancing students' meta-cognition and argumentation skills. In C. L. Petroselli (Eds.). *Science education issues and development*, 59–94. New York: Nova Science.

- Hohenshell, L.M., & Hand, B. (2006). Writing-to-learn strategies in secondary school cell biology: A mixed method study. *International Journal of Science Education*, 28 (2-3), 261-289.
- Hoover, M. S. (1989). The Purdue three-stage enrichment model as applied to elementary science for the gifted. *School Science and Mathematics*, 89, 244-250.
- Horn, C. (2002). Raising expectations of children from poverty. *Gifted Education Press Quarterly*, 16(4), 2-5.
- Horton, C. (2007). *Student misconceptions and preconceptions in chemistry*. [Çevrim-içi: www.daisley.net/hellevator/misconceptions/misconceptions.pdf Erişim Tarihi: 20. 10. 2014.]
- Howe, A.C., & Jones, L. (1998). *Engaging children in science*. (Second Edition). Upper Saddle River, N.J.: Merrill.
- Huber, R., A. ve Moore, C., R. (2001). A model for extending hands-on science to be inquiry-based. *School Science & Mathematics*, 101(1), 32-43.
- Hynd, C., Holschuh, J., & Nist, S. (2000). Learning complex scientific information: Motivation theory and its relation to student perceptions. *Reading and Writing Quarterly*, 16(1), 23-57.
- İşık, H. (2011). Rehberli sorgulamalı eğitimi ile üniversite öğrencilerinin iğne deliği ve düzlem ayna ile ilgili bilgileri öğrenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(1), 139-151.
- İnan, C. (2006). Matematik öğretiminde oluşturmacı yaklaşım uygulamasının örnekleri. *D.Ü.Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6, 40-50.
- İşman, A., Baytekin, Ç., Balkan, F., Horzum, M. B. ve Kıyıcı, M. (2002). Fen bilgisi eğitimi ve yapısalcı yaklaşım. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 1, 41-47.
- Jerde, L., & M.L. Taper. 2004. Preparing undergraduates for professional writing: Evidence supporting the benefits of scientific writing within the biology curriculum. *Journal of College Science Teaching*, 33 (7): 34-37.
- Johnson, P. (2000) Children's understanding of substances, part 1: recognizing chemical change. *International Journal of Science Education*, 22 (7), 719-737.
- Johnson, P., & Gott, R (1996). Constructivism and evidence from children ideas. *Science Education*, 80 (5), 561-577.
- Johnstone, A.H. (2000). Teaching of chemistry - logical or psychological?. *Chemistry Education: Research and Practice in Europe*, 1 (1), 9-15.
- Jones, M. E., Gott, R., & Jarman, R. (2000). Investigations as part of the key stage 4 science curriculum in Northern Ireland. *Evaluation and Research in Education*, 14, 23-37.
- Jost, M. (2006). *İleri zekalı çocukları tespit etmek ve desteklemek* (Çeviren: A. Kanat). İzmir: İlya Yayınevi.

- Justice, C., Warry, W., Cuneo, C., Inglis, S., Miller, S., Rice, J., & Sammon, S. (2002). A grammar for inquiry: Linking goals and methods in a collaboratively taught social sciences inquiry course. In Society for Teaching and Learning in Higher Education (Eds.). *The Alan Blizzard award paper: The award winning papers*. Windsor, Ontario, Canada: McGraw-Hill Ryerson. [çevrim-içi: <http://www.stlhe.ca/wp-content/uploads/2011/06/2001-Blizzard-McMaster.pdf>, Erişim tarihi: 10.02.2016.]
- Kalaycı, Ş. (2008). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Kalın, B. ve Arıkıl, G. (2010). Çözümler konusunda üniversite öğrencilerinin sahip olduğu kavram yanılgıları. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 4 (2), 177-206.
- Kaptan, F. (1999). *Fen bilgisi öğretimi*. İstanbul: Öğretmen Kitapları Dizisi, Milli Eğitim Basımevi.
- Kaptan, F., ve Korkmaz, H. (2000). Yapısalcılık (constructivism) kuramı ve fen öğretimi. *Çağdaş Eğitim*, 265, 22-27.
- Kara, A. (2008). İlköğretim birinci kademedeki eğitimde motivasyon ölçeğinin türkçeye uyarlanması. *Ege Eğitim Dergisi*, (9) 2, 59-78.
- Karadeniz, Ş., Büyüköztürk, Ş., Akgün, Ö. E., Kılıç Çakmak, E., & Demirel, F. (2008). The Turkish adaptation study of motivated strategies for learning questionnaire (MSLQ) for 12–18 year old children: Results of confirmatory factor analysis. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 7(4), 108-117.
- Karadeniz Bayrak, B. (2013). Using two-tier test to identify primary students' conceptual understanding and alternative conceptions in acid base. *Mevlana International Journal of Education*, 3(2),19-26.
- Karakuyu, Y., Bilgin, İ., ve Sürücü, A. (2013). Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımlarının üniversite öğrencilerinin genel fizik laboratuvarı I dersindeki başarı ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10 (21), 237–250.
- Karasar, N. (2010). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Karataş, H. ve Erden, M. (2012). Akademik motivasyon ölçeğinin dilsel eşdeğerlik, geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *e-Journal of New World Sciences Academy NWSA-Education Sciences*, 7(4), 983-1003.
- Kargın, T. (2003). Cumhuriyetin 80. yılında özel eğitim. *Milli Eğitim Dergisi*, 160. [Çevrim-içi: http://dhgm.meb.gov.tr/yayimlar/dergiler/Milli_Egitim_Dergisi/160/kargin.htm Erişim tarihi: 08.10.2015]
- Katchevich, D., Hofstein, A., & Mamlok-Naaman, R. (2013). Argumentation in the chemistry laboratory: Inquiry and confirmatory experiments. *Research in Science Education*, 43,317–345.
- Kauffman, D.F. & Husman, J. (2004). Effects of time perspective on student motivation: introduction to a special issue. *Educational Psychology Review*, 16, (1), 1-7.

- Keefer, M. (2002). Designing reflections on practice: helping teachers apply cognitive learning principles in an SFT- inquiry-based learning program. *Interchange*, 33 (4) 395- 417.
- Kelecioğlu, H. (1992). Gdlenme. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7,175-181.
- Keller, J. T. (2001). *From theory to practice creating an inquiry-based science classroom*. Master`s Theses. Pasific Lutheran University.
- Keys, C., Hand, B., Prain, V., & Collins, S. (1999). Using the science writing heuristic as a tool for learning from laboratory investigations in secondary science. *Journal of Research in Science Teaching*, 36, 1065-1084.
- Khan, M.S., Hussain S., Ali R., Majoka M.I. & Ramzan M. (2011). Effect of inquiry method on achievement of students in chemistry at secondary level. *International Journal of Academic Research*, 3 (1), 955 - 959.
- Kılavuz, Y. (2005). *The effects of 5E learning cycle model based on constructivist theory on tenth grade students` understanding of acid-base concepts*. Unpublished Master Thesis. Middle East Technical University, Ankara, Turkey.
- Kılıç, E., Karadeniz, Ő. ve Karataş, S. (2003). İnternet destekli yapıcı öğrenme ortamları. *G.. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23 (2), 49-160.
- Kılıç, G.B. (2001). Oluşturmacı fen ğretimi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 1, 7-22.
- Kılıç, İ., & Moralar, A. (2015). Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının akademik başarı ve motivasyona etkisi. *Pegem Eğitim ve ğretim Dergisi*, 5(5), 625-636.
- Kıyıcı, F.B. (2004). Fen bilgisi ğretiminde oluşturmacı yaklaşım uygulamasının akademik başarıya etkisinin belirlenmesi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7, 151-162.
- Kıyıcı, G. ve Yumuşak, A. (2005). Fen bilgisilaboratuarı dersinde bilgisayar destekli etkinliklerin ğrenci kazanımlarızerine etkisi: Asit-baz kavramları ve titrasyon konusu rneği. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(4), 130-134.
- Kızılaslan, A. (2013). Kimya eğitimi ğrencilerinin sorgulamaya dayalı öğrenmeye ilişkin görüşleri. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 1 (1), 12- 22.
- Kim, J. S. (2005). The effects of constructivist teaching approach on student academic achievement, self concept, and learning strategies. *Asia Pasific Education Review*, 6, 7-19.
- Kolomuç, A. & Tekin, S. (2011). Chemistry teachers`misconceptions concerning concept of chemical reaction rate. *Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education*, 3(2), 84-101.
- Koksal, E. A., & Berberoglu, G. (2014). The effect of guided- inquiry instruction on 6th grade Turkish students` achievement, science process skills, and attitudes toward science. *International Journal of Science Education*, 36 (1), 66-78.

- Kousathana, M., Demerouti, M., & Tsaparlis, G. (2005). Instructional misconceptions in acid-base equilibria an analysis from a history and philosophy of science perspective. *Science and Education*, 14 (2), 173-193.
- Kowalczyk, D. L. (2003). *An analysis of K-5 teachers' beliefs regarding the uses of direct instruction, the discovery method, and the inquiry method in elementary science education*. Unpublished Doctoral Dissertation. Indiana University of Pennsylvania.
- Köksal, E.A. (2011). Fen ve teknoloji dersinde sorgulayıcı araştırma yönteminin öğrenciler tarafından değerlendirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19 (3), 819-848.
- Köseoğlu, F. ve Bayır, E. (2012). Sorgulayıcı-araştırmaya dayalı analitik kimya laboratuvarlarının kimya öğretmen adaylarının kavramsal değişimlerine, bilimi ve bilim öğrenme yollarını algılamalarına etkileri. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10(3), 603-625.
- Köseoğlu, F., Budak, E. ve Kavak, N. (2002). *Yapılandırmacı öğrenme teorisine dayalı ders materyali, öğretmen adaylarına asit-baz konusu ile ilgili kavramların öğretilmesi*. ODTÜ Eğitim Fakültesi V.Fen Bilimleri ve Matematik Kongresi, 16-18 Eylül 2002, Ankara.
- Krystyniak, R. A. and Heikkinen, W. (2007). Analysis of verbal interactions during an extended, open inquiry general chemistry laboratory investigation. *Journal of Research in Science Teaching*, 44, 1160–1186.
- Kuhn, D., Black, J., Keselman, A., & Kaplan, D. (2000). The development of cognitive skills to support inquiry learning. *Cognition and Instruction*, 18 (4), 495-523.
- Kula, Ş. G. (2009). *Araştırmaya dayalı fen öğrenmenin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, başarıları, kavram öğrenmeleri ve tutumlarına etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Kuyper, H., van der Werf, M.P.C., and Lubbers, M.J. (2000) Motivation, metacognition and self-regulation as predictors of long term educational attainment. *Educational Research and Evaluation: An International Journal on Theory and Practice*, 6(3), 181–205.
- Kuzgun, Y. (2006). Zeka ve yetenekler. Y. Kuzgun, D.Deryakulu (Eds). *Eğitimde bireysel farklılıklar*, 13-71. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kyle, Jr., W. C., Bonnsetter, R. J., McCloskey, J. & Fults, B. A. (1985). What research says: Science through discovery: Students love it. *Science and Children*, 23(2), 39-41. .
- Laipply S. R. (2004). *A case study of self- efficacy and attitudes toward science in an inquiry- based biology laboratory*. Unpublished Doctoral Dissertation, University of Akron.
- Laverty, D. T., & McGarvey, J. E. B. (1991). A constructivist approach to learning. *Education in Chemistry*, 28, 99–102.
- Lawson, A.E. (2010). *Teaching inquiry science in middle and secondary schools*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

- Leana-Taşçılar, M. Z., Özyaprak, M., Güçyeter, Ş., Kanlı, E., & Camcı-Erdoğan, S. (2014). Üstün zekâlı ve yetenekli çocuklarda mükemmeliyetçiliğin değerlendirilmesi. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11-1 (21), 31-45.
- Lee, O., & Anderson, C.W. (1993). Task engagement and conceptual change in middle school science classrooms. *American Educational Research Journal*, 30(3), 585–610.
- Lee, O., & Brophy, J. (1996). Motivational patterns observed in sixth-grade science classrooms. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(3), 303-318.
- Lee, O., Hart, J. E., Cuevas, P., & Enders, C. (2004). Professional development in inquiry-based science for elementary teachers of diverse student groups. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 1021–1043.
- Leonard, W. H. (2000). How do college students best learn science? *Journal of College Science Teaching*, 29 (6), 385 – 388.
- Levent, F. (2014). *Üstün yetenekli çocukları anlamak. Üstün yetenekli çocuklar sarmalında aile, eğitim sistemi ve toplum.* (2. Baskı). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Lightbody, P., Siann, G., Stocks, R., & Walsh, D. (1996). Motivation and attribution at secondary school: The role of gender. *Educational Studies*, 22, 13-25.
- Lim, B.R. (2001). *Guidelines for designing inquiry-based learning on the web: Online professional development of educators.* Unpublished Doctoral Dissertation. Indiana University in Bloomington.
- Llewellyn, D. (2011). *Differentiated science inquiry.* Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Llewellyn, D. (2005). *Teaching high school science through inquiry: A case study approach.* Thousand Oaks: Corwin Press.
- Llewellyn, D. (2007). *Inquire within: Implementing inquiry-based science standards in grades 3-8.* (2nd Edition). Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Liu, X., & Lesniak, K. (2006). Progression in children's understanding of the matter concept from elementary to high school. *Journal of Research in Science Teaching*, 43 (3), 320-347.
- Liu, C. J., & Hou, I. L. (2004). A study on mental states of ninth grade students in learning about the concepts of plate tectonics. *Chinese Journal of Science Education*, 12(4), 399–420.
- Liu, C-J., Hou, I-L., Chiu, H-L., & Treagust, D.F. (2014). An exploration of secondary students' mental states when learning about acids and bases. *Research in Science Education*, 44 (1), 133-154.
- Lombard, M., Snyder-Duch, J., & Bracken, C.C. (2002). Content analysis in mass communication: Assessment and reporting of intercoder reliability. *Human Communication Research*, 28 (4), 587–604.
- Lord, T. R. (1999). A comparison between traditional and constructivist teaching in environmental science. *Journal of Environmental Education*, 30 (3), 22-27.

- Lord, T., & Orkwiszewski, T. (2006). Moving from didactic to inquiry-based instruction in a science laboratory. *The American Biology Teacher*, 68, 342–345.
- Lott, G. W. (1983). The effect of inquiry teaching and advance organizers upon student outcomes in science education. *Journal of Research in Science Teaching*, 20(5), 437- 451.
- Loyens, S. M. M., & Gijbels, D. (2008). Understanding the effects of constructivist learning environments: Introducing a multi-directional approach. *Instructional Science*, 36, 351–357.
- Macaroğlu-Akgül E. (2006). Teaching science in an inquiry-based learning environment: What it means for pre-service elementary science teachers. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 2 (1), 71-81.
- Madhok, J. J. (2006). *The longitudinal impact of an eighth grade inquiry curriculum on students' beliefs and achievement in science*. Unpublished Doctoral Dissertation. University of California, Berkeley.
- Maehr, M.L. (1984). Meaning and motivation: Toward a theory of personal investment. In R.E. Ames & C. Ames (Eds.), *Motivation in education: Student motivation*, 115-144. San Diego: Academic Press.
- Maeyer, J., & Talanquer, V. (2010). The role of intuitive heuristics in students' thinking: Ranking chemical substances. *Science Education*, 94, 963–984.
- Manlove, S., Lazonder, A.W. & De Jong, T. (2006). Regulative support for collaborative scientific inquiry learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, 22 87-98.
- Mao, S. L., & Chang, C. Y. (1998). Impacts of an inquiry teaching method on earth science students' learning outcomes and attitudes at the secondary school level. *Proceedings of the National Science Council Part D: Mathematics, Science, and Technology Education*, 8(3), 93-101.
- Marland, S. (1972). Education of the Gifted and Talented: Report to the Congress of the United States by the U. S. Commissioner of Education and background papers submitted to the U.S. Office of Education. Washington: U.S. Government Printing Office. [Çevrimiçi: <https://www.valdosta.edu/colleges/education/psychology-and-counseling/documents/marland-report.pdf>, Erişim Tarihi: 08.06.2015.]
- Marlowe, B. A., & Page, M. L. (1998). *Creating and sustaining the constructivist classroom*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Martin A.J. (2004). School motivation of boys and girls: Differences of degree, differences of kind, or both? *Australian Journal of Psychology*, 56 (3), 133–146.
- MacCallum, R. C. & Hong, S. (2011). Power analysis in covariance structure modeling using GFI and AGFI. *Multivariate Behavioral Research*, 32(2), 193-210.
- McBride, J.W., Bhatti, M.I., Hannan, M.A., & Feinberg , M. (2004). Using an inquiry approach to teach science to secondary school science teachers. *Physics Education*, 39 (5), 1-6.

- McClary, L., & Talanquer, V. (2011). Heuristic reasoning in chemistry: Making decisions about acid strength. *International Journal of Science Education*, 33 (10), 1433–1454.
- McClary, L., & Talanquer, V. (2011). College students' mental models of acids and acid strength. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(4), 396–413.
- McDaniel, T.R. (2002). Mainstreaming the gifted: Historical perspective on excellence and equity. *Roeper Review*, 24(3), 112–114.
- McKelvie, S. J. (1994). Guidelines for judging psychometric properties of imagery questionnaires as research instruments: A quantitative proposal. *Perceptual and Motor Skills*, 79, 1219-1231.
- MEB (1991). *Özel eğitim konseyi: Raporlar - Görüşmeler – Kararlar*. Ankara: MEB Yayınları.
- MEB (2006). *Özel eğitim hizmetleri yönetmeliği*. [Çevrim-içi: http://orgm.meb.gov.tr/www/icerik_goruntule.php?KNO=608, Erişim tarihi: 08.04.2016.]
- MEB, (2007). Bilim ve sanat merkezleri yönergesi. *Tebliğler Dergisi*, 2593.
- MEB (2009). *Mesleki eğitim ve öğretim sisteminin güçlendirilmesi projesi (MEGEP). Çocuk gelişimi ve eğitimi - üstün zekâ ve özel yetenekli çocuklar*. [Çevrim-içi: http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/%C3%9Cst%C3%BCn%20Zek%C3%A2%20ve%20%C3%96zel%20Yetenekliler.pdf, Erişim Tarihi: 17.04.2016].
- MEB (2013). *Üstün yetenekli bireyler strateji ve uygulama planı 2013 – 2017*. [Çevrim-içi: http://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/10_ek-1_ustunyetenekliler.pdf, Erişim Tarihi: 10.01.2015.]
- MEB-TTKB (Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı) (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (6,7 ve 8.sınıflar) öğretim programı*, Ankara. [Çevrim-içi: <http://ttkb.meb.gov.tr/program2.aspx>, Erişim Tarihi: 10.01.2015]
- MEB – TTKB (Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı) (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*, Ankara. [Çevrim-içi: <http://ttkb.meb.gov.tr/www/quncellenen-ogretim-programlari/icerik/151>, Erişim Tarihi: 10.01.2015.]
- MEB, 2015-2016 Bilsem Öğrenci Tanılama Kılavuzu. [Çevrim-içi: <http://orgm.meb.gov.tr/www/2015-2016-bilim-ve-sanat-merkezleri-ogrenci-tanilama-kilavuzu-yayimlandi/icerik/619>, Erişim Tarihi: 03.04.2016]
- MEB (2014). *Millî Eğitim Bakanlığı Özel Eğitim ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğü, özel yetenekli bireylere yönelik çerçeve eğitim programı taslağı*, (2014). [Çevrim-içi: http://orgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2014_01/27021830_ereveprogramta_sla.pdf, Erişim Tarihi: 29.04.2014).
- Meşeci, B., Tekin, S. ve Karamustafaoğlu, S. (2013). Maddenin tanecikli yapısıyla ilgili kavram yanlışlarının tespiti. *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5 (9), 20-40

- Merriam, S. B. (1998). *Qualitative research and case study applications in education: Case study research in education*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Merrill, C. E., & Orlansky, M. D. (1984). *Exceptional children* (2nd ed.). Merrill and Howell Company Ohio.
- Meyers, C., & Jones, T.B. (1993). *Promoting active learning: Strategies for the college classroom* (first edition ed.). San Francisco: Jossey-Bass.
- Milgram, R.M. (2000). Identifying and enhancing talent in Israel: A high national priority. *Roeper Review*, 22 (2), 108-110.
- Miles, B. M., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An extended sourcebook*. (2nd edition). Thousand Oaks, CA: Sage, England
- Millar, R., Osborne, J., & Nott, M. (1998). Science Education for the Future. [Reports - Descriptive]. *School Science Review*, 80(291), 19-24.
- Minner, D. D., Levey, A. J., & Century, J. (2010). Inquiry-based science instruction –what is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984-2002. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(4), 474-496.
- Minstrell, J., & van Zee, E.H. (Eds.). (2000). *Inquiring into inquiry learning and teaching in science*. Washington, D.C.: American Association for the Advancement of Science.
- Moller, L., Huett, J., Holder, D., Young, J., Harvey, D., & Godshalk, V. (2005). Examining the impact of learning communities on motivation. *Quarterly Review of Distance Education*, 6(2), 137-143.
- Morgan, D. L. (1998). Practical strategies for combining qualitative and quantitative methods: Applications to health research. *Qualitative Health Research*, 8(3), 362-376.
- Morgil, İ., Yılmaz, A., Şen, O., ve Yavuz, S. (2002). *Öğrencilerin asit-baz konusunda kavram yanılgıları ve farklı madde türlerinin kavram yanılgılarını saptamak amacıyla kullanımı*. ODTÜ Eğitim Fakültesi V.Fen Bilimleri ve Matematik Kongresi, 16-18 Eylül 2002 Ankara.
- Moriarty, J., Pavelonis, K., Pellouchoud, D., & Wilson, J. (2001). *Increasing student motivation through the use of instructional strategies*. Master of Arts Action Research Project, Saint Xavier University and SkyLight Field-Based Masters Program. Retrieved from ERIC database (ED455962).
- Morris, C., & Leblanc, R. (1996). Multiple intelligences: Profiling dominant intelligences of grade eight students. *McGill Journal of Education*, 31 (2), 119- 141.
- Mullen, D.M., Rutledge, M.L., & Swain, S.H. (2003). Modeling the process of science: Investigating sexual dimorphism in crayfish. *Bioscene*, 29(1), 7-13.
- Nakhleh, M. B. (1992). Why some students do not learn chemistry: Chemical misconceptions. *Journal of Chemical Education*, 69 (3), 191-196.
- Nakhleh, M. B., & Krajcik, J. S. (1994). Influence of levels of information as presented by different technologies on students' understanding of acid, base and pH concepts. *Journal of Research in Science Teaching*, 34 (10), 1077-1096.

- Nakiboğlu, C. (2001). Maddenin yapısı ünitesinin işbirlikli öğrenme yöntemi kullanılarak kimya öğretmen adaylarına öğretilmesinin öğrenci başarısına etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(3), 131-143.
- Nolen, S. B., & Haladyna, T. M. (1990). Motivation and studying in high school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 27(2), 115–126.
- Novak, J.D., & Gowin, D.B. (1984). *Learning how to learn*. New York: Cambridge University Press.
- NRC (National Research Council) (1996). *National science education standards*. USA: National Academy Press, Washington, DC. [Çevrim-içi: http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=4962, Erişim tarihi: 20.06.2014.]
- NRC (National Research Council) (2000). *Inquiry and the national science education standards: A guide for teaching and learning*. USA: National Academy Press, Washington, DC. [Çevrim-içi: <http://www.nap.edu/read/9596/chapter/2>, Erişim tarihi: 20.06.2014.]
- NRC (National Research Council). (2007). *Taking science to school: Learning and teaching science in grades K-8*. Washington, D.C.: National Academies Press.
- Nwagbo, C. (2006) Effects of two teaching methods on the achievement in and attitude to biology of students of different levels of scientific literacy. *International Journal of Education Research*, 45 (3), 216 –229.
- Ocak, G. ve Yamaç, A. (2013). ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin öz-düzenleyici öğrenme stratejileri, motivasyonel inançları, matematiğe yönelik tutum ve başarıları arasındaki ilişkilerin incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13 (1), 369-387.
- Oliver, R. (2007). Exploring an inquiry-based learning approach with first-year students in a large undergraduate class. *Innovations in Education and Teaching International*, 44(1) 3-15.
- Orgill, M. & Bodner, G. (2004). What research tells us about using analogies to teach chemistry. *Chemistry Education: Research and Practice*, 5(1), 15-32.
- Orlich, D.C., Harder, R.J., Callahan, R.C. & Gibson, H.W. (1998). *Teaching strategies: A guide to better instruction*. New York: Houghton Mifflin Company.
- Ortakuz, Y. (2006). *Araştırmaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkisini kurmasına etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ouertatani, L., Dumon, A., Trabelsi-Ayadi, M., & Soudani, M. L. (2007). Acids and bases: the appropriation of the Arrhenius model by Tunisian grade 10 students. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 5, 483–506.
- Özay-Köse, E., Gül, Ş. ve Konu, M. (2014). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı ve ortaöğretimde uygulanabilirliği hakkında öğretmen adaylarının görüşleri. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2 (2/1), 84-95.
- Özdamar, K. (2004) *Paket programlar ile istatistiksel veri analizi 1*. Kaan Kitabevi, Eskişehir.

- Özden, Y. (2011). *Öğrenme ve öğretme* (11.Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Özevin, B. (2006). *Oyun, dans ve müzik dersine ilişkin motivasyon ölçeği* [Bildiri]. Ulusal Müzik Eğitimi Sempozyumu, Denizli : Pamukkale Üniversitesi.
- Özmen, H. (2004). Fen öğretiminde öğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı (constructivist) öğrenme. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3 (1), 100-111.
- Özmen, H. (2003). Kimya öğretmen adaylarının asit ve baz kavramlarıyla ilgili bilgilerini günlük olaylarla ilişkilendirebilme düzeyleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 11(2), 317-324.
- Özmen, H.ve Yıldırım, N. (2005). Çalışma yapraklarının öğrenci başarısına etkisi: Asitler ve bazlar örneği. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 2(2), 64-67.
- Özmen, H. ve Demircioğlu, G. (2003). Asitler ve bazlar konusundaki öğrenci yanlış anlamalarının değerlendirilmesinde kavramsal değişim metinlerinin etkisi. *Milli Eğitim Dergisi*, 159. [Çevrim-içi: http://dhqm.meb.gov.tr/yayimlar/dergiler/Milli_Egitim_Dergisi/159/ozmen-demircioglu.htm, Erişim tarihi: 12.07.2015.]
- Özmen, H., Demircioğlu, H., & Demircioğlu, G. (2009). The effects of conceptual change texts accompanied with animations on overcoming 11th grade students' alternative conceptions of chemical bonding. *Computers & Education*, 52, 681-695.
- Özmen, H., Demircioğlu, G., & Coll, R. K. (2009). A comparative study of the effects of a concept mapping enhanced laboratory experience on turkish high school students' understanding of acid-base chemistry. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 7, 1-24
- Pabuççu, A. (2008). *Improving 11th grade students' understanding of acid-base concepts by using 5E learning cycle model*. Unpublished Doctoral Dissertation. METU, Ankara.
- Pallant, J. (2010). *SPSS survival manual: A step by step guide to data analysis using SPSS for Windows*. Maidenhead: Open University Press.
- Parim, G. (2009). *İlköğretim 8.sınıf öğrencilerinde fotosentez, solunum kavramlarının öğrenilmesine, başarıya ve bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesinde araştırmaya dayalı öğrenmenin etkileri*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Patrick, H., Mantzicopoulos, P., Samarapungavan, A. & French, B. F. (2008). Patterns of young children's motivation for science and teacher-child relationships. *The Journal of Experimental Education*, 76 (2), 121-144.
- Patton, M. (1990). *Qualitative evaluation and research methods*. Thousand Oaks, CA, US: Sage Publications.
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA:Sage.

- Perkins, D. N. (1999). The many faces of constructivism. *Educational Leadership*, 57(3), 6-11.
- Perry, V. R., & Richardson, C. P. (2001). *The New Mexico tech master of science teaching program: An exemplary model of inquiry-based learning*. 31 st ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference. Reno.
- Peterson, R., Treagust, D., & Garnett, P. (1986). Identification of secondary students' misconceptions of covalent bonding and structure concepts using a diagnostic instrument. *Research in Science Education*, 16 (1), 40-48.
- Phillips, N., & Lindsay, G. (2006). Motivation in gifted students. *High Ability Studies*, 17(1), 57-73.
- Pınarbaşı, T. (2007). Turkish und undergraduate students' misconceptions on acids and bases. *Journal of Baltic Science Education*, 6 (1), 23-34.
- Pintrich, P. R. (2003). A motivational science perspective on the role of student motivation in learning and teaching contexts. *Journal of Educational Psychology*, 95(4), 667-686.
- Pintrich, P.R., & De Groot, E. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 82, 33-40.
- Pintrich, P.R., Marx, R.W., & Boyle, R.A. (1993). Beyond cold conceptual change: The role of motivational beliefs and classroom contextual factors in the process of conceptual change. *Review of Educational Research*, 63(2), 167-199.
- Pintrich, P. R., Smith, D., Garcia, T., & McKeachie, W. (1993). Predictive validity and reliability of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ). *Educational and Psychological Measurement*, 53, 801-813.
- Pintrich, P. R., & Schunk, D. H. (2002). *Motivation in education: Theory, research, and applications*. Upper Saddle River, N.J.:Merrill, Prentice-Hall International.
- Pletan, M. D., Robinson, N. M., Berninger, V. W., & Abbott, R. D. (1995). Parents' observations of kindergartners who are advanced in mathematical reasoning. *Journal for the Education of the Gifted*, 19 (1), 30-44.
- Polloway, E.A., Serna, L., Patton, J.R., & Bailey, J.W. (2013). *Özel gereksinimi olan öğrenciler için öğretim stratejileri* (10. basımdan çeviri). Çeviri editörü: Ş.Yücesoy Özkan. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Poock, J. R. (2005). *Investigating the effectiveness of implementing the science writing heuristic on student performance in general chemistry*. Unpublished Doctoral Dissertation. Iowa State University, Ames, USA.
- Pratt, H., & Hackett, J. (1998) Teaching science: The inquiry approach. *Principal*, 78 (2), 2-20.
- Pressley, M., & Roehrig, A. (2003). Educational psychology in the modern era: 1960 to present. In B.J. Zimmerman & D. Schunk (Eds.), *Educational psychology: A century of contributions*, 333-366. Mahwah, N.J. : Lawrence Erlbaum Associates.

- Punch, K. F. (2005). *Introduction to social research: Quantitative and qualitative approaches*. London: Sage.
- Quade Denny, M.L. (2011). *Underachieving gifted african american males: Using action inquiry to investigate the cycle of underachievement*. Unpublished Doctoral Dissertation. Education in Teachers College, Columbia University.
- Quertatani, L., Dumon, A., Trabelsi, M. A., & Soudani, M. (2007). Acids and bases: Appropriation of the Arrhenius model by Tunisian grade 10 students. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 5, 483-506.
- Quilez-Pardo, J., & Solaz-Portoles, J.J. (1995). Students' and teachers' misapplications of Le Chatelier's Principle: Implications for the teaching of chemical equilibrium. *Journal of Research in Science Teaching*, 32(9), 939-957.
- Quintana, C., Reiser, B. J., Davis, E. A., Krajcik, J., Fretz, E., Duncan, R. G., Kyza, E., Edelson, D., & Soloway, E. (2004). A scaffolding design framework for software to support science inquiry. *Journal of the Learning Sciences*, 13(3), 337-386.
- Rachelson, S. (1977). A question of balance: a wholistic view of scientific inquiry. *Science Education*, 61 (1), 109 – 117.
- Raes, A., Schellens, T., De Wever, B., & Vanderhoven, E. (2012). Scaffolding information problem solving in web-based collaborative inquiry learning. *Computers & Education*, 59(1), 82-94.
- Rahayu, S., Chandrasegaran, A. L., Treagust, D. F., Kita, M., & Ibnu, S. (2011). Understanding acid-base concepts: Evaluating the efficacy of a senior high school student-centred instructional program in Indonesia. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9(6), 1439-1458.
- Reger, B.H. (2006). *How does participation in inquiry-based activities influence gifted students' higher order thinking?* Unpublished Doctoral Dissertation. Purdue University.
- Reid, N. (2000). The presentation of chemistry logically driven or applications-led? *Chemistry Education: Research and Practice in Europe*, 1 (3), 381-392.
- Reis, S. (2010). *Identification in gifted and talented programs*. 1.Uluslararası üstün yetenekliler eğitimi sempozyum kitabı. istanbul: Rota Yayın Yapım.
- Renzulli, J. S. (2005). The three-ring conception of giftedness: A developmental model for promoting creative productivity. In R. J. Sternberg & J. E. Davidson (Eds.). *Conceptions of giftedness*, 246-279. New York: Cambridge University Press.
- Renzulli, J.S. (1999). What is thing called giftednedd, and how do we develop it? A twenty- five year perspective. *Journal for the Education of Gifted*, 23 (1), 3-54.
- Richardson, V., & Renner, J.W. (1970). A study of the inquiry-discovery method of laboratory instruction. *Journal of Chemical Education*. 47(1), 77-79.
- Robinson, A., Shore, B.M, & Enersen, D.L. (Eds.) (2007). *Best practices in gifted education: An evidence-based guide*. Waco, TX: Prufrock Press.
- Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, d., Walberg-Henriksson, H., Hemmo, V. (2007). Science education now: A renewed pedagogy for the future of Europe.

Luxembourg: European Commission. [Çevrim-içi:
http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_en.pdf, Erişim tarihi: 26.05.2016.]

- Roehrig, G. H., & Luft, J. A. (2004). Constraints experienced by beginning secondary science teachers in implementing scientific inquiry lessons. *International Journal of Science Education*, 26(1), 3–24.
- Ronning, C. T. (1998). *A hand-on, inquiry based science curriculum for middle schools*. Unpublished Doctoral Dissertation. The Faculty of Pacific Lutheran University.
- Ross, B., & Munby, H. (1991). Concept mapping and misconceptions: A study of high school students' understanding of acids and bases. *International Journal of Science Education*, 13 (1), 11-23.
- Roth, K. J. (1992). Science education: It's not enough to 'do' or 'relate'. In M. K. Pearsall (Eds.), *Scope, sequence, and coordination of secondary school science, volume 2 Relevant Research*, 151-164. Washington, DC: National Science Teachers Association.
- Ryan, R.M., & Deci, E.L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68-78.
- Sadeh, I., & Zion, M. (2012). Which type of inquiry project do high school biology students prefer: Open or guided? *Research in Science Education*, 42(5), 831-848.
- Sak, U. (2009). *Üstün yetenekliler eğitim programları*. Ankara: Maya Akademi.
- Sak, U. (2010). *Üstün zekalılar özellikleri tanınmaları eğitimleri*. Ankara: Maya Akademi.
- Sak, U. (2010a). Üstün zekalı öğrenciler. In İ.H. Diken (Eds). *Özel eğitime gereksinimi olan öğrenciler ve özel eğitim*, 497-533 (3. baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Sakar, Ç. (2010). *Araştırmaya dayalı kimya öğretiminin öğrencilerin akademik başarı ve tutumları üzerine etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Sarı, H., & Öğülmüş, K. (2014). Bilim ve sanat merkezlerinde (bilsen) karşılaşılan sorunların öğretmen ve öğrenci görüşleri açısından değerlendirilmesi. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2 (2), 254-265.
- Sarı, U. ve Bakır Güven, G. (2013). Etkileşimli tahta destekli sorgulamaya dayalı fizik öğretiminin başarı ve motivasyona etkisi ve öğretmen adaylarının öğretime yönelik görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7 (2), 110-143.
- Saunders, W.L., & Shepardson, D. (1987). A comparison of concrete and formal science instruction upon science achievement and reasoning ability of sixth grade students. *Journal of Research in Science Teaching*, 24 (1), 39-51.
- Saygılı, H. (2000). *Problem çözme becerisi ile sosyal kişisel uyum arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Erzurum.

- Schiever, S.W., & Maker, C.J. (2003). New directions in enrichment and acceleration. In N. Colangelo & G. A. Davis (Eds.). *Handbook of gifted education*, 163-173. Boston: Allyn & Bacon.
- Schmidt, H. J. (1991). A label as a hidden persuader: Chemists' neutralization concept. *International Journal of Science Education*, 13 (4),459-471.
- Schneider, R. M., Krajcik, J., Marx, R. W., & Soloway, E. (2002). Performance of students in project-based science classrooms on a national measure of science achievement. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(5), 410-422.
- Schraw, G., & Graham, T. (1997). Helping gifted students develop metacognitive awareness. *Roeper Review*, 20(1), 4-5.
- Schraw, G., Crippen, K. J., & Hartley, K. (2006). Promoting self-regulation in science education: Metacognition as part of a broader perspective on learning. *Research in Science Education*, 36, 111-139.
- Schunk, D.H. (2009). *Learning theories: An educational perspective*. Upper Saddle River, NJ: Merrill Prentice Hall.
- Schwab, J.J. (1962). The teaching of science as enquiry. In J.J. Schwab and P.F. Brandwein (Eds.). *In the teaching of science*, 3–103. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Schwarz, C. V., & White, B. Y. (2005). Metamodeling knowledge: Developing students' understanding of scientific modeling. *Cognition and Instruction*, 23(2), 165–205.
- Schwarz, C.V., & Gwekwerere Y.N. (2007). Using a guided inquiry and modeling instructional framework (EIMA) to support preservice K-8 science teaching. *Science Education*, 91 (1), 158 – 186.
- Selley, N. (1999). *The art of constructivist teaching in the primary school: A guide for students and teachers*. London: David Fulton Publishers.
- Semerci, İ.Ö. (2014). Göz ardı edilenler: Üstün zekalı çocuklar. *Bilim ve Teknik*, 47 (555),4.
- Sepet, A. Yılmaz, A. ve Morgil, İ. (2004). Lise ikinci sınıf öğrencilerinin kimyasal denge konusundaki kavramları anlama seviyeleri ve kavram yanlışları. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi *Dergisi*, 26,148-154.
- Sheppard, K. (1997). *A qualitative study of high school students pre- and post-instructional conceptions in acid-base chemistry*. Unpublished Doctoral Thesis. Teachers College, Columbia University, New York.
- Sheppard, K. (2006). High school students' understanding of titrations and related acid-base phenomena. *Chemistry Education Research and Practice*, 7, 32-45.
- Shymansky, J. A., Hedges, L.V., & Woodworth, G. (1990). A reassessment of the effects of inquiry-based science curricula of the 60's on student performance. *Journal of Research in Science Teaching*, 27(2), 127-144.
- Shymansky, J.A., Kyle,Jr., W. C., & Alport, J. M. (1983). The Effects of New Science Curricula on Student Performance. *Journal of Research in Science Teaching*, 20 (5), 387-404.

- Siegle, D. & McCoach, D. B. (2005). *Motivating gifted students*. Waco, TX: Prufrock Press.
- Silverman, L. K. (Eds.). (1993). *Counseling gifted & talented*. Denver: Love Publishing Company.
- Silverman, L.K. (1998). Through the lens of giftedness. *Roeper Review*, 20 (3), 204-210.
- Singer, J., Marx, R. W., Krajcik, J. S., & Chambers, J. C. (2000). Constructing extended inquiry projects: Curriculum materials for science education reform. *Educational Psychologist*, 35(3), 165–178.
- Sisovic, D., & Bojovic, S. (2000). Approaching the concepts of acids and bases by cooperative learning. *Chemistry Education: Research and Practice in Europe*, 1, 263-275.
- Smith, L. E., Blakeslee T. D. & Anderson, C. W. (1993). Teaching strategies associated with conceptual change learning in science. *Journal of Research on Science Teaching*, 30 (2), 111-126.
- Smith, K. J., & Metz, P. A. (1996). Evaluating of Student understanding of solution chemistry through microscopic representations. *Journal of Chemical Education*, 73 (3), 233-235.
- Smith, L., Sinclair, K. E., & Chapman, E. S. (2002). Students' goals, self-efficacy, self-handicapping, and negative affective responses: An Australian senior school student study. *Contemporary Educational Psychology*, 27, 471–485.
- Smith, T., Polloway, E., Patton, J., & Dowdy, C. (2008). *Teaching students with special needs in inclusive settings*. (5th Edition) Boston: Allyn & Bacon.
- Smutny, J.F., & von Fremd, S.E. (2004). *Differentiating for the young child: Teaching strategies across the content areas (K-3)*. Thousand Oaks: Corwin Press.
- Soylu, H. (2004). *Fen öğretiminde yeni yaklaşımlar: Keşif yoluyla öğrenme*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Sökmen, N. ve Bayram, H. (1999). Lise 1.sınıf öğrencilerinin temel kimya kavramlarını anlama düzeyleriyle mantıksal düşünme yetenekleri arasındaki ilişki. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16/17, 89-94.
- Spaulding, D. T. (2001). *Stakeholder perceptions of inquiry-based instructional practices*. Unpublished Doctoral Dissertation. Albany State University.
- Spronken-Smith, R. (2007). *Experiencing the process of knowledge creation: The nature and use of inquiry-based learning in higher education*. [Çevrim- içi: <https://akoaootearoa.ac.nz/sites/default/files/u14/IBL%20-%20Report%20-20Appendix%20A%20-%20Review.pdf>, Erişim tarihi: 18.05.2016]
- Spronken-Smith,R., Walker, R., Batchelor, J.,O'Steen, B., & Angelo, T. (2011). Enablers and constraints to the use of inquiry-based learning in undergraduate education. *Teaching in Higher Education*, 16 (1), 15-28.
- Staver, J.R., & Lumpe, A.T. (1995). Two investigations of students' understanding of the mole concept and its use in problem solving. *Journal of Research in Science Teaching*, 32 (2),177-193.

- Stavy, R. (1991). Children's ideas about matter. *School Science and Mathematics*, 91(6), 240- 244.
- Sternberg, R. J. (2003). *Wisdom, intelligence and creativity synthesized*. New York: Cambridge University Press.
- Sternberg, R. J. ve Zhang, L-F. (1995). What do we mean by giftedness? A pentagonal implicit theory. *Gifted Child Quarterly*, 39(2), 88-94.
- Stevens, J. (1992). *Applied multivariate statistics for the social sciences*. Lawrence Erlbaum Associates (Hillsdale, NJ).
- Suarez, M. L. (2011). *The relationship between inquiry-based science instruction and student achievement*. Unpublished Doctoral Dissertation. The University of Southern Mississippi, Mississippi.
- Sungur, S., & Güngören, Ş. (2009). The Role of Classroom Environment Perceptions in Self-Regulated Learning and Science Achievement. *Elementary Education Online*, 8(3), 883-900.
- Şaşmaz-Ören, F., Ormanci, Ü., Babacan, T., Koparan, S. ve Çiçek, T. (2011). Analoji ve araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı temelli rehber materyal geliştirme çalışması: 'Madde ve değişim' öğrenme alanı. *Kuramsal Eğitimbilim*, 4 (2), 30-64.
- Şatay, T. (2010). *Ortaöğretim 11. sınıf öğrencilerinin kimyasal denge konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Şen, Ş. ve Yılmaz, A. (2014). Lise ve üniversite öğrencilerinin kimyaya yönelik motivasyonlarının incelenmesi: Karşılaştırmalı bir çalışma. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(10), 17-37.
- Şensoy, Ö. ve Aydoğdu, M. (2008). Araştırma soruşturma tabanlı öğrenme yaklaşımının fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik öz-yeterlik inanç düzeylerinin gelişimine etkisi. *Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28 (2), 69-93.
- Şensoy, Ö. (2009). *Fen eğitiminde yapılandırıcı yaklaşıma dayalı araştırma soruşturma tabanlı öğretimin öğretmen adaylarının problem çözme becerileri, öz yeterlik düzeyleri ve başarılarına etkisi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tabachnick, B.G., & Fidell, L.S. (2001). *Using multivariate statistics*. MA: Allyn & Bacon, Inc.
- Tan, K. C. D., Goh, N. K., Chia, L. S., & Treagust, D. F. (2002). Development and application of a two-tier multiple choice diagnostic instrument to assess high school students' understanding of inorganic chemistry qualitative analysis. *Journal of Research in Science Teaching*, 39, 283–301.
- Tan, S., Soysal, Ş., Aldemir, S. ve Işık, B. (2012). Üstün zeka düzeyindeki bir grup öğrencinin WISC-R profillerinin incelenmesi. *Yeni Tıp Dergisi*, 29(3), 170-173.
- Tannenbaum, A. J. (2003). Nature and nurture of giftedness. In N. Colangelo & G. A. Davis (Eds.). *Handbook of gifted education*, 45-59. Boston: Allyn & Bacon.

- Tarhan, L., & Acar Şeşen, B. (2012). Jigsaw cooperative learning: acid-base theories. *Chemistry Education Research and Practice*, 13, 307-313.
- Tarhan, S. ve Kılıç, Ş. (2014). Üstün yetenekli bireylerin tanınması ve Türkiye'deki eğitim modelleri. *Üstün Yetenekliler Eğitimi Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 27-43.
- Taşkoyan, S.N. (2008). *Fen ve teknoloji öğretiminde sorgulayıcı öğrenme stratejilerinin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri, akademik başarıları ve tutumları üzerindeki etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Tatar, N. (2006). *İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tatar, N., & Kuru, M. (2006). Fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 147-158.
- Tatar, N., & Kuru, M. (2009). Açıklamalı yöntemlere karşı araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı: İlköğretim öğrencilerinin fen bilgisi dersine yönelik tutumlarına etkileri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 142-152.
- Tatar, N., Korkmaz, H. ve Şaşmaz, Ören, F. (2007). Araştırmaya dayalı fen laboratuvarlarında bilimsel süreç becerilerini geliştirmede etkili araçlar: Vee ve I diyagramları. *İlköğretim Online*, 6(1), 76-92.
- Thier H.D., & Daviss, B. (2001). *Developing inquiry-based science materials: A guide for educators*. Newyork: Teachers College Press.
- Timur, B. ve Kıncal, R.Y. (2010). İlköğretim 7. sınıf fen bilgisi dersinde sorgulamalı öğretimin (inquiry teaching) öğrenci başarısına etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8 (1), 41-65.
- Tobin, K. (1986). Student task involvement and achievement in process-oriented science activities. *Science Education*, 70(1), 61-72.
- Toplis, R. (1998). Ideas about acids and alkalis. *School Science Review*, 80 (291), 67-70.
- Tortop, H.S. (2012). Olağanüstü üstün yetenekli öğrencilerin eğitim sürecinde radikal hızlandırma ve Türkiye'nin durumu. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 2 (2), 106-113.
- Tortop, H.S. ve Eker, C. (2014). Üstün Yetenekliler Eğitim Programlarında Öz-düzenlemeli Öğrenme Neden Yer Almalıdır? *Üstün Yetenekliler Eğitimi Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 23-41.
- Treagust, D. F. (1988). Development and use of diagnostic tests to evaluate student's misconceptions in science. *Journal of Biological Education*, 10(2), 159-169.
- Treagust, D. F. (1998). Development and use of diagnostic tests to evaluate students' misconceptions in science. *International Journal of Science Education*, 10 (9), 159-169.

- Treagust, D.F. (1995) Diagnostic assessment of students' science concepts. In S. Glynn and R. Duit (Eds.). *Learning science in the schools: Research reforming practice*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 327–346.
- Treagust, D. F., Chittleborough, G., & Mamiala, T. L. (2003). The role of submicroscopic and symbolic representations in chemical explanations. *International Journal of Science Education*, 25, 1353–1368.
- Treagust, D. F., & Duit, R. (2008). Compatibility between cultural studies and conceptual change in science education: There is more to acknowledge than to fight straw men! *Cultural Studies of Science Education*, 3(2), 387–395.
- Treagust, D., Mthembu, Z., & Chandrasegaran, C. (2014). Evaluation of the predict-observe-explain instructional strategy to enhance students' understanding of redox reactions. In Iztok Devetak, Sasa Aleksij Glazar (Eds.). *Learning with understanding in the chemistry classroom*, 265-286. Germany: Springer.
- Tretter, T., & Jones, M. (2003). Relationships between inquiry-based teaching and physical science standardized test scores. *School Science and Mathematics*, 103 (7), 345-350.
- Trna, J. (2014). IBSE and gifted students. *Science Education International*, 25 (1), 19- 28.
- Tsai, C-C. (2003). Using a conflict map as an instructional tool to change student alternative conceptions in simple series electric–circuits. *International Journal of Science Education*, 25 (3), 307 – 327.
- Tseng, C-H., Tuan, H-L., Chin, C-C., & Chang, J-C. (2007). *Students' concept learning in digital learning context-atom and molecule*. Proceeding of the 2nd NICE Symposium, July 30-31, Taipei, Taiwan.
- Tseng, C-H., Tuan, H-L. & Chin, C-C. (2010). Investigating the influence of motivational factors on conceptual change in a digital learning context using the dual-situated learning model. *International Journal of Science Education*, 32(14), 1853–1875.
- Tuan, H.L., & Chin, C.C. (2000). *Promoting junior high school students' motivation toward physical science learning (III)*. Report for Taiwan National Research Council (NSC 89-2511- S018-030).
- Tuan, H-L., Chin, C-C., & Shieh, S-H. (2005). The development of a questionnaire to measure students' motivation towards science learning. *International Journal of Science Education*, 27 (6), 639–654.
- Tuan, H.-L., Chin, C.-C., Tsai, C.-C. & Cheng S.-F. (2005). Investigating the effectiveness of inquiry instruction on the motivation of different learning styles students. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 3, 541–566.
- Türkben, T. (2015). Aktif öğrenme yöntemiyle oluşturulmuş sınıf ortamının öğrenciler üzerindeki etkisi. *Turkish Studies-International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 10(7), 899-916.
- Tynjälä, P. (1999). Towards expert knowledge? A comparison between a constructivist and a traditional learning environment in the University. *International Journal of Educational Research*, 33, 355–442.

- Udovic D., Morris, D., Dickman, A., Postlethwait J., Wetherwax, P. (2002). Workshop biology: Demonstrating the effectiveness of active learning in an introductory biology course. *Bioscience*, 52 (3), 272–281.
- Ulaşan, M. (2010). *Kimya öğretmenlerinin kimyasal denge konusundaki yanlış kavramları*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ulu, C. (2011). *Fen öğretiminde araştırma sorgulamaya dayalı bilim yazma aracı kullanımının kavramsal anlama, bilimsel süreç ve üstbiliş becerilerine etkisi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Ulu, C. ve Bayram, H. (2014). Araştırma sorgulamaya dayalı bilim yazma aracı kullanımının üstbilişsel bilgi ve becerilere etkisi. *Turkish International Journal of Special Education and Guidance & Counseling*, 3 (1), 68-80.
- Uludağ, Ö. (2003). *İlköğretim beşinci sınıf sosyal bilgiler dersinde araştırma – inceleme yoluyla öğretim ve geleneksel öğretimin akademik başarıya etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Understanding acid-base concepts: Evaluating the efficacy of a senior high school student-centred instructional program in Indonesia. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9(6), 1439-1458.
- Uzbaş, A. (2009). Okul psikolojik danışmanlarının okulda saldırganlık ve şiddete yönelik görüşlerinin değerlendirilmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9 (18), 90-110.
- Uzun, N. ve Keleş, Ö. (2010). Fen öğrenmeye yönelik motivasyonun bazı demografik özelliklere göre değerlendirilmesi. *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30 (2), 561-584.
- Uzun, M. (2004). *Üstün yetenekli çocuklar el kitabı*. İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları: 66, I. Türkiye Üstün Yetenekli Çocuklar Kongresi Yayın Dizisi : 4.
- Üce, M. ve Sarıçayır, H. (2002). Üniversite 1.sınıf genel kimya dersinde asit-baz konusunun öğretiminde kavramsal değişim metinleri ve kavram haritalarının kullanılması. *M. Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 16, 163-170.
- Ültay, N. (2012). *Asit ve baz konusuyula ilgili REACT stratejisine ve 5E modeline göre etkinliklerin geliştirilmesi, uygulanması ve karşılaştırılması*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Ünal, S. (2007). *Atom ve molekülleri bir arada tutan kuvvetler konularının öğretiminde yeni bir yaklaşım: BDÖ ve KDM'nin birlikte kullanımının kavramsal değişime etkisi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Ünal, S. (2003). Lise 1 ve 3 öğrencilerinin kimyasal bağlar konusundaki kavramları anlama seviyelerinin karşılaştırılması. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Ünal-Karagüven, M. H. (2012). Akademik motivasyon ölçeğinin türkçeye adaptasyonu. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(4), 2599-2620.

- Ünver, E. (2014). *İlköğretim fen ve teknoloji 8 ders kitabı*. Ankara: Dikey Yayıncılık.
- ÜYEP (2016). ÜYEP. [Çevrim-içi: <http://uyep.anadolu.edu.tr/hakkimizda>, Erişim tarihi: 14.04.2016.]
- Vallerand, R. J., Blais, M. R., Briere, N. M., & Pelletier, L. G. (1989). Construction and validation of the Motivation toward Education Scale. *Canadian Journal of Behavioural Science Revue Canadienne Des Sciences Du Comportement*, 21, 323-349.
- VanTassel-Baska, J. (2005). Domain specific giftedness: Applications in school and life. In R. J. Sternberg & J. E. Davidson (Eds.). *Conceptions of giftedness*, 358-376. New York: Cambridge University Press.
- VanTassel-Baska, J. and Stambaugh, T. (2005). Challenges and possibilities for serving gifted learners in the regular classroom. *Theory into practice*, 44(3), 211-217.
- VanTassel-Baska, J. ve Stambaugh, T. (2006). *Comprehensive curriculum for gifted learners*. Boston, MA: Pearson Education.
- VanTassel-Baska, J., & Brown, E. F. (2007). Toward best practice: An analysis of the efficacy of curriculum models in gifted education. *Gifted Child Quarterly*, 51 (4), 342-358.
- VanTassel-Baska, J., Bass, G., Ries, R., Poland, D., & Avery, L. D. (1998). A national study of science curriculum effectiveness with high ability students. *Gifted Child Quarterly*, 42 (4), 200-211.
- Vidyapati T. J., & Seetharamappa, J. (1995). Higher secondary school students' concepts of acids and bases. *School Science Review*, 77 (278), 82-84.
- Von Glasersfeld, E. (1995). *Radical constructivism: A way of knowing and learning*. London: Falmer Press.
- Von Secker, C. E., & Lissitz, R. W. (1999). Estimating the impact of instructional practices on student achievement in science. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(10), 1110-1126.
- Vural ,S. (2010). *Yapılandırmacı yaklaşıma uygun geliştirilen etkinliklerin üstün yetenekli öğrencilerin kavramları anlamalarına etkisi: Erime, donma, buharlaşma, kaynama ve yoğunlaşma*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Wallace, S., Mai, C., Tsoi, Y., Calkin, J. & Darley, M. (2003). Learning from inquiry-based laboratories in nonmajor biology: An interpretive study of the relationship among inquiry experience, epistemologies and conceptual growth. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(10), 986-1024.
- Wallace, R. S. (1997). *Structural equation model of the relationships among inquiry-based instruction, attitudes toward science, achievement in science and gender*. Unpublished Doctoral Dissertation, Northon Illinois University.
- Wandersee, J.H., Mintzes, J.J., & Novak, J.D. (1994). Research on alternative conceptions in science. In D.L. Gabel (Eds.). *Handbook of research on science teaching and learning*, 177-210. New York: MacMillan.

- Warner, A. J., & Myers, B. E. (2008a). *What is inquiry-based instruction?* [Çevrim-içi: <http://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/WC/WC07500.pdf>, Erişim Tarihi: 12.01.2016]
- Warner, A.J. & Myers, B.E. (2008b). *Implementing inquiry-based teaching methods.* [Çevrim-içi: <http://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/wc/wc07600.pdf>, Erişim Tarihi: 12.01.2016]
- Weiner, B. (1990). History of motivational research in education. *Journal of Educational Psychology*, 82(4), 616-622.
- Weinstein, T., Boulanger, F. D., & Walberg, H.J. (1982). Science curriculum effects in high school: A quantitative synthesis. *Journal of Research in Science Teaching*, 19(6), 511-522.
- White, B.Y., & Frederiksen, J.R. (1998). Inquiry, modeling, and metacognition: Making science accessible to all students. *Cognition and Instruction*, 16 (1),3-118.
- White, B. & Frederiksen, J. (2005). A theoretical framework and approach for fostering metacognitive development. *Educational Psychologist*, 40 (4), 211–223.
- Wieggers, I.M. & Friere, I.H. (1999). Gender, female traditionality, achievement level, and cognition success and failure. *Psychology of Woman Quarterly*, 2, 125-137.
- Wigfield, A., & Wentzel, K. (2007). Introduction to motivation at school: Interventions that work. *Educational Psychologist*, 42 (4), 191–196.
- Wigfield, A., Eccles, J. S., & Rodriguez, D. (1998). The development of children's motivation in school contexts. *Review of Research in Education*, 23, 73-118.
- Williams, M.E. (2007). *Teacher change during a professional development program for implementation of the science writing heuristic approach.* Unpublished Doctoral Dissertation. Iowa State University, Ames, Iowa, USA.
- Wilson, B.G. (Ed.) (1996). *Constructivist learning environments: case studies in instructional design.* Englewood Cliffs NJ: Educational Technology Publications.
- Wilson, C. D., Taylor, J. A., Kowalski, S. M., & Carlson, J. (2010). The relative effects and equity of Inquiry-based and commonplace science teaching on students' knowledge, reasoning, and argumentation. *Journal of Research in Science Teaching*, 47 (3), 276–301.
- Windschitl, M. (2003). Inquiry projects in science teacher education: What can investigative experiences reveal about teacher thinking and eventual classroom practice? *Science Education*, 87 (1), 112–143.
- Windschitl, M. (2004). Folk theories of 'inquiry': How preservice teachers reproduce the discourse and practices of an atheoretical scientific method. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(5), 481–512.
- Winebrenner, S. (2000). Gifted students need an education, too. *Educational Leadership*, 58 (1), 52-56.
- Wolfe, L. F. (1990). Teaching science to gifted underachievers: A conflict of goals. *Canadian Journal of Special Education*, 6(1), 88-97.

- Wolters, C.A. (1999). The relation between high school students' motivational regulation and their use of learning strategies, effort, and classroom performance. *Learning and Individual Differences*, 11(3), 281–299.
- Wolters, C.A., & Rosenthal, H. (2000). The relation between students' motivational beliefs and attitudes and use of motivational regulation strategies. *International Journal of Educational Research*, 33 (7), 801-820.
- Woods, E. G. (1995). *Reducing the dropout rate. School Improvement Research Series*. Washington, DC: Office of Education Research and Improvement (OERI), Northwest Regional Education Laboratory.
- Woolfolk, A. (2001). *Educational psychology*. Boston: Allyn and Bacon.
- Wu, H.-K., & Hsieh, C.-E. (2006). Developing sixth graders' inquiry skills to construct explanations in inquiry-based learning environments. *International Journal of Science Education*, 28 (11), 1289–1313.
- Wu, H-K., & Wu, C-L. (2011). Exploring the development of fifth graders' practical epistemologies and explanation skills in inquiry-based learning classrooms. *Research in Science Education*, 41 (3), 319-340.
- Wyatt, S. (2005) Extending inquiry-based learning to include original experimentation. *The Journal of General Education*. 54(2) 83–89.
- Yager R. E., & Akçay H. (2010). The advantages of an inquiry approach for science instruction in middle grades. *School Science and Mathematics*, 110, (1), 5-12.
- Yahşi, D. (2006). *Farklı laboratuvar yaklaşımlarının ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin asit-baz konularındaki kavramları anlamalarına ve kavram yanlışlarının giderilmesine etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Yajima, H. & Arai, K. (1996). An examination of the causal model of motivation for science learning- an analysis of biological teaching materials. *Japanese Journal of Educational Psychology*, 44(1), 1-10
- Yaman, S. ve Dede, Y. (2007). Öğrencilerin fen ve teknoloji ve matematik dersine yönelik motivasyon düzeylerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 52, 615-638.
- Yanpar-Şahin, T. (2001). Oluşturmacı yaklaşımın sosyal bilgiler dersinde bilişsel ve duyuşsal öğrenmeye etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 1(2), 463-482.
- Yapıcı, M. ve Yapıcı, Ş. (2003). İlköğretim öğrencilerinin karşılaştığı sorunlar. *Üniversite ve Toplum Eğitim, Bilim ve Düşünce Dergisi*, 3, (3), 9-12.
- Yaşar, Ş. ve Duban, N. (2009). Sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına yönelik öğrenci görüşleri. *İlköğretim Online*, 8(2), 457-475.
- Yen, H-C., Tuan, H-L., & Liao, C-H. (2011). Investigating the Influence of motivation on students' conceptual learning outcomes in web-based vs. classroom-based science teaching contexts. *Research in Science Education*, 41 (2), 211-224.

- Yenice N., Saydam G. ve Telli S. (2012). İlköğretim öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarını etkileyen faktörlerin belirlenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13 (2), 231-247.
- Yıldırım, A. & Akar, H. (2004). *Oluşturmacı öğretim etkinliklerinin sınıf yönetimi dersinde kullanılması: bir eylem araştırması*. Eğitimde İyi Örnekler Konferansı 2004. İstanbul: Sabancı Üniversitesi.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, M. C. ve Demirtaş, H. (2012). Yapılandırmacı öğrenme paradigması ilkeleri açısından ilköğretim okullarında öğretmen denetimi uygulamalarının değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43, 495- 507.
- Yıldız, E. (2008). *5E modelinin kullanıldığı kavramsal değişime dayalı öğretimde üstbilişin etkileri: 7. Sınıf kuvvet ve hareket ünitesine yönelik bir uygulama*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Yılmaz, H. ve Huyugüzel-Çavaş, P. (2006). 4-E öğrenme döngüsü yönteminin öğrencilerin elektrik konusunu anlamalarına olan etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3 (1), 2-18.
- Yılmaz, H., & Huyugüzel-Çavaş, P. (2007). Fen öğrenimine yönelik motivasyon ölçeğinin geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *İlköğretim Online*, 6(3) 430-440.
- Yip, D. Y. (2001). Promoting the development of a conceptual change model of science instruction in prospective secondary biology teachers. *International Journal of Science Education*, 23(7), 755-770.
- Yoon, C-H. (2009). Self-Regulated Learning and Instructional Factors in the Scientific Inquiry of Scientifically Gifted Korean Middle School Students. *Gifted Child Quarterly*, 53 (3), 203-216.
- Yurdakul, B. (2004). *Yapılandırıcı öğrenme yaklaşımının öğrenenlerin problem çözme becerilerine, bilişötesi farkındalık ve derse yönelik tutum düzeylerine etkisi ile öğrenme sürecine katkıları*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- YÖK Dünya Bankası, (1997). *Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, Ankara, Türkiye*. [Çevrim-içi: <http://egitim.beun.edu.tr/cv/aazar/wp-content/uploads/sites/7/2013/11/FizikOgretimi.pdf>, Erişim tarihi: 14.10.2015.]
- Yurdakul, B. (2008). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının sosyal-bilişsel bağlamda bilgiyi oluşturmaya katkısı. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(20), 39-67.
- Yurdugül, H. (2007). Çoktan seçmeli test sonuçlarından elde edilen farklı korelasyon türlerinin birinci ve ikinci sıralı faktör analizlerindeki uyum indekslerine etkisi. *İlköğretim Online*, 6(1), 154-179.
- Zacharia, Z. (2003). Beliefs, attitudes and intentions of science teachers regarding the educational use of computer simulations and inquiry-based experiments in physics. *Journal of Research in Science Teaching*, 40 (8), 792-823.

- Zembylas, M. (2005). Three perspectives on linking the cognitive and the emotional in science learning: conceptual change, socio-constructivism and poststructuralism. *Studies in Science Education*, 41, 91–116.
- Zion, M., Cohen, S., & Amir, R. (2007). The spectrum of dynamic inquiry teaching practices. *Research in Science Education*, 37(4), 423–447.
- Zoller, U. (1990). Students' misunderstandings and misconceptions in college freshman chemistry (general and organic). *Journal of Research in Science Teaching*, 27 (10), 1053-1065.
- Zusho A., Pintrich P. R. & Coppalo, B. (2003). Skill and will: the role of motivation and cognition in the learning of college chemistry. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1081-1094.





EKLER DİZİNİ

EK 1. ETİK KURUL ONAY BİLDİRİMİ

Kayıt No. 150



T.C.
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜ MÜDÜRLÜĞÜ

Sayı: 51944218-010.99/2093
Konu: Sinem DİNÇOL ÖZGÜR
(Etik Komisyon İzni)

10/11/2014

ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLAR EĞİTİMİ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞINA

Enstitümüz Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı Doktora programı öğrencisi **Sinem DİNÇOL ÖZGÜR**'ün **Prof. Dr. Ayhan YILMAZ**'in danışmanlığında yürüttüğü "**Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Asitler-Bazlar Konusunu Anlamalarına Etkisi**" başlıklı tez çalışmasının Üniversitemiz Etik Komisyonunun 21/10/2014 tarihinde yapmış olduğu toplantıda etik açıdan uygun bulunduğuna ilişkin 03/11/2014 tarih ve 433-3546 sayılı yazı ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve belgenin ilgiliye tebliğini rica ederim.


Prof. Dr. BERRİN AKMAN
Enstitü Müdürü

EKLER :
Tutanak

Enstitü Sekreter V. : O. ERUYSA (Paraf)

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Beytepe Kampüsü Çankaya / ANKARA Telefon: (0312) 2978570-71 Faks:
(0312) 2998566 E-posta: ebe@hacettepe.edu.tr



4146757677

EK 2. MEB İZİN FORMU



T.C.
ANKARA VALİLİĞİ
Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 14588481/605.99/5444317
Konu: Araştırma izni

18/11/2014

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİNE
(Eğitim Bilimleri Enstitüsü)

İlgi: a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 2012/13 nolu Genelgesi.
b) 10/11/2014 tarihli ve 2123 sayılı yazımız.

Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Doktora Öğrencisi SİNEM DİNÇOL ÖZGÜR'ün "Sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin asitler bazlar konusunu anlamalarına etkisi" başlıklı tezi kapsamında çalışma yapma talebi Müdürlüğümüzce uygun görülmüş ve araştırmanın yapılacağı İlçe Milli Eğitim Müdürlüğüne bilgi verilmiştir.

Anket formunun (30 sayfa) araştırmacı tarafından uygulama yapılacak sayıda çoğaltılması ve çalışmanın bitiminde iki örneğinin (cd ortamında) Müdürlüğümüz Strateji Geliştirme (1) Şubesine gönderilmesini arz ederim.

Ali GÜNGÖR
Müdür a.
Şube Müdürü

Elektronik İmza
Aslı ile Aynıdır.

19.11.2014

Mahmut ÖZDEMİR

Konya yolu Başkent Öğretmen Evi arkası Beşevler ANKARA
e-posta: istatistik06@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: Emine KONUK
Tel: (0 312) 221 02 17/135

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 3f3a-23c4-3139-b015-db5d kodu ile teyit edilebilir.

EK 3. TEZ BAŞLIĞI DEĞİŞİKLİĞİ ONAY BELGESİ

T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Beytepe / ANKARA

YÖNETİM KURULU KARARI

Oturum Tarihi	Oturum Sayısı	Karar Sayısı
28.12.2015	55	2015 – 55/08

Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı Başkanlığı'nın 21.12.2015 tarih ve 146 sayılı yazısı incelendi. Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı doktora programı öğrencilerinden **Sinem DİNÇOL ÖZGÜR**' ün tez başlığının değiştirilerek, yeni tez başlığının aşağıda belirtilen şekilde kabul edilmesinin uygun olduğuna oybirliği ile karar verildi.

Eski Tez Başlığı	Yeni Tez Başlığı
Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Asitler-Bazlar Konusunu Anlamalarına Etkisi	Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Üstün Zekalı ve Yetenekli Öğrencilerin Asitler-Bazlar Konusunu Anlamalarına ve Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyonlarına Etkisi

ASLI GİBİDİR
Suna
Suna KOÇ
Enstitü Sekreteri V.

Prof. Dr. Berrin AKMAN (Müdür) (İzinli)

Prof. Dr. Ece KORKUT (Üye)

Prof. Dr. S. Sadi SEFEROĞLU (Müdür Yrd.)

Doç. Dr. Murat ÖZDEMİR (Üye)

Prof. Dr. Nilgün SEÇKEN (Müdür V.)

Doç. Dr. Nermin YAZICI (Üye)

ASİTLER VE BAZLAR BAŞARI TESTİ

Yönerge:

1. Testi cevaplamaya başlamadan önce lütfen kişisel bilgilerinizi doldurunuz.
2. Bu test "Asitler ve Bazlar" konusu ile ilgili 26 tane çoktan seçmeli soruyu içermektedir.
3. Lütfen soruları dikkatle okuyunuz ve bütün sorulara cevap veriniz.

BAŞARILAR! 😊

Arş. Gör. Sinem Dinçol Özgür

Prof. Dr. Ayhan Yılmaz

LÜTFEN KİŞİSEL BİLGİLERİNİZİ DOLDURUNUZ.

Ad Soyad	:.....
Okul Adı	:.....
Sınıf	:.....
Şube	:.....

Asitler ve Bazlar Başarı Testi

Ad- Soyad:

Sınıf:

1) Asitler ve bazlar ile ilgili olarak aşağıda verilen ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Asitler bazı metallerle tepkime verdiğinde H₂ gazı açığa çıkarırlar.
- B) Bazların tatları genellikle acıdır.
- C) Asitler kırmızı turnusol kağıdının rengini maviye çevirirler.
- D) Bazların suda çözünmesiyle oluşan çözeltiler elektrik akımını iletirler.

2) Aşağıdaki maddelerden hangisinin sulu çözeltisi **bazik özellik gösterir**?

- A) HNO₃ B) NH₃ C) CO₂ D) CH₃COOH

3)

- I. Tatları ekşidir.
- II. Asitlerle tepkime vererek tuz oluştururlar.
- III. Mavi turnusol kağıdının rengini kırmızıya dönüştürürler.
- IV. Ciltte kayganlık hissi verirler.

Yukarıda verilen bilgilerden hangileri bazların özelliklerinden **değildir**?

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

4)



1. ve 2. çözeltiler eşit hacim ve eşit derişime sahiptirler. NaOH kuvvetli bir baz, NH₃ ise zayıf bir baz olduğuna göre;

- I. Her iki çözelti de elektrik akımını aynı miktarda iletirler.
- II. Her iki çözelti de turnusol kağıdına etki ederek rengini değiştirirler.
- III. NaOH çözeltisi suda çözündüğünde çok miktarda H⁺ iyonu; NH₃ çözeltisi ise suda çözündüğünde çok miktarda OH⁻ iyonu verir ya da oluşturur.

İfadelerinden hangisi ya da hangileri **yanlıştır**?

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

5) Asitler ve bazlara ilişkin;

- I. Yapısında H bulunduran maddeler asittir.
- II. Suda çözündüğünde H⁺ iyonu veren veya oluşturan madde asit, OH⁻ iyonu veren veya oluşturan madde bazdır.
- III. Baz özelliği gösteren maddelerin hepsinin yapısında OH bulunur.

Yukarıda verilen tanımlamalardan hangisi ya da hangileri **kesinlikle doğrudur**?

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

- 6) I. Mavi turnusol kağıdını kırmızıya çevirirler.
II. $\text{PH} < 7$ dir
III. Sulu çözeltileri elektrik akımını iletir.

Yukarıda verilen özelliklerden hangisi ya da hangileri sadece asitlerin özelliklerindedir?

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

7)

	ÖRNEK ÇÖZELTİ	ÖZELLİK
I	NH_3	Asidik
II	KOH	Bazik
III	H_2SO_4	Asidik
IV	NaCl	Nötr
V	CH_3COOH	Bazik

Yukarıda verilmiş olan örnek çözeltilerin hangilerinde karşısında verilen özellik yanlıştır?

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

8) pH değerleri toplamı 10 olan iki çözelti için aşağıdaki ifadelerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- I. Biri asit, biri baz olabilir.
II. Biri baz, diğeri nötr olabilir.
III. Her ikisi de asit olabilir.
IV. Her ikisi de nötr olabilir.

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

9) Zayıf bir bazın sulu çözeltisi için aşağıdaki ifadelerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- I. Elektrik iletkenliği azdır.
II. Suda çözüldüğünde çok miktarda OH^- iyonu verir veya oluşturur.
III. $\text{pOH} > 7$ 'dir.

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

10) Bir sıvı madde için şu bilgiler verilmiştir:

- I. Mavi turnusol kağıdının rengini kırmızıya çeviriyor.
II. Elektrik akımını iletiyor.
III. İçerisine Zn(çinko) metali parçaları atıldığında H_2 gazı çıkıyor.

Bu sıvı madde için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Bazik çözeltilidir.
B) Saf sudur.
C) $\text{pH} < 7$ dir.
D) CO_2 gazı ile tepkime vererek tuz oluşturur.

11) Bir kaptaki bulunan kuvvetli bir asit olan HCl çözeltisi üzerine, zayıf bir baz olan NH₃ çözeltisinden bir miktar eklendiğinde çözeltinin H⁺ derişimi ve pH değeri nasıl değışir?

<u>[H⁺]</u>	<u>pH</u>
A) Azalır	Yükselir
B) Artar	Yükselir
C) Azalır	Değişmez
D) Değişmez	Değişmez

12) Aşağıdakilerden hangisi asit- baz (nötralleşme) tepkimesidir?

- A) $HCl + Na \rightarrow NaCl + 1/2H_2$
B) $CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3$
C) $H_2SO_4 + Mg(OH)_2 \rightarrow MgSO_4 + 2 H_2O$
D) $Cu + 2H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + 2 H_2O + SO_2$

13) A, B, C asit ve baz oldukları bilinen sulu çözeltiler ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor.
I. A ile B' nin tepkimesi sonucu tuz oluşuyor.
II. B çözeltisi turnusol kağıdının rengini mavi yapmaktadır.
III. C çözeltisinin pH değeri 7' den büyüktür.

Yukarıda verilen bilgilere göre aşağıdakilerden hangisi **kesinlikle yanlıştır**?

- A) A, bir asit çözeltisidir.
B) A asit, B ve C bazdır.
C) B, NaOH çözeltisi olabilir.
D) C, A ile tepkime veremez.

14) Aşağıdakilerden hangisinin sulu çözeltisi elektrik akımını **iletmez**?

- A) NaCl B) C₆H₁₂O₆ C) HNO₃ D) KOH

15) Hacimleri ve derişimleri eşit olan X, Y ve Z çözeltileri için şu bilgiler veriliyor:

- ✓ X çözeltisinde pH = 3'dür.
- ✓ X çözeltisi ile Y çözeltisi karışımında pH= 7 bulunuyor.
- ✓ Z çözeltisi CO₂ ile tepkimeye girerek tuz oluşturuyor.

Yukarıda verilen bilgilere göre aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri **kesinlikle doğrudur**?

- I. X ve Z asit, Y bazdır.
II. X asit, Y ve Z bazdır.
III. Z çözeltisinde pH > 7 dir.

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

16) Aşağıdaki maddelerden hangisi kırmızı turnusol kağıdını maviye çevirir?

- A) Sirke B) Turşu C) Alkollü su D) Kireç Suyu

17) Aşağıda verilen ifadelerden hangisi tuzların özelliklerinden **değildir**?

- A)Asit- baz tepkimeleri sonucunda oluşma
- B)Eritildiklerinde elektrik akımını iletme
- C)Turnusol kağıdının rengini değiştirme
- D)Kristal yapıya olma

18)

Çözelti adı	X	Y	Z
Elektriksel İletkenliği	İyi	Zayıf	Zayıf
Turnusol kağıdı ile verdiği renk	Mavi	Kırmızı	Mavi

Yukarıdaki tabloda elektriksel iletkenlikleri (elektrik akımını iletme yeteneği) ve turnusol kağıdı ile verdikleri renklere ilişkin özellikleri verilen X,Y ve Z'nin sulu çözeltilerinden birisi **zayıf asit**, birisi **zayıf baz**, diğeri ise **kuvvetli bir bazdır**. Bu bilgilere göre X,Y ve Z aşağıda verilen çözeltilerden hangisi **olabilir**?

	X	Y	Z
A)	NH ₃	CH ₃ COOH	NaOH
B)	NaOH	CH ₃ COOH	NH ₃
C)	NaOH	HCl	NH ₃
D)	NH ₃	HCl	NaOH

19)

Çözelti ADI	TÜRÜ
A	Kuvvetli asit
B	Zayıf asit
C	Zayıf baz

Yukarıda türlerine ilişkin bilgileri verilen eşit molar derişime sahip A,B ve C çözeltileri için aşağıda verilen pH değerlerinden hangisi **doğru olabilir**?

	A	B	C
A)	6	1	8
B)	1	8	13
C)	8	1	13
D)	1	6	8

20) Aşağıdakilerden hangisi kuvvetli asit ve kuvvetli baz çözeltilerinin **ortak özelliğidir**?

- A) Elektrik akımını iletirler.
- B) Ekşi tatları vardır.
- C)Turnusol kağıdının rengini kırmızıya çevirirler.
- D) Çok sayıda H⁺ iyonu içerirler.

21) Karınca ısırığında derinin altına, karınca asidi adı verilen zayıf asit özelliğinde HCOOH asidini salgılar.

Bu bilgiye göre karınca ısırığında ısırılan bölgeye;

- I. Limon
- II. Sabun
- III. Salça

Maddelerinden hangisi ya da hangilerinin sürülmesi **uygun olmaz?**

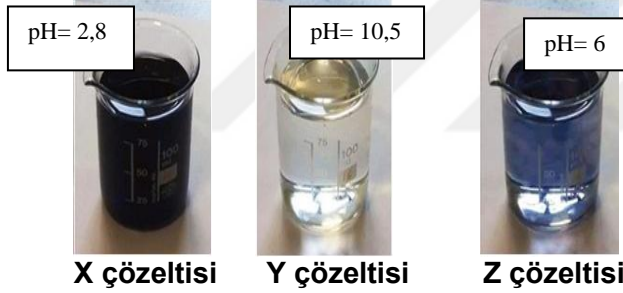
- A) I ve II
- B) II ve III
- C) I ve III
- D) I, II ve III

22) Asit, baz ve tuzların sulu çözeltileri ile ilgili olarak aşağıda verilen özelliklerden hangisi ya da hangileri **ortaktır?**

- I. H^+ iyonu içerirler.
- II. OH^- iyonu içerirler.
- III. Elektrik akımını iletirler.

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

23)



Yukarıda pH değerleri verilen X, Y ve Z çözeltileri ile laboratuvarında çalışan Ali;

- I. X çözeltisi turnusol kağıdının rengini mavi yapar.
- II. X ve Z arasında gerçekleşen tepkime sonucu tuz ve su oluşur.
- III. X ile Y çözeltileri arasında gerçekleşen tepkime nötralleşme tepkimesidir.

Açıklamalarını yapmıştır. Ali'nin yaptığı açıklamalardan hangisi ya da hangileri **kesin doğrudur?**

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

24)

- ✓ Bal arısının sokması sırasındaki salgısı asidik; eşek arısının sokması sırasındaki salgısı ise baziktir.
- ✓ Ortanca çiçeğinin yapısında bulunan ve renklerini belirleyen bileşikler çiçeğin renginin; asidik ortamda mavi, nötr ve bazik ortamda ise pembe olmasına neden olmaktadır.
- ✓ Çiftçiler topraktan daha iyi verim alabilmek amacıyla toprağın asitliğini azaltmak için toprağa kireç tozu karıştırmaktadırlar.

Yukarıda verilen bilgilere göre öğrenciler şu sonuçlara ulaşmışlardır:

I. Eşek arısı sokan bir kişinin acısını dindirmek için amonyak, bal arısı sokan kişinin acısını dindirmek amacıyla limon kullanılmalıdır.

II. Mavi ortanca çiçeğinin yetiştiği topraklara su eklenerek hazırlanan karışıma turnusol kâğıdı batırıldığında kırmızı renk gözlemlenir.

III. Kireç tozu bazik özellik göstererek toprağın pH değerini azaltmaktadır.

Öğrencilerin ulaştıkları bu sonuçlardan hangisi ya da hangileri **doğrudur?**

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

25)



Şekildeki erlenme bulunduran X çözeltisi üzerine, asidik ortamda kırmızı, bazik ortamda sarı, nötr ortamda turuncu renk veren indikatör damlatılmıştır.

Bu çözelti üzerine Y çözeltisi eklendiğinde çözelti rengi kırmızıdan sarıya dönmekte; oluşan bu son çözelti üzerine ise Z çözeltisi eklendiğinde renk turuncuya dönmektedir.

Buna göre X,Y ve Z çözeltileri aşağıdakilerden hangisinde **doğru sınıflandırılmıştır?**

- | | <u>ASİT</u> | <u>BAZ</u> |
|----|--------------------|-------------------|
| A) | X,Z | Y |
| B) | Y | X,Z |
| C) | X,Y | Z |
| D) | X | Y,Z |

26) Asit yağmurları ile ilişkili olarak;

I. Fosil yakıtların kullanımı sonucu açığa çıkan CO₂ (karbondioksit) gazının havadaki su buharı ile kimyasal tepkimesi sonucu oluşan H₂CO₃ (karbonik asit) asit yağmurlarının tek nedenidir.

II. Otomobillerin boyalarının aşınmasına neden olurlar.

III. Ağaçlar ve bitkiler için yararlıdır.

IV. Mermer veya kireçten yapılmış ve içerisinde kalsiyum karbonat bulunduran tarihi eserlere zarar vermektedir.

V. Göllere ve akarsulara düşen asit yağmurları, sudaki asit dengesinin ayarlanmasına yardımcı olmaktadır.

Yukarıda verilen bilgilerden hangileri **yanlıştır?**

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

ASİTLER VE BAZLAR BAŞARI TESTİ

Yönerge:

1. Testi cevaplamaya başlamadan önce lütfen kişisel bilgilerinizi doldurunuz.
2. Bu test "Asitler ve Bazlar" konusu ile ilgili 20 tane çoktan seçmeli soruyu içermektedir.
3. Lütfen soruları dikkatle okuyunuz ve bütün sorulara cevap veriniz.

BAŞARILAR! 😊

Arş. Gör. Sinem Dinçol Özgür

Prof. Dr. Ayhan Yılmaz

LÜTFEN KİŞİSEL BİLGİLERİNİZİ DOLDURUNUZ.

Ad Soyad	:.....
Okul Adı	:.....
Sınıf	:.....
Şube	:.....

Asitler ve Bazlar Başarı Testi

1) Asitler ve bazlar ile ilgili olarak aşağıda verilen ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Asitler bazı metallere tepkime verdiğinde H₂ gazı açığa çıkarırlar.
B) Bazların tatları genellikle acıdır.
C) Asitler kırmızı turnusol kağıdının rengini maviye çevirirler.
D) Bazların suda çözünmesiyle oluşan çözeltiler elektrik akımını iletirler.

2) Aşağıdaki maddelerden hangisinin sulu çözeltisi **bazik özellik gösterir**?

- A) HNO₃ B) NH₃ C) CO₂ D) CH₃COOH

3)

- I. Tatları ekşidir.
II. Asitlerle tepkime vererek tuz oluştururlar.
III. Mavi turnusol kağıdının rengini kırmızıya dönüştürürler.
IV. Ciltte kayganlık hissi verirler.

Yukarıda verilen bilgilerden hangileri bazların özelliklerinden **değildir**?

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

4) Asitler ve bazlara ilişkin;

- I. Yapısında H bulunduran maddeler asittir.
II. Suda çözüldüğünde H⁺ iyonu veren veya oluşturan madde asit, OH⁻ iyonu veren veya oluşturan madde bazdır.
III. Baz özelliği gösteren maddelerin hepsinin yapısında OH bulunur.

Yukarıda verilen tanımlamalardan hangisi ya da hangileri **kesinlikle doğrudur**?

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

5) I. Mavi turnusol kağıdını kırmızıya çevirirler.

II. PH < 7 dir

III. Sulu çözeltileri elektrik akımını iletir.

Yukarıda verilen özelliklerden hangisi ya da hangileri **sadece asitlerin özelliklerindedir**?

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

6)

	ÖRNEK ÇÖZELTİ	ÖZELLİK
I	NH ₃	Asidik
II	KOH	Bazik
III	H ₂ SO ₄	Asidik
IV	NaCl	Nötr
V	CH ₃ COOH	Bazik

Yukarıda verilmiş olan örnek çözeltilerin hangilerinde karşısında verilen özellik **yanlıştır**?

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

7) pH değerleri toplamı 10 olan iki çözelti için aşağıdaki ifadelerden hangisi ya da hangileri **doğrudur?**

- I. Biri asit, biri baz olabilir.
- II. Biri baz, diğeri nötr olabilir.
- III. Her ikisi de asit olabilir.
- IV. Her ikisi de nötr olabilir.

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

8) Bir sıvı madde için şu bilgiler verilmiştir:

- I. Mavi turnusol kağıdının rengini kırmızıya çeviriyor.
- II. Elektrik akımını iletiyor.
- III. İçerisine Zn(çinko) metali parçaları atıldığında H₂ gazı çıkıyor.

Bu sıvı madde için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Bazik çözeltilidir.
- B) Saf sudur.
- C) pH < 7 dir.
- D) CO₂ gazı ile tepkime vererek tuz oluşturur.

9) Bir kapta bulunan kuvvetli bir asit olan HCl çözeltisi üzerine, zayıf bir baz olan NH₃ çözeltisinden bir miktar eklendiğinde çözeltinin H⁺ derişimi ve pH değeri nasıl değışir?

- | <u>[H⁺]</u> | <u>pH</u> |
|------------------------|-----------|
| A) Azalır | Yükselir |
| B) Artar | Yükselir |
| C) Azalır | Değişmez |
| D) Değişmez | Değişmez |

10) Aşağıdakilerden hangisi asit- baz (nötralleşme) tepkimesidir?

- A) HCl + Na → NaCl + 1/2H₂
- B) CO₂ + H₂O → H₂CO₃
- C) H₂SO₄ + Mg (OH)₂ → MgSO₄ + 2 H₂O
- D) Cu + 2H₂SO₄ → CuSO₄ + 2 H₂O + SO₂

11) A, B, C asit ve baz oldukları bilinen sulu çözeltiler ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor.

- I. A ile B' nin tepkimesi sonucu tuz oluşuyor.
- II. B çözeltisi turnusol kağıdının rengini mavi yapmaktadır.
- III. C çözeltisinin pH değeri 7' den büyüktür.

Yukarıda verilen bilgilere göre aşağıdakilerden hangisi **kesinlikle yanlıştır?**

- A) A, bir asit çözeltilisidir.
- B) A asit, B ve C bazdır.
- C) B, NaOH çözeltisi olabilir.
- D) C, A ile tepkime veremez.

12) Aşağıdakilerden hangisinin sulu çözeltisi elektrik akımını **iletmez?**

- A) NaCl B) C₆H₁₂O₆ C) HNO₃ D) KOH

13) Aşağıdaki maddelerden hangisi kırmızı turnusol kağıdını maviye çevirir?

- A) Sirke B) Turşu
C) Alkollü su D) Kireç Suyu

14) Aşağıda verilen ifadelerden hangisi tuzların özelliklerinden **değildir**?

- A)Asit- baz tepkimeleri sonucunda oluşma
B)Eritildiklerinde elektrik akımını iletme
C)Turnusol kağıdının rengini değiştirme
D)Kristal yapılı olma

15)

Çözelti ADI	TÜRÜ
A	Kuvvetli asit
B	Zayıf asit
C	Zayıf baz

Yukarıda türlerine ilişkin bilgileri verilen eşit molar derişime sahip A,B ve C çözeltileri için aşağıda verilen pH değerlerinden hangisi **doğru olabilir**?

	A	B	C
A)	6	1	8
B)	1	8	13
C)	8	1	13
D)	1	6	8

16) Aşağıdakilerden hangisi kuvvetli asit ve kuvvetli baz çözeltilerinin **ortak özelliğidir**?

- A) Elektrik akımını iletirler.
B) Ekşi tatları vardır.
C)Turnusol kağıdının rengini kırmızıya çevirirler.
D) Çok sayıda H⁺ iyonu içerirler.

17) Karınca ısırığında derinin altına, karınca asidi adı verilen zayıf asit özelliğinde HCOOH asidini salgılar.

Bu bilgiye göre karınca ısırığında ısırılan bölgeye;

- I. Limon
II. Sabun
III. Salça

Maddelerinden hangisi ya da hangilerinin sürülmesi **uygun olmaz**?

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

18)



Yukarıda pH değerleri verilen X,Y ve Z çözeltileri ile laboratuvarında çalışan Ali;

- I. X çözeltisi turnusol kağıdının rengini mavi yapar.
- II. X ve Z arasında gerçekleşen tepkime sonucu tuz ve su oluşur.
- III. X ile Y çözeltileri arasında gerçekleşen tepkime nötrleşme tepkimesidir.

Açıklamalarını yapmıştır. Ali'nin yaptığı açıklamalardan hangisi ya da hangileri **kesin doğrudur**?

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

19)



Şekildeki erlende bulunan X çözeltisi üzerine, asidik ortamda kırmızı, bazik ortamda sarı, nötr ortamda turuncu renk veren indikatör damlatılmıştır.

Bu çözelti üzerine Y çözeltisi eklendiğinde çözelti rengi kırmızıdan sarıya dönmekte; oluşan bu son çözelti üzerine ise Z çözeltisi eklendiğinde renk turuncuya dönmektedir.

Buna göre X,Y ve Z çözeltileri aşağıdakilerden hangisinde **doğru sınıflandırılmıştır**?

- | | <u>ASİT</u> | <u>BAZ</u> |
|----|--------------------|-------------------|
| A) | X,Z | Y |
| B) | Y | X,Z |
| C) | X,Y | Z |
| D) | X | Y,Z |

20) Asit yağmurları ile ilişkili olarak;

- I. Fosil yakıtların kullanımı sonucu açığa çıkan CO_2 (karbondioksit) gazının havadaki su buharı ile kimyasal tepkimesi sonucu oluşan H_2CO_3 (karbonik asit) asit yağmurlarının tek nedenidir.
- II. Otomobillerin boyalarının aşınmasına neden olurlar.
- III. Ağaçlar ve bitkiler için yararlıdır.
- IV. Mermer veya kireçten yapılmış ve içerisinde kalsiyum karbonat bulunduran tarihi eserlere zarar vermektedir.
- V. Göllere ve akarsulara düşen asit yağmurları, sudaki asit dengesinin ayarlanmasına yardımcı olmaktadır.

Yukarıda verilen bilgilerden hangileri **yanlıştır**?

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

EK 6. ASİTLER VE BAZLAR TEŞHİS TESTİ

ASİTLER VE BAZLAR TEŞHİS TESTİ

İki Aşamalı Test

Yönerge:

1. Testi cevaplamaya başlamadan önce lütfen kişisel bilgilerinizi doldurunuz.
2. Bu test "Asitler ve Bazlar" konusu ile ilgili 20 tane iki aşamalı çoktan seçmeli soruyu içermektedir.
3. İki aşamalı çoktan seçmeli sorularda, ilk aşamada sizden sorunun cevabı olan seçeneği işaretlemeniz, ikinci aşamada ise o soruya verdiğiniz cevabın sebebi olan seçeneği işaretlemeniz istenmektedir.
4. Eğer ikinci aşamada verilen sebeplerden herhangi biri sizin fikrinizi yansıtmıyorsa lütfen boş bırakılan seçeneğe kendi cevabınızı yazınız.
5. Lütfen soruları dikkatle okuyunuz ve bütün sorulara cevap veriniz.

BAŞARILAR! ☺

Arş. Gör. Sinem Dinçol Özgür

Prof. Dr. Ayhan Yılmaz

LÜTFEN KİŞİSEL BİLGİLERİNİZİ DOLDURUNUZ.

Ad Soyad	:.....
Okul Adı	:.....
Sınıf	:.....
Şube	:.....

AD- SOYAD:

SINIF:

ASİTLER VE BAZLAR TEŞHİS TESTİ

1) Aşağıdaki ifadelerden hangisi **doğrudur?**

- A) pOH değeri maddenin asidik özelliği hakkında bilgi verir.
- B) pH =0 olduğunda asitlik ya da baziklikten söz edilemez.
- C) pH ve pOH kavramları arasında hiçbir ilişki bulunmaz.
- D) Kuvvetli asitler sadece kuvvetli bazlarla, zayıf asitler sadece zayıf bazlarla reaksiyon verir.

Yukarıda verdiğim cevabın sebebi:

- A) pH ve pOH değerleri maddelerin asitlik ve bazlık özellikleri hakkında bilgi verir.
- B) pOH değeri sadece asidik özelliği hakkında bilgi verir.
- C) Kuvvetli asitler kuvvetli bağlara sahip oldukları için sadece kuvvetli bağlara sahip olan kuvvetli bazlarla; zayıf asitler ise zayıf bağlara sahip oldukları için sadece zayıf bağlara sahip olan zayıf bazlar ile reaksiyon verirler.
- D) pH değeri sıfır ile 14 arasındadır. Sıfıra yaklaştığında asitlik özelliği artar.
- E) Bence,

2) Aşağıdaki maddelerden hangisinin sulu çözeltisi **bazik özellik gösterir?**

- A) HNO₃
- B) NH₃
- C) CH₃COOH

Yukarıda verdiğim cevabın sebebi:

- A) Suda çözüldüğünde hidrojen verir.
- B) Molekül formülünde OH vardır.
- C) Suda çözüldüğünde OH⁻ iyonu verir.
- D) Suda çözüldüğünde karbonik bir baz özelliği gösterir.
- E) Bence,

3) Asitler ve bazlar ile ilgili olarak aşağıda verilen ifadelerden hangisi **doğrudur?**

- A) Bir asit ve bir baz karıştırıldığında karışım her zaman asidik özellik taşır.
- B) Bir asit ile bir baz karıştırıldığında fiziksel bir karışım oluşur; bir tepkime (reaksiyon) gerçekleşmez.
- C) Suda çözüldüklerinde (iyonlaştıkları ölçüde) elektrik akımını iletirler.

Yukarıda verdiğim cevabın sebebi:

- A) Bir asit ile baz karıştırıldıklarında sadece fiziksel bir karışım oluştururlar. Kimyasal bir tepkime meydana gelmez.
- B) Asitler bazlara göre daha kuvvetli ve zehirli oldukları için bir asit ve baz karıştırıldığında karışım her zaman asit özellik göstermektedir.
- C) Asitler ve bazlar suda çözüldükleri zaman elektrik akımını ileten çözeltiler oluştururlar. Elektrik iletkenliğindeki özellikleri de iyonlaşma dereceleri/miktarları ile doğru orantılıdır.
- D) Bence,

4) Aşağıda asit ve bazlara ilişkin verilen örneklerden hangisi **doğrudur?**

ASİT

BAZ

- A) CH_3COOH NH_3
B) NH_3 CH_3COOH
D) NH_3 NaOH

Yukarıda verdiğim cevabın sebebi:

- A) Yapısında OH bulunan tüm maddeler baz özelliği, yapısında H bulunan tüm maddeler ise asit özelliği gösterirler.
B) Suda çözüldüğünde H^+ iyonu veren veya oluşturan madde asit, OH^- iyonu veren veya oluşturan madde bazdır.
C) Tüm bazlar yapısında hidroksit içerir. Asitler ise suda çözüldüğünde H veren veya oluşturan maddelerdir.
D) Bence,

5) Kuvvetli bir baz olan NaOH' ın sulu çözeltisi için aşağıdaki ifadelerden hangisi **doğrudur?**

- A) Sulu çözeltileri bol miktarda H^+ iyonu içerir.
B) Elektrik akımını iletmez.
C) $\text{pH} > 7$ dir.

Yukarıda verdiğim cevabın sebebi:

- A) Sadece asitler elektrik akımını iletirler, bazlar elektrik akımını iletmez.
B) pH değeri 14'e yaklaştıkça ve pOH değeri 1'e yaklaştıkça bazlık özelliği artmakta asitlik özelliği azalmaktadır.
C) Suda çözüldüğünde bol miktarda H^+ iyonu verir ve bu nedenle kuvvetli baz özelliği gösterir.
D) Bence,



6)

A Çözeltisi

Tuğra laboratuvarında öğretmenin verdiği A çözeltisinin pH değerini ölçerek çözeltinin pH değerini 13 olarak bulmuştur. Buna göre A çözeltisi için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Zayıf bazdır.
B) Zayıf asittir.
C) Kuvvetli asittir.
D) Kuvvetli bazdır.

Yukarıda verdiğim cevabın sebebi:

- A) pH değeri sadece asitliğin bir ölçüsüdür, bazik maddeler için kullanılmaz. pH değeri arttıkça asitlik kuvveti azalır.
B) pH değeri sadece asitliğin bir ölçüsüdür, bazik maddeler için kullanılmaz. pH değeri arttıkça asitlik kuvveti artar.
C) pH değeri 14 değerine yaklaştıkça bazlık kuvveti artmaktadır.
D) pH değeri 14 değerine yaklaştıkça bazlık kuvveti azalmaktadır.
E) Bence,

7) Aşağıda verilen bilgilerden hangisi asitlerin özelliklerinden **değildir**?

- A) Ciltte kayganlık hissi verirler.
B) Tatları ekşidir.
C) Mavi turnusol kağıdının rengini kırmızıya çevirirler.

Yukarıda verdiğim cevabın sebebi:

- A) Cilde temas ettiğinde kayganlık hissi vermek bazların özellikleri arasındadır.
B) Asitlerin tatları acı, bazların tatları ise ekşidir.
C) Mavi turnusol kağıdının rengini kırmızıya çevirmek bazların özellikleri arasındadır. Asitler kırmızı turnusol kağıdının rengini maviye çevirirler.
D) Bence,

8)



Şekilde verilen deney düzeneğini kullanarak kendisine verilen eşit hacim ve derişime sahip olan çeşitli çözeltilerin elektrik iletkenlikleri ile ilgili olarak deney yapan Zeynep, aşağıdaki çözeltilerden hangisinde elektrik iletkenliğinin **zayıf olduğunu belirlemiştir**?

- A) HCl çözeltisi
B) NaOH çözeltisi
C) CH₃COOH çözeltisi

Yukarıda verdiğim cevabın sebebi:

- A) Kuvvetli asitler kuvvetli bağlara sahip oldukları için iyonlarına zor ayrışır. Bu nedenle elektrik akımını zayıf iletirler.
B) Yapısında bulunan hidrojen atomu sayısının fazla olması asitlerin zayıf asit olmasına neden olur ve elektrik akımı iletkenlikleri de zayıf olur.
C) Sulu çözeltilerinde çok az iyonlaşabilen zayıf asitler ve bazların elektrik iletkenlikleri de kuvvetli asit ve bazlara göre zayıftır.
D) Bazlar asitlere göre zayıf bağlara sahip olduklarından kolay iyonlaşır ve elektrik akımını zayıf iletirler.
E) Bence,

9)

NaOH Çözeltisi	NH ₃ Çözeltisi
-------------------	------------------------------

1.çözelti 2.çözelti

1. ve 2. Çözeltiler eşit hacim ve derişime sahiptirler. NaOH kuvvetli bir baz, NH₃ ise zayıf bir baz olduğuna göre aşağıdaki ifadelerinden hangisi **yanlıştır**?

- A) Her iki çözelti de turnusol kağıdına etki ederek rengini değiştirirler.
B) Her iki çözelti de elektrik akımını aynı miktarda iletirler.
C) pOH değerleri 7'den küçüktür.

Yukarıda verdiğim cevabın sebebi:

- A) Bazlar turnusol kağıdına etki ederek kırmızı turnusol kağıdının rengini maviye çevirirler.
B) pOH asitliğin bir ölçüsüdür. Bazlar için yorum yapılamaz.
C) Örnek çözeltiler baz oldukları için pOH değerlerinin 7' den büyük ve 14'e yakın olması beklenir.
D) Kuvvetli bazlar sulu çözeltilerinde tamamen iyonlarına ayrışır, bu nedenle elektrik akımını iyi iletirler. Zayıf bazlar ise sulu çözeltilerinde kısmen iyonlarına ayrıştıkları için elektrik akımını zayıf iletirler.
E) Bence,

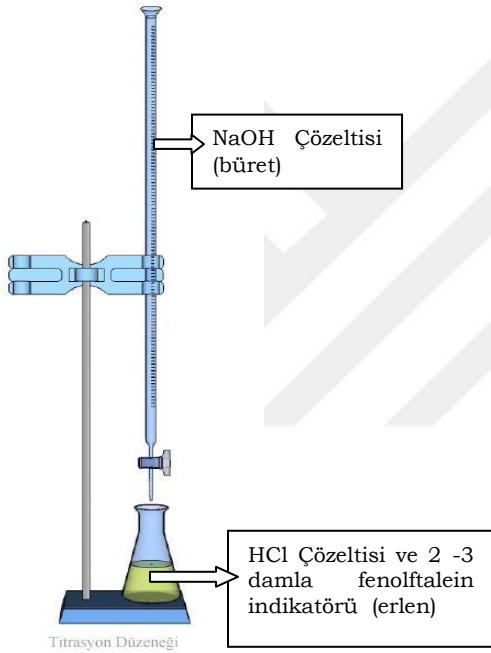
10) Asit, baz ve tuzların sulu çözeltileri ile ilgili olarak aşağıda verilen özelliklerden hangisi **ortaktır**?

- A) Çok miktarda H^+ iyonu içerirler.
- B) Elektrik akımını iletirler.
- C) Çok miktarda OH^- iyonu içerirler.

Yukarıda verdiğim cevabın sebebi:

- A) Asitler, bazlar ve tuzların sulu çözeltileri farklı miktarlarda da olsa H^+ iyonu içerirler. Bu nedenle pH değerinden söz edebiliriz.
- B) Asitler, bazlar ve tuzların sulu çözeltileri farklı miktarlarda da olsa OH^- iyonu içerirler. OH^- iyonu olması zararlı ve zehirli etkiyi azaltmaktadır.
- C) Asitler, bazlar ve tuzların sulu çözeltileri iyonlaştıkları ölçüde elektrik akımını iletirler.
- D) Bence,

11)



Şekilde verilen titrasyon düzeneğinde ve $25^\circ C$ 'de, HCl çözeltisi ve 2-3 damla fenolftalein indikatörü bulunan erlen üzerine büret içerisinde bulunan NaOH çözeltisi ilave edilerek titrasyon işlemi yapılmaktadır. Titrasyon bitirildiğinde çözeltinin pH' sı 7 olarak belirleniyor.

Bu verilen bilgilere göre aşağıdaki ifadelerden hangisi **doğrudur**?

- A) HCl çözeltisi üzerine eklenen indikatör asit-baz reaksiyonunun gerçekleşmesini sağlamaktadır.
- B) Titrasyona başlamadan önce $25^\circ C$ 'de büretteki çözeltinin pH değeri 7'den küçüktür.
- C) Titrasyona başlamadan önce erlendeki çözeltinin $25^\circ C$ 'deki pH değeri, son çözeltinin aynı sıcaklıktaki pH değerinden küçüktür.

Yukarıda verdiğim cevabın sebebi:

- A) pH sadece asitliğin bir ölçüsüdür; bazlığın bir ölçüsü değildir. Bürette bulunan çözeltinin pH değeri için yorum yapılamaz.
- B) Titrasyon işlemi bitirildiğinde çözeltinin pH' sının 7 olduğu belirtilmiştir. Titrasyon işleminde başlamadan önce erlende kuvvetli bir asit çözeltisi bulunmaktadır. pH değeri sıfıra yaklaştıkça asitlik özelliği de arttığından titrasyondan önce aynı sıcaklıkta erlendeki çözeltinin pH değeri son çözeltinin pH değerinden küçüktür.
- C) Asit -baz titrasyonlarında ortama eklenen indikatör reaksiyonun gerçekleşmesini sağlamaktadır. Titrasyon işlemi yapılırken indikatör eklenmez ise asit-baz reaksiyonu gerçekleşmez.
- D) Titrasyon işlemi bitirildiğinde çözeltinin pH' sının 7 olduğu belirtilmiştir. Titrasyon işleminde başlamadan önce bürette kuvvetli bir baz çözeltisi bulunmaktadır. pH değeri 14' e yaklaştıkça asitlik özelliği artmakta sıfıra yaklaştıkça da bazlık özelliği arttığından titrasyondan önce büretteki çözeltinin pH değeri 7'den küçüktür.
- E) Bence,

12)

	ÖRNEK ÇÖZELTİ	ÖZELLİK
I	NH ₃	Asidik
II	KOH	Bazik
III	NaCl	Nötr
IV	CH ₃ COOH	Bazik

Yukarıda verilmiş olan örnek çözeltilerin hangilerinde karşısında verilen özellik **doğrudur?**

- A) NH₃ ve CH₃COOH
- B) NaCl ve KOH
- C) KOH ve CH₃COOH
- D) NH₃ ve NaCl

Yukarıda verdiğim cevabın sebebi:

- A) Baz özelliği gösteren tüm maddelerin yapısında OH bulunur.
- B) Molekül formülünde OH bulunduran maddeler baz, H bulunduran maddeler asittir.
- C) Suda çözüldüğünde H⁺ iyonu veren veya oluşturan madde asittir. NaCl nötrleşme tepkimesi sonucu oluşan nötr tuzdur.
- D) Suda çözüldüğünde OH⁻ iyonu veren veya oluşturan madde bazdır. NaCl nötrleşme tepkimesi sonucu oluşan nötr tuzdur.
- E) Bence,

13) Aşağıdaki özelliklerden hangisine sahip olan bir çözeltinin **kesinlikle asit çözeltisi olduğunuz söyleyebiliriz?**

- A) Suda çözünürken iyonlarına ayrışması
- B) Elektrik akımını iletmesi
- C) Suda çözüldüğünde H⁺ iyonu vermesi veya oluşturma
- D) Turnusol kağıdının rengini değiştirmesi

Yukarıda verdiğim cevabın sebebi:

- A) Sadece asitler suda çözünürken iyonlarına ayrışır. Bu özellik de onların bazlar ve tuzlara göre daha kuvvetli olmalarına neden olur.
- B) Bazlar ve tuzlara göre daha kuvvetli ve tehlikeli olan asitler elektrik akımını iletirler.
- C) Turnusol kağıdı asitlerin kuvvetinin belirlenmesinde kullanılır. Ve sadece asitler turnusol kağıdının renginde değişiklik yaparlar.
- D) Suda çözüldüğünde H⁺ iyonu veren veya oluşturan madde asittir.
- E) Bence,

14) Bir kapta bulunan ve zayıf bir asit olan Asetik asit (CH_3COOH) çözeltisi üzerine kuvvetli bir baz olan Sodyumhidroksit (NaOH) çözeltisinden bir miktar eklendiğinde çözeltinin H^+ derişimi ve pH değeri nasıl değışir?

$[\text{H}^+]$	pH
A) Azalır	Yükselir
B) Artar	Yükselir
C) Azalır	Azalır
D) Değişmez	Değişmez

Yukarıda verdiğim cevabın sebebi:

A) CH_3COOH çözeltisi zayıf da olsa asit çözeltisi olduğu için üzerine eklenen NaOH çözeltisi çözeltinin H^+ derişimi ve pH değerini değıştirmez.

B) Zayıf bir asit olan CH_3COOH çözeltisi üzerine kuvvetli bir baz olan NaOH çözeltisinden eklenmesi sonucu sodyum asetat (tuz) ve su oluşur. Sodyum asetatın su ile tepkimesinden sonra, ortamda OH^- iyonları derişimi H^+ iyonları derişiminden fazla olacaktır. H^+ iyonları derişimi azalacaktır. Bu durumda asitliğin bir ölçüsü olan pH değeri de azalacaktır.

C) Zayıf bir asit olan CH_3COOH çözeltisi üzerine kuvvetli bir baz olan NaOH çözeltisinden eklenmesi sonucu sodyum asetat (tuz) ve su oluşur. Sodyum asetatın su ile tepkimesinden sonra, ortamda OH^- iyonları derişimi H^+ iyonları derişiminden fazla olacaktır. Ortam bazik olacaktır. H^+ iyonları derişimi azalacaktır. Ortamın bazik özelliğinin artması ile pH değeri yükselecektir.

D) CH_3COOH çözeltisi üzerine eklenen NaOH çözeltisi içerdiği hidrojenler ile H^+ derişiminde artışa sebep olacaktır. H^+ derişiminin yüksek olması durumunda pH değeri de 14' yaklaşacak, yükselecektir.

E) Bence,

15) Bazlara ilişkin aşağıda verilen bilgilerden hangisi **doğrudur?**

- A) Yapısında tek OH^- grubu içeren bazlar tamamen iyonlarına ayrışır.
- B) Bazların kuvveti yapılarında buldukları OH sayısına bağlıdır.
- C) Zayıf bazlar zayıf bağlara sahip oldukları için kolayca ayrışır.
- D) Asitler ile reaksiyon vererek tuz oluştururlar.

Yukarıda verdiğim cevabın sebebi:

A) Sadece yapısında bir tane OH^- grubu içeren bazlar tamamen iyonlaşabilirler. Birden çok OH^- grubu içeren bazlar, kuvvetli bağlara sahip olurlar ve iyonlaşma miktarları daha düşüktür.

B) Yapılarında buldukları OH sayısına göre bazların kuvvetleri hakkında yorum yapılmaktadır. Yapısında ne kadar çok OH grubu varsa bazın o kadar kuvvetli olduğu söylenir.

C) Bir asit ve bir bazın tepkimesine nőtürleşme tepkimesi adı verilir. Asitler ve bazlar tepkime vererek tuz ve su oluştururlar.

D) Zayıf bazlar ve zayıf asitler kolaylıkla iyonlarına ayrışır. Çünkü yapılarında zayıf bağlara sahiptirler. Zayıf bağlara sahip olmaları ile kolayca ve tamamen iyonlarına ayrışabilmeleri onların elektrik iletkenliklerinin de iyi olmasına neden olmaktadır.

E) Bence,

16) Aşağıdaki ifadelerden hangisi **doğrudur**?

- A) Meyveler baziktir.
- B) Meyveler asidiktir.
- C) Meyveler nötrdür.

Yukarıda verdiğim cevabın sebebi:

- A) Meyveler nötr özellikte olmasaydı yiyemzedik. Tüm asit ve bazlar vücudumuz için zararlıdır.
- B) Meyveler vücudumuz için yararlı ve gerekli olan çeşitli organik asitleri içerirler.
- C) Meyveler cildimize temas ettiğinde yakmadıkları için bazik özellik gösterirler.
- D) Meyveler asit içerseydi yiyemzedik. Çünkü asitler yakıcı ve zehirlidir. Meyveler baz içerdikleri için rahatlıkla tüketebiliyoruz.
- E) Bence,

17) "Bal arısı sokan bir kişinin acısını dindirmek amacıyla genellikle ısırılan bölge bol su ve sabun ile yıkanmalıdır."

Yukarıda verilen bilgiye göre: "Bu durumda bal arısı sokması sonucu oluşan salgının ve sabunun bazik özellikte olduğu söylenebilir." Yorumunu yapan bir kişinin yaptığı bu yorum için aşağıdakilerden hangisi **söylenebilir**?

- A) Doğru
- B) Yanlış

Yukarıda verdiğim cevabın sebebi:

- A) Bal arısı sokması sırasında salgılanan salgı asidik; sabun ise bazik özelliktedir. Gerçekleşen nötrleşme tepkimesi acıyı dindirir.
- B) Bal arısı sokması sonucu oluşan salgı ve sabun bazik özelliktedir. Bir baz ancak başka bir baz ile etkisini kaybedebilir.
- C) Bal arısı sokması sonucu oluşan salgı bazik, sabun asidik özelliktedir. Gerçekleşen nötrleşme tepkimesi acıyı dindirir.
- D) Bal arısı sokması sonucu oluşan salgı ve sabun asidik özelliktedir. Bir asit ancak başka bir asit ile etkisini kaybedebilir.
- E) Bence,

18) Çaydanlıkların içinde oluşan kireç tabakalarının giderilmesi için aşağıdaki maddelerden hangisi kullanılabilir?

- A) Sirke
- B) Sabunlu su

Yukarıda verdiğim cevabın sebebi:

- A) Kireç tabakası asidik, sabun bazik özelliktedir. Kireç ve sabun arasında meydana gelen nötrleşme tepkimeleri sonucu kireç tabakaları giderilir.
- B) Kireç tabakası bazik, sirke ise asidik özelliktedir. Kireç ve sirke arasında meydana gelen nötrleşme tepkimeleri sonucu kireç tabakaları giderilir.
- C) Kireç tabakası ve sabunlu su bazik özelliktedir. Bir baz ancak bir baz ile etkisini kaybedebilir.
- D) Bence,

19) Aşağıda indikatörlere ilişkin verilen bilgilerden hangisi **doğrudur?**

- A) İndikatörler bir asidin veya bazın güçlü mü zayıf mı olduğunu belirlemekte kullanılır.
B) Bir titrasyon yapılırken ortama indikatör eklenmezse asit-baz reaksiyonu gerçekleşmez.
C) İndikatörler belirli bir pH bölümünde renk değiştirirler.

Yukarıda verdiğim cevabın sebebi:

- A) İndikatörler verdikleri farklı renkler ile asitler ve bazların kuvvetlerinin belirlenmesinde kullanılırlar.
B) Asit ve bazlar arasında gerçekleşen nötralizasyon reaksiyonları, gözle görülür bir değişme göstermeden meydana geldiği için eş değerlik noktasının tayininde; bu nokta yakınında renk değiştiren indikatör adı verilen maddeler kullanılır. İndikatörler buldukları ortamın pH değerine göre renk değiştiren karmaşık yapıya organik bileşiklerdir.
C) İndikatörler nötrleşme tepkimelerinin gerçekleşmesi için çözeltilere eklenen maddelerdir. Eğer indikatör eklenmezse asit- baz reaksiyonu gerçekleşmez.
D) Bence,

20)



1. Çözelti



2. Çözelti

BİLGİ:

Birinci çözelti zayıf bir asit olan Formik asit (HCOOH) çözeltisidir.
İkinci çözelti kuvvetli bir baz olan Potasyumhidroksit (KOH) çözeltisidir.
Her iki çözelti de eşit hacim ve derişime sahiptir.

Kendisine yukarıdaki bilgiler verilen ve laboratuvarında deney yapan bir öğrenci, kendisine verilen çözeltileri büyük bir beherde karıştırdığında, oluşan bu son çözelti için yaptığı aşağıdaki yorumlardan hangisi **doğrudur?**

- A) Çözelti içerisindeki H^+ iyonları miktarı OH^- iyonları miktarına göre daha fazladır.
B) Çözelti içerisindeki H^+ iyonları miktarı OH^- iyonları miktarına göre daha azdır.
C) Çözelti sadece OH^- iyonlarını içermektedir.
D) Çözelti H^+ ve OH^- iyonlarını eşit miktarda içermektedir.

Yukarıda verdiğim cevabın sebebi:

- A) Çözeltiler eşit hacimde ve derişimde oldukları için karıştırıldıklarında son çözeltide eşit miktarlarda H^+ ve OH^- iyonları bulunur.
B) Çözeltiler arasında kuvvetlilik farkı bulunmaktadır. Bu nedenle son çözeltide H^+ iyonlarının tümünü nötrleştirebilecek miktarda OH^- iyonları bulunmaz. H^+ iyonları miktarı fazladır.
C) Çözeltiler arasında kuvvetlilik farkı bulunmaktadır. Bu nedenle son çözeltide OH^- iyonlarının tümünü nötrleştirebilecek miktarda H^+ iyonları bulunmaz. OH^- iyonları miktarı fazladır.
D) İki çözelti de yapısında OH grubu taşıdığı için çözelti sadece OH^- iyonlarını içerir.
E) Bence,

EK 7. FEN ÖĞRENİMİNE YÖNELİK MOTİVASYONLARI ÖLÇEĞİ

Sevgili Öğrenciler, Sizin Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon düzeylerinizi saptamak amacıyla size 33 sorudan oluşan bir anket formu uygulamak istiyoruz. Aşağıda fen öğrenimi ile ilgili düşünceler göreceksiniz. Belirtilen ifadelere ne derecede katıldığınızı ya da katılmadığınızı ilgili seçeneği işaretleyerek belirtiniz. Görüşleriniz araştırmanın sonuçlarının belirlenmesi açısından bizim için önem taşımaktadır. Araştırmamıza zaman ayırdığınız için teşekkür ederiz.

Adı-Soyadı:

	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1.Fen konuları ister zor, ister kolay olsun, bu konuları anlayabileceğimden eminim.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
2. Zor olan fen kavramlarını anlayabileceğimden çok emin değilim.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
3.Fen sınavlarında başarılı olacağımdan eminim.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
4.Ne kadar çabalarsam çabalayayım, fen konularını öğrenemiyorum.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
5.Fenle ilgili etkinlikler çok zor olduğunda, bunları yapmaktan vazgeçerim veya sadece kolay kısımlarını yaparım.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
6.Fenle ilgili etkinlikleri yaparken cevapları kendim bulmaya çalışmaktansa başkalarına sormayı tercih ederim.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
7.Fen dersinin konuları bana zor geldiğinde, bu konuları öğrenmek için uğraşmam.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
8. Yeni fen kavramlarını öğrenirken, bunları anlamak için çaba gösteririm.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
9.Yeni fen kavramlarını öğrenirken, bunlarla daha önceki deneyimlerim arasında bağlantılar kurarım.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
10.Bir fen kavramını anlamadığımda bana yardımcı olacak uygun kaynaklar bulurum.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
11.Bir fen kavramını anlamadığımda, bu kavramı anlayabilmek için öğretmenimle ya da diğer öğrencilerle tartışırım.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
12.Öğrenme süreci boyunca, öğrendiğim kavramlar arasında bağlantılar kurmaya çalışırım.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>

	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
13.Bir hata yaptığımda, niçin hata yaptığımı bulmaya çalışırım.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
14.Anlamadığım fen kavramlarıyla karşılaştığımda, yine de bunları anlamak için çaba gösteririm.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
15.Günlük hayatımda kullanabileceğim için fen öğrenmenin önemli olduğunu düşünüyorum.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
16.Fen beni düşünmeye yönelttiği için, fenin önemli olduğunu düşünüyorum.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
17. Fende problem çözmeyi öğrenmenin önemli olduğunu düşünüyorum.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
18.Fende araştırmaya yönelik etkinliklere katılmanın önemli olduğunu düşünüyorum	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
19.Fen konularını öğrenirken merakımı giderecek fırsatların olması önemlidir.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
20.Fen derslerine diğer öğrencilerden daha iyi olmak için katılım gösteririm.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
21.Fen derslerinde derse katkıda bulunmamın amacı, diğer öğrencilerin zeki olduğumu düşünmelerini sağlamaktır.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
22.Fen derslerine öğretmenimin dikkatini çekebilmek için katılım gösteririm.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
23. Fen dersinde bir sınavdan iyi bir not aldığımda kendimi (çok) başarılı hissedirim.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
24.Fen dersinin konularında kendime güvendiğimde kendimi iyi hissedirim.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
25.Fen dersinde zor bir problemi çözebildiğimde kendimi başarılı hissedirim.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
26.Fen dersinde, öğretmen fikirlerimi kabul ettiğinde kendimi iyi hissedirim.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
27.Fen dersinde diğer öğrenciler fikirlerimi kabul ettiğinde kendimi iyi hissedirim.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
28.Fen dersinin konuları heyecan verici ve çeşitli konulardan oluştuğu için fen dersine katılmaya istekliyimdir.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
29.Öğretmenim farklı öğretim yöntemleri kullandığı için fen dersine katılmaya istekliyimdir.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
30.Öğretmenim üzerimde çok fazla baskı oluşturmadığı için fen dersine katılmaya istekliyimdir.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
31.Öğretmen bana ilgi gösterdiği için fen dersine katılmaya istekliyimdir.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
32.Fen dersi beni düşünmeye zorladığı için fen dersine katılmaya istekliyimdir.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
33.Öğrenciler konuları tartışabildikleri için fen dersine katılmaya istekliyimdir.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>

**EK 8. ASİT – BAZ KAVRAMLARINI ÖĞRENMEDE ZİHİNSEL DURUMLAR
ENVANTERİ (PİLOT)**

	Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Sık sık	Her zaman
1. Kimya dersinde olmanın eğlenceli olduğunu düşünüyorum.	1	2	3	4	5
2. Kimya dersini severim.	1	2	3	4	5
3. Asitler- Bazlar ünitesini severim.	1	2	3	4	5
4. Asitler- Bazlar ünitesini ilginç bulurum.	1	2	3	4	5
5. Asitler- Bazlar ünitesi beni korkutur.	1	2	3	4	5
6. Asitler- Bazlar ünitesini öğrenmenin beni mutsuz ettiğini düşünüyorum.	1	2	3	4	5
7. Kimya testleri beni endişelendirir.	1	2	3	4	5
8. Asitler- Bazlar testleri beni endişelendirmez.	1	2	3	4	5
9. Asitler- bazlar testleri beni korkutur.	1	2	3	4	5
10. Asitler- bazlar ile ilgili kavramları tam olarak anlayamayacağımdan dolayı endişelenirim.	1	2	3	4	5
11. Kimya öğretmenimin asitler-bazlar ünitesine çok çalıştığımı bilmesini isterim.	1	2	3	4	5
12. Kimya sınıfındaki diğer öğrencileri etkilemek için çok çalışırım.	1	2	3	4	5
13. Öğretmenimin asitler-bazlar ünitesinde iyi olduğumu bilmesini isterim.	1	2	3	4	5
14. Sınıf arkadaşlarımla asitler- bazlar ünitesinde iyi olduğumu bilmelerini isterim.	1	2	3	4	5
15. Diğer öğrencilerin asitler-bazlar ünitesine çok çalıştığımı bilmelerini isterim.	1	2	3	4	5
16. Ailemden övgü ve ödül almak için kimya dersinde çok çalışırım.	1	2	3	4	5
17. Öğretmenimin beni sevmesi için kimya dersinde çok çalışırım.	1	2	3	4	5

		Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Sık sık	Her zaman
18	Öğretmenin öğrettiklerini anlayamadığımı diğer kişilerin bilmelerini istemem.	1	2	3	4	5
19	Öğretmenin önünde her şeyi tamamen anlamış gibi davranırım.	1	2	3	4	5
20	Diğer öğrencilerin önünde her şeyi tamamen anlamış gibi davranırım.	1	2	3	4	5
21	Asit-baz nötürleşmesi öğretilirken, moleküllerin birbirleriyle sürekli reaksiyona girmesinin resmi/ imgesi zihnimde canlanır.	1	2	3	4	5
22	Asit-baz nötrleşmesi öğretilirken, zihnim hidrojen iyonlarının hidroksit iyonları ile daha sonra ayrışmayacak su molekülleri oluşturmak üzere birleşmesini resmeder.	1	2	3	4	5
23	Elektroliz konusu öğretilirken, zihnim elektrolitlerin suda iyonlarına ayrışmasını resmeder.	1	2	3	4	5
24	Asit-baz nötürleşmesi öğretilirken zihnim, hidrojen iyonlarının ve hidroksit iyonlarının sürekli birleşip ayrışmalarını resmeder.	1	2	3	4	5
25	Asit, baz ve tuz kavramlarını başkalarına açıklayabilirim.	1	2	3	4	5
26	Asit-baz nötralizasyonunu tasvir ederken günlük yaşamdan örnekler kullanabilirim.	1	2	3	4	5
27	Asitler, bazlar ve asit-baz nötralizasyonu ile ilişkili kavramları günlük yaşamımda kullanırım.	1	2	3	4	5

		Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Sık sık	Her zaman
28.	Asit-baz nötralizasyonu sürecini göstermek için resimler ve grafikler kullanabilirim.	1	2	3	4	5
29.	Öğretmenin asitler-bazlar ile ilgili öğrettiği bilgilerin doğruluğundan şüphe duyarım.	1	2	3	4	5
30.	Kitaplarda yer alan asitler- bazlar ile ilgili bilgilerin doğruluğundan şüphe duyarım.	1	2	3	4	5
31.	Reaksiyon sürecine ilişkin bilginin aklımda olması problem çözerken bana yardımcı olur.	1	2	3	4	5
32.	Problemleri çözerken; asit-baz nötralizasyonu ve günlük yaşam örneklerini karşılaştırmak cevabı bulmama yardım eder.	1	2	3	4	5
33.	Öğretmenin benzetmelerini ve örneklerini kullanmak problem çözerken bana yardımcı olur.	1	2	3	4	5
34.	Asit baz nötralizasyonu ile ilgili problemin resim ya da grafik ile sunulması problemi çözmemde bana yardımcı olur.	1	2	3	4	5
35.	Asit baz nötralizasyonu ile ilgili problem ile birlikte, reaksiyon formüllerinin verilmesi problemi çözmemde bana yardımcı olur.	1	2	3	4	5
36.	Asit- baz nötralizasyonunda moleküller birbirleriyle etkileşime devam ederler.	1	2	3	4	5
37.	Moleküller arası çarpışmalar, sürekli moleküler harekete neden olur.	1	2	3	4	5
38.	Ev temizlik ürünleri baziktir.	1	2	3	4	5
39.	Asitler gıdalarda bulunabilir.	1	2	3	4	5
40.	Reaksiyon formülleri atomların miktarlarını, türlerini ve ürünleri gösterir.	1	2	3	4	5

EK 9. ASİT – BAZ KAVRAMLARINI ÖĞRENMEDE ZİHİNSEL DURUMLAR ENVANTERİ

“ASİT- BAZ KAVRAMLARINI ÖĞRENMEDE ZİHİNSEL DURUMLAR”

☺ Lütfen kişisel bilgilerinizi doldurunuz.

Ad : _____ Cinsiyet : () Erkek () Kız

Düzyey : _____ Sınıf: _____

- Eğer daha fazla bilgi vermek isterseniz lütfen aşağıya telefon numaranızı yazınız. Yardımlarınız için teşekkür ederiz.
- Telefon numarası: _____

Yönerge

1. Bu anketin cevaplama süresi yaklaşık 20 dakikadır.
2. Bu anket kimya dersinde asitler ve bazlar ile ilgili durumları kapsayan soruları içermektedir. Umarız bu anket sizin kimya dersindeki performansınıza yardımcı olur.
3. Bu anketten alacağınız puan ders notunuza etki etmeyecektir.
4. Doğru cevap bulunmamaktadır; sadece sizin düşüncelerinizi bilmek istiyoruz. Bu ankette verdiğiniz cevaplar gizli tutulacaktır.
5. Lütfen sorulara vereceğiniz cevabı yuvarlak içine alınız.
6. “Gerçek durumlar” a ilişkin soruları cevaplarken kimya dersinde sahip olduğunuz önceki deneyimlerinizi, “İdeal durumlar” a ilişkin soruları cevaplarken kimya dersinde olmasını istediğiniz durumları göz önünde bulundurunuz.
7. Yukarıda belirtilen açıklamaları anladınız mı?
() Tamamen anladım.
() Hala anlamadım.

Arş. Gör. Sinem Dinçol Özgür

Prof.Dr. Ayhan Yılmaz

	Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Sık sık	Her zaman
1. Kimya dersinde olmanın eğlenceli olduğunu düşünüyorum.	1	2	3	4	5
2. Kimya dersini severim.	1	2	3	4	5
3. Asitler- Bazlar ünitesini severim.	1	2	3	4	5
4. Asitler- Bazlar ünitesini ilginç bulurum.	1	2	3	4	5
5. Asitler- Bazlar ünitesi beni korkutur.	1	2	3	4	5
6. Asitler- Bazlar ünitesini öğrenmenin beni mutsuz ettiğini düşünüyorum.	1	2	3	4	5
7. Kimya testleri beni endişelendirir.	1	2	3	4	5
8. Asitler- Bazlar testleri beni endişelendirmez.	1	2	3	4	5
9. Asitler- bazlar testleri beni korkutur.	1	2	3	4	5
10. Asitler- bazlar ile ilgili kavramları tam olarak anlayamayacağımdan dolayı endişelenirim.	1	2	3	4	5
11. Kimya öğretmenimin asitler-bazlar ünitesine çok çalıştığımı bilmesini isterim.	1	2	3	4	5
12. Kimya sınıfındaki diğer öğrencileri etkilemek için çok çalışırım.	1	2	3	4	5
13. Öğretmenimin asitler-bazlar ünitesinde iyi olduğumu bilmesini isterim.	1	2	3	4	5
14. Sınıf arkadaşlarımla asitler- bazlar ünitesinde iyi olduğumu bilmelerini isterim.	1	2	3	4	5
15. Diğer öğrencilerin asitler-bazlar ünitesine çok çalıştığımı bilmelerini isterim.	1	2	3	4	5
16. Ailemden övgü ve ödül almak için kimya dersinde çok çalışırım.	1	2	3	4	5
17. Öğretmenimin beni sevmesi için kimya dersinde çok çalışırım.	1	2	3	4	5

	Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Sık sık	Her zaman
18	1	2	3	4	5
19	1	2	3	4	5
20	1	2	3	4	5
21	1	2	3	4	5
22	1	2	3	4	5
23	1	2	3	4	5
24	1	2	3	4	5
25	1	2	3	4	5

		Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Sık sık	Her zaman
26.	Asit-baz nötralizasyonu sürecini göstermek için resimler ve grafikler kullanabilirim.	1	2	3	4	5
27.	Reaksiyon sürecine ilişkin bilginin aklımda olması problem çözerken bana yardımcı olur.	1	2	3	4	5
28.	Problemleri çözerken; asit-baz nötralizasyonu ve günlük yaşam örneklerini karşılaştırmak cevabı bulmama yardım eder.	1	2	3	4	5
29.	Öğretmenin benzetmelerini ve örneklerini kullanmak problem çözerken bana yardımcı olur.	1	2	3	4	5
30.	Asit baz nötralizasyonu ile ilgili problemin resim ya da grafik ile sunulması problemi çözmemde bana yardımcı olur.	1	2	3	4	5
31.	Asit baz nötralizasyonu ile ilgili problem ile birlikte, reaksiyon formüllerinin verilmesi problemi çözmemde bana yardımcı olur.	1	2	3	4	5
32.	Asit- baz nötralizasyonunda moleküller birbirleriyle etkileşime devam ederler.	1	2	3	4	5
33.	Moleküller arası çarpışmalar, sürekli moleküler harekete neden olur.	1	2	3	4	5
34.	Ev temizlik ürünleri baziktir.	1	2	3	4	5
35.	Asitler gıdalarda bulunabilir.	1	2	3	4	5
36.	Reaksiyon formülleri atomların miktarlarını, türlerini ve ürünleri gösterir.	1	2	3	4	5

EK 10. GÖRÜŞME FORMU (PİLOT)

ARAŞTIRMA SORUSU
ÜSTÜN ZEKALİ VE YETENEKLİ ÖĞRENCİLERİN ASİTLER VE
BAZLAR KONUSUNU ANLAMALARINA VE FEN ÖĞRENİMİNE
YÖNELİK MOTİVASYONLARINA ÖĞRETİM YÖNTEMİNİN ETKİSİ
NASILDIR?

Okul:

Tarih:

Saat:

Görüşmeci:

Merhaba, ismim Sinem Dinçol Özgür. Hacettepe Üniversitesi, Kimya Eğitimi Anabilim Dalında, hem araştırma görevlisi olarak çalışmakta hem de doktora yapmaktayım.

Sizler; Asitler – Bazlar konusunu öğrenmenizde sorgulamaya dayalı çeşitli aktiviteler/ etkinlikler gerçekleştirdiniz. Yürüteceğim bir araştırmada sizin geçirmiş olduğunuz bu sürece ilişkin görüşlerinize ihtiyacım var. Bu nedenle size, Asitler ve Bazlar konusunu öğrenmenizde gerçekleştirmiş olduğunuz çalışmalar, araştırmalar, sürece ilişkin bazı sorular yönelteceğim.

Görüşme süresince söyleyecekleriniz sadece bu araştırma için kullanılacaktır ve tümü gizli tutulacaktır. Araştırma sonuçlarında isminiz geçmeyecektir. Sorulara verdiğiniz tüm yanıtları ayrıntılı olarak tutabilmek ve zamanı daha iyi kullanabilmek için görüşmeyi kaydetmek istiyorum. Görüşmenin kaydedilmesi konusunda düşünceniz nedir?

Görüşme yapmayı kabul ederek, araştırmama katkıda bulunduğunuz için teşekkür ediyorum. Eğer bana görüşmeye başlamadan önce sormak istediğiniz sorunuz ya da söylemek istedikleriniz varsa sizi dinliyorum.

Görüşmemizin yaklaşık olarak yarım saat sürmesini bekliyorum. Hazırsanız sorularımı sormaya başlayabilirim.

GÖRÜŞME SORULARI

ÖZGEÇMİŞ/ DEMOGRAFİK SORULAR

Kendini kısaca tanıtır mısın?

Sondalar: Hangi ilkokulu bitirdin?

Ne zamandır Bilim Sanat Merkezine devam ediyorsun?

Sevdiğin ve sevmediğin dersler neler? Neden?

Fen ve Teknoloji dersini seviyor musun? Neden?

Fen ve Teknoloji dersi kapsamında gördüğünüz Kimya konuları hakkında düşüncelerin neler? Kimya konularını seviyor musun?

Sence kimya önemli mi? Neden?

ÜSTÜN ZEKALİ VE YETENEKLİ ÖĞRENCİLERİN ASİTLER VE BAZLAR KONUSUNU ANLAMALARINA ÖĞRETİM YÖNTEMİNİN ETKİSİ NASILDIR?

SORGULAMA SÜRECİNE İLİŞKİN FARKINDALIK

Araştırma sorusu: Öğrencilerin Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımı ve aşamalarına ilişkin farkındalıkları ve sürecin işleyişine yönelik görüşleri nasıldır?

- 1) Asitler ve bazlar konusunun işlenişinde yapılan uygulamalara benzer uygulamalar / süreç ile daha önce herhangi bir konunun işlenişinde karşılaşmış mıydın?

Alternatif: Daha önce asitler ve bazlar konusunda gerçekleştirdiğiniz uygulamaları başka bir konunun işlenişinde okulunuzda ya da başka öğretim kurumunda da gerçekleştirmiş miydiniz?

a- evet ise;

- ✓ Nasıl bir uygulamaydı?
- ✓ Hangi ders kapsamında, hangi konu ile ilgiliydi?
- ✓ Ne tür etkinlikler yaptınız?
- ✓ Tüm süreç aynı mıydı?
- ✓ Benzer ise hangi yönleri ortaktı?
- ✓ Farklı olan kısımlar nelerdi?

b- hayır ise;

- ✓ Asitler ve Bazlar konusuna ilişkin yapılan uygulamalarda (geleneksel/ okuldaki fen ders işlenişlerinden) farklı olarak yapılan hangi etkinlikler dikkatini/ ilgini çekti?
- ✓ Neden?

Asitler ve bazlar konusuna ilişkin gerçekleştirdiğiniz etkinlikler, sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının aşamalarını kapsamaktaydı.

- 2) Sorgulamaya dayalı öğrenmeye ilişkin kendi tanımını nasıl yaparsın?

- ✓ Temel olarak hangi bileşenleri içerdiğini düşünüyorsun?

Uygulama sürecinde sizler problem durumunu/ sorularınızı belirleyip, tahminlerde bulundunuz, sorularınıza cevap vermek için araştırmalar, deneyler yaptınız, arkadaşlarınızla tartışmalar yaptınız, sonuçta ulaştığınız çıkarımları, değişen fikirlerinizi paylaştınız. Bunlar sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının aşamalarını oluşturuyor.

- 3) Öğretmeninizin konuyu sorgulamaya dayalı etkinlikler ile işlemesi diğer yöntemlerden (anlatım, gösteri deneyi, bilgisayar destekli anlatım vb.) farklı mıydı?

- ✓ Hangi yönlerden?

- 4) Sorgulamaya dayalı etkinlikler ile konuyu anlatmanın öğretmene kolaylıklar sağladığını ya da zorluklar çıkardığını düşünüyor musun?

Alternatif: Sence konunun bu şekilde işlenmesi sırasında öğretmen için zor olan kısımlar var mı?

- ✓ Var ise neler?
- ✓ Hangi yönlerden?

Sence konunun bu şekilde işlenmesinin öğretmene sağladığı kolaylıklar var mı?

- ✓ Var ise neler?
- ✓ Hangi yönlerden?

En başta size verilen durumlar / hikayeler ile ilgili yapacağınız araştırmalara yön verecek olan araştırma sorularınızı belirlediniz. Yani sorular sorarak araştırmalara başladınız.

- 5) Bir konunun işlenişinde; sorular sorarak araştırmalar yapma ve cevabını merak ettiğin sorulara bu şekilde yanıtlar bulma ve bilgi edinme konusunda önceden bir deneyimin var mıydı?

Var ise; hangi konuda, hangi ders kapsamında?

Yok ise; sorular sorarak sürece başlamanın sana katkıları/ faydaları ya da zor gelen yönleri oldu mu?

- ✓ Neden?
- ✓ Hangi yönlerden? (öğrenmenizde fayda? , araştırmaya nereden başlayacağı, merak ettiklerini ifade edebilme vb..)

- 6) Genelde merak ettiğin fen ile ilgili konulara/ sorularına yanıt bulmak için hangi yollara başvurursun? (Kendi araştırma, başkalarına sorma...)

- 7) Sorularına yanıt bulmada kullanabileceğin yollar açısından sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinin sana katkısı oldu mu?

- ✓ Oldu ise, hangi konularda?

- 8) Sence, soru sormak/ fen bilimlerinde/ fen eğitiminde soru sormak önemli mi?

- ✓ Neden?

SÜRECİN ÖĞRENCİLERİN ASİTLER VE BAZLAR KONUSUNU ANLAMALARINA ETKİSİ

Araştırma sorusu: Sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin asitler ve bazlar konusunu anlamalarına ve zihinsel durumlarına etkisi nasıldır?

(Uygulama sürecinde sizler problem durumunu/ sorularınızı belirleyip, tahminlerde bulundunuz, sorularınıza cevap vermek için araştırmalar, deneyler yaptınız, arkadaşlarınızla tartışmalar yaptınız, sonuçta ulaştığınız çıkarımları, değişen fikirlerinizi paylaştınız.)

- 1) Sürecin asitler ve bazlar konusu ile ilgili kavram ve konuları zihninde canlandırmanda etkili olduğunu düşünüyor musun?

- ✓ Hangi etkinlikler ile?

- ✓ Hangi konu ya da kavramlar?
- 2) Sürecin asitler ve bazlar konusu ile ilgili kavram ve konuların günlük yaşamdaki yerini sorgulamanda etkisi oldu mu?
 - ✓ Hangi aşamaların/ etkinliklerin etkisi oldu?
- 3) Sürecin asitler ve bazlar konusu ile ilgili kavram ve konuların günlük yaşamdaki yerini açıklayabilmede etkisi oldu mu?
 - ✓ Hangi aşamaların/ etkinliklerin etkisi oldu?
- 4) Sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinin asitler ve bazlar ile ilgili kavram ve konuları öğrenmede etkili olduğunu düşünüyor musun?
 - ✓ Neden?
 - ✓ Hangi konularda?
- 5) Bu süreçte en çok hangi kısımların/ aktivitelerin konuyu anlamanda/ öğrenmede etkili olduğunu düşünüyorsun?
 - ✓ Neden?
- 6) Daha farklı olsaydı öğrenmede daha etkili olurdu dediğin aşamalar/ etkinlikler oldu mu?

Evet ise; hangi etkinlikler?

SÜRECİN ÖĞRENCİLERİN FEN DERSİNE OLAN İLGİ / MOTİVASYONLARI ÜZERİNE ETKİSİ

Araştırma sorusu: Sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına etkisi nasıldır?

- 1) Genel olarak konu ne şekilde işlenirse işlensin fen konularını öğrenmeye ilgili misindir?

Alternatif : Genel olarak konu ne şekilde işlenirse işlensin fen konularını öğrenmeye yönelik motivasyona sahip misindir?
- 2) Fen konularının öğrenilmesinde farklı yöntem ve tekniklerin kullanılması fen öğrenmeye yönelik ilgi ve motivasyonunun artması ya da azalmasında etkili olmaktadır mı?
 - ✓ Hangi etkinlikler etkili?
 - ✓ Hangi yöntemler ilgi ve motivasyonunda azalmaya neden oluyor?
- 3) Yaptığınız uygulama sürecinin sizin fen dersine / fen konularına olan motivasyon ve ilginizin artmasında etkili olduğunu düşünüyor musunuz?
 - ✓ Neden?
- 4) Sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinde en çok hangi etkinliklerin/ aşamaların sizin fen dersine/ kimya bilimine olan ilginizin, motivasyonunuzun artmasında etkili olduğunu düşünüyorsunuz?
 - ✓ Neden?

5) Süreçte değiştirmek istediğin herhangi bir etkinlik/ aşama oldu mu?

Alternatif: süreçte neden bu şekilde yapmadık, keşke şöyle yapsaydık ya da ben öyle yapmak isterdim, böylece konuya ve fene yönelik ilgi ve motivasyonum daha da artardı dediğin etkinlikler oldu mu?

- ✓ Neler?
- ✓ Neden?

ÖĞRENCİLERİN GERÇEKLEŞTİRDİKLERİ SORGULAMA SÜRECİNE İLİŞKİN GÖRÜŞLERİ

Araştırma sorusu: Öğrencilerin asitler ve bazlar konusuna ilişkin gerçekleştirmiş oldukları sorgulamaya dayalı öğrenme sürecine yönelik görüşleri nelerdir?

Sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinde

- Sorular sorma,
- araştırmalar yapma/ deneyler yapma/ grup çalışması
- çözümler önerileri sunma,
- arkadaşlarla tartışma ve
- ulaşılan sonucu paylaşma

aktivitelerini gerçekleştirdiğinizi göz önünde bulundurduğumuzda;

- 1) Sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinde neler yaşadınız?
Alternatif: sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinde hangi etkinlikleri yaptınız?
- 2) Süreçte en çok yapmaktan zevk aldığınız, hoşunuza giden, başarılı olduğunuz aşamalar/ etkinlikler nelerdi?
 - ✓ Neden?
 - ✓ Neler hissettiniz?
- 3) Süreçte zorlandığınız aşamalar/ etkinlikler oldu mu?
 - ✓ Nelerdi?
 - ✓ Neden?
- 4) Bu süreçte en çok hangi etkinliklerin/ aktivitelerin konuyu anlamanızda etkili olduğunu düşünüyorsunuz?
 - ✓ Neden?
- 5) Bu süreçte en çok hangi aktiviteler / aşamalar sizin fen dersine/ kimya bilimine olan ilginizin, motivasyonunuzun artmasında etkili oldu?
 - ✓ Neden?
- 6) Sürecin yaptığın araştırmalarda uygun/ güvenilir kaynaklara ulaşmanı sağlamada ve öğrenimde katkısı oldu mu?
 - ✓ Oldu ise hangi yönlerden?
- 7) Sürecin günlük yaşamda ilgini çeken olayların bilimsel açıklamalarını daha çok merak ederek araştırmada etkisi oldu mu?
 - ✓ Nasıl?
 - ✓ Sana hangi bakış açılarını kazandırdı?

- 8) Sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı ile öğrenmenin senin ileriki öğrenmelerinde bir etkisi, rolü olacağını düşünüyor musun?
✓ Hangi konularda?

SONUÇ OLARAK,

Geçirdiğiniz tüm süreci (soru sorma, tartışmalar, tahminlerde bulunma, grup çalışmaları, yaparak öğrenmeler (hands on activities), sonucu yorumlama, birbirlerinizle paylaşma); **düşündüğünüzde sana olan katkılarına** (fene yönelik motivasyon, tutum, beceriler, asit-baz konusundaki öğrenme- bilgiler) ya da beğenmediğin eksik kalan yönlerine ilişkin neler söylersin?

Ekleme istediklerin var mı?



EK 11. GÖRÜŞME FORMU

ARAŞTIRMA SORUSU
ÜSTÜN ZEKALI VE YETENEKLİ ÖĞRENCİLERİN ASİTLER VE
BAZLAR KONUSUNU ANLAMALARINA VE FEN ÖĞRENİMİNE
YÖNELİK MOTİVASYONLARINA ÖĞRETİM YÖNTEMİNİN ETKİSİ
NASILDIR?

Okul:
Görüşmeci:

Tarih:

Saat:

Merhaba, ismim Sinem Dinçol Özgür. Hacettepe Üniversitesi, Kimya Eğitimi Anabilim Dalında, hem araştırma görevlisi olarak çalışmakta hem de doktora yapmaktayım.

Sizler; Asitler – Bazlar konusunu öğrenmenizde sorgulamaya dayalı çeşitli aktiviteler/ etkinlikler gerçekleştirdiniz. Yürüteceğim bir araştırmada sizin geçirmiş olduğunuz bu sürece ilişkin görüşlerinize ihtiyacım var. Bu nedenle size, Asitler ve Bazlar konusunu öğrenmenizde gerçekleştirmiş olduğunuz çalışmalar, araştırmalar, sürece ilişkin bazı sorular yönelteceğim.

Görüşme süresince söyleyecekleriniz sadece bu araştırma için kullanılacaktır ve tümü gizli tutulacaktır. Araştırma sonuçlarında isminiz geçmeyecektir. Sorulara verdiğiniz tüm yanıtları ayrıntılı olarak tutabilmek ve zamanı daha iyi kullanabilmek için görüşmeyi kaydetmek istiyorum. Görüşmenin kaydedilmesi konusunda düşünceniz nedir?

Görüşme yapmayı kabul ederek, araştırmama katkıda bulunduğunuz için teşekkür ediyorum. Eğer bana görüşmeye başlamadan önce sormak istediğiniz sorunuz ya da söylemek istedikleriniz varsa sizi dinliyorum.

Görüşmemizin yaklaşık olarak yarım saat sürmesini bekliyorum. Hazırsanız sorularımı sormaya başlayabilirim.

GÖRÜŞME SORULARI

ÖZGEÇMİŞ/ DEMOGRAFİK SORULAR

Kendini kısaca tanıtır mısın?

Sondalar:

- Hangi ilkokulu bitirdin? Hangi okula devam ediyorsun?
- Ne zamandır Bilim Sanat Merkezine devam ediyorsun?
- Sevdiğin ve sevmediğin dersler neler? Neden?
- Fen ve Teknoloji dersini seviyor musun? Neden?
- Fen ve Teknoloji dersi kapsamında gördüğünüz Kimya konuları hakkında düşüncelerin neler? Kimya konularını seviyor musun?
- Sence kimya önemli mi? Neden?
- Sence asitler ve bazlar konusu önemli mi? Neden? Hangi yönlerden?

ÜSTÜN ZEKALİ VE YETENEKLİ ÖĞRENCİLERİN ASİTLER VE BAZLAR KONUSUNU ANLAMALARINA ÖĞRETİM YÖNTEMİNİN ETKİSİ NASILDIR? SORGULAMA SÜRECİNE İLİŞKİN FARKINDALIK

Araştırma sorusu: Öğrencilerin Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımı ve aşamalarına ilişkin farkındalıkları ve sürecin işleyişine yönelik görüşleri nasıldır?

- 1) Asitler ve bazlar konusunun işlenişinde yapılan hangi uygulamalar/ aktiviteler/ etkinlikler dikkatini çekti?

Sondalar:

- ✓ Hangi aktiviteleri yaptınız?
- ✓ Ne tür araştırmalar yaptınız?

- 2) Asitler ve bazlar konusunun işlenişinde yapılanlara benzer uygulamalar / etkinlikler ile daha önce herhangi bir konunun işlenişinde karşılaşmış mıydın?

Alternatif soru: Asitler ve bazlar konusunu öğrenirken yaptığınız etkinliklere, aktivitelere benzer uygulamaları, daha önce herhangi bir konunun işlenişinde okulunuzda ya da başka öğretim kurumunda da yaptınız mı?

a- evet ise;

Sondalar:

- ✓ Nasıl bir uygulamaydı?
- ✓ Hangi ders kapsamında, hangi konu ile ilgiliydi?
- ✓ Ne tür etkinlikler yaptınız?
- ✓ Tüm süreç aynı mıydı?
- ✓ Benzer ise hangi yönleri ortaktı?
- ✓ Farklı olan kısımlar nelerdi?

b- hayır ise;

Sondalar:

- ✓ Asitler ve Bazlar konusuna ilişkin yapılan uygulamalarda (geleneksel/ okuldaki fen ders işlenişlerinden) farklı olarak yapılan hangi etkinlikler dikkatini/ ilgini çekti?
- ✓ Neden?

Asitler ve bazlar konusuna ilişkin gerçekleştirdiğiniz etkinlikler, sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının aşamalarını kapsamaktaydı.

- 3) *Sorgulamaya dayalı öğrenmeye ilişkin kendi tanımını nasıl yaparsın?*

Alternatif soru: Sence sorgulamaya dayalı öğrenme nedir?

Sondalar:

- ✓ Bu öğrenme yaklaşımında hangi aşamalar bulunuyor?
- ✓ Öğretmene düşen görevler neler?
- ✓ Öğrencilere düşen görev neler?

Uygulama sürecinde sizler problem durumunu/ sorularınızı belirleyip, tahminlerde buldunuz, sorularınıza cevap vermek için araştırmalar, deneyler yaptınız, arkadaşlarınızla tartışmalar yaptınız, sonuçta ulaştığınız çıkarımları, değişen fikirlerinizi paylaştınız. Bunlar sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının aşamalarını oluşturuyor.

- 4) Öğretmenlerinizin konuları işlerken uyguladıkları hangi yöntemleri biliyorsunuz?
Alternatif: öğretmenleriniz konuların işlenişinde hangi öğretim yöntem/ metotlarını kullanıyorlar?

Sondalar:

- ✓ Her derste aynı mı?
 - ✓ Kullanılan yöntemler derslere, dersin içeriğine göre farklılıklar gösteriyor mu?
- 5) Öğretmeninizin konuyu sorgulamaya dayalı etkinlikler ile işlemesi diğer yöntemlerden (anlatım, gösteri deneyi, bilgisayar destekli anlatım vb.) farklı mıydı?
✓ Hangi yönlerden?
- 6) Sorgulamaya dayalı etkinlikler ile konu anlatımını öğretmen açısından değerlendirebilir misin?

6A) Sence konunun bu şekilde işlenmesi sırasında öğretmen için zor olan kısımlar var mı?

Sondalar:

- ✓ Var ise neler?
 - ✓ Hangi yönlerden?
- 6B) Sence konunun bu şekilde işlenmesinin öğretmene sağladığı kolaylıklar var mı?
✓ Var ise neler?
✓ Hangi yönlerden?

En başta size verilen durumlar / hikayeler ile ilgili yapacağınız araştırmalara yön verecek olan araştırma sorularınızı belirlediniz. Yani sorular sorarak araştırmalara başladınız.

- 7) Bir konunun işlenişinde; sorular sorarak araştırmalar yapma ve cevabını merak ettiğin sorulara bu şekilde yanıtlar bulma ve bilgi edinme konusunda önceden bir deneyimin var mıydı?

Var ise; hangi konuda, hangi ders kapsamında?

Yok ise; sorular sorarak sürece başlamanın sana katkıları/ faydaları ya da zor gelen yönleri oldu mu?

- ✓ Neden?
 - ✓ Hangi yönlerden? (öğrenmenizde fayda? , araştırmaya nereden başlayacağı, merak ettiklerini ifade edebilme vb..)
- 8) Sence, soru sormak/ fen bilimlerinde/ fen eğitiminde soru sormak önemli mi?
✓ Neden?

- 9) Genelde merak ettiğin fen ile ilgili konulara/ sorularına yanıt bulmak için hangi yollara başvurursun?

Sondalar: Kendin araştırma, arkadaşlarına sorma, öğretmene sorma, internet, kütüphane araştırması?

- 10) Sorularına yanıt bulmada kullanabileceğin yollar açısından sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinin sana katkısı oldu mu?

Alternatif soru: Bu süreç karşılaştığın problemler ya da sorulara yanıt bulmak için yapman gerekenler ve nasıl bir yol izlemen gerektiği konusunda sana katkı sağladı mı?

✓ Oldu ise, hangi konularda?

SÜRECİN ÖĞRENCİLERİN ASİTLER VE BAZLAR KONUSUNU ANLAMALARINA ETKİSİ

Araştırma sorusu: Sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin asitler ve bazlar konusunu anlamalarına ve zihinsel durumlarına etkisi nasıldır?

(Uygulama sürecinde sizler problem durumunu/ sorularınızı belirleyip, tahminlerde bulundunuz, sorularınıza cevap vermek için araştırmalar, deneyler yaptınız, arkadaşlarınızla tartışmalar yaptınız, sonuçta ulaştığınız çıkarımları, değişen fikirlerinizi paylaştınız.)

- 1) Sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinin asitler ve bazlar ile ilgili kavram ve konuları öğrenmede etkili olduğunu düşünüyor musun?

✓ Neden?

✓ Hangi konularda?

- 2) Bu süreçte en çok hangi kısımların/ aktivitelerin konuyu anlamanda/ öğrenmede etkili olduğunu düşünüyorsun?

✓ Neden?

- 3) Sürecin asitler ve bazlar konusu ile ilgili kavram ve konuları zihninde canlandırmanda etkili olduğunu düşünüyor musun?

Alternatif soru: Bu süreç ile “asit, baz, kuvvetli asit ya da zayıf baz” gibi kavramları söylediğimizde zihninde canlandırabiliyor musun?

✓ Hangi etkinlikler ile?

- 4) Sürecin asitler ve bazlar konusu ile ilgili kavram ve konuların günlük yaşamdaki yerini sorgulamanda etkisi oldu mu?

✓ Hangi aşamaların/ etkinliklerin etkisi oldu?

- 5) Sürecin asitler ve bazlar konusu ile ilgili kavram ve konuların günlük yaşamdaki yerini açıklayabilmende etkisi oldu mu?

✓ Hangi aşamaların/ etkinliklerin etkisi oldu?

- 6) Daha farklı olsaydı öğrenmemde daha etkili olurdu dediğin aşamalar/ etkinlikler oldu mu?

Evet ise; hangi etkinlikler?

SÜRECİN ÖĞRENCİLERİN FEN DERSİNE OLAN İLGİ / MOTİVASYONLARI ÜZERİNE ETKİSİ

Araştırma sorusu: Sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına etkisi nasıldır?

1) Genel olarak konu ne şekilde işlenirse işlensin fen konularını öğrenmeye ilgili misindir?

Alternatif : Genel olarak konu ne şekilde işlenirse işlensin fen konularını öğrenmeye yönelik motivasyona sahip misindir?

2) Fen konularının öğrenilmesinde farklı yöntem ve tekniklerin kullanılması fen öğrenmeye yönelik ilgi ve motivasyonunun artması ya da azalmasında etkili olmaktadır mıdır?

- ✓ Hangi etkinlikler etkili?
- ✓ Hangi yöntemler ilgi ve motivasyonunda azalmaya neden oluyor?

3) Yaptığınız uygulama sürecinin sizin fen dersine / fen konularına olan motivasyon ve ilginizin artmasında etkili olduğunu düşünüyor musunuz?

- ✓ Neden?

4) Sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinde en çok hangi etkinliklerin/ aşamaların sizin fen dersine/ kimya bilimine olan ilginizin, motivasyonunuzun artmasında etkili olduğunu düşünüyorsunuz?

- ✓ Neden?

5) Süreçte değiştirmek istediğiniz herhangi bir etkinlik/ aşama oldu mu?

Alternatif: süreçte neden bu şekilde yapmadık, keşke şöyle yapsaydık ya da ben öyle yapmak isterdim, böylece konuya ve fene yönelik ilgi ve motivasyonum daha da artardı dediğiniz etkinlikler oldu mu?

- ✓ Neler?
- ✓ Neden?

ÖĞRENCİLERİN GERÇEKLEŞTİRDİKLERİ SORGULAMA SÜRECİNE İLİŞKİN GÖRÜŞLERİ

Araştırma sorusu: Öğrencilerin asitler ve bazlar konusuna ilişkin gerçekleştirmiş oldukları sorgulamaya dayalı öğrenme sürecine yönelik görüşleri nelerdir?

1) Sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinde neler yaşadınız?

Alternatif: sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinde hangi etkinlikleri yaptınız?

2) Süreçte en çok yapmaktan zevk aldığınız, hoşunuza giden, başarılı olduğunuz aşamalar/ etkinlikler nelerdi?

- ✓ Neden?
- ✓ Neler hissettiniz?

3) Süreçte zorlandığınız aşamalar/ etkinlikler oldu mu?

- ✓ Nelerdi?
- ✓ Neden?

4) Bu süreçte en çok hangi etkinliklerin/ aktivitelerin konuyu anlamanızda etkili olduğunu düşünüyorsunuz?

✓ Neden?

5) Bu süreçte en çok hangi aktiviteler / aşamalar sizin fen dersine/ kimya bilimine olan ilginizin, motivasyonunuzun artmasında etkili oldu?

✓ Neden?

6) Sürecin yaptığın araştırmalarda uygun/ güvenilir kaynaklara ulaşmanı sağlamada ve öğrenimde katkısı oldu mu?

✓ Oldu ise hangi yönlerden?

7) Sürecin günlük yaşamda ilgini çeken olayların bilimsel açıklamalarını daha çok merak ederek araştırmada etkisi oldu mu?

✓ Nasıl?

✓ Sana hangi bakış açılarını kazandırdı?

8) Sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı ile öğrenmenin senin ileriki öğrenmelerinde bir etkisi, rolü olacağını düşünüyor musun?

✓ Hangi konularda?

SONUÇ OLARAK,

Geçirdiğiniz tüm süreci (soru sorma, tartışmalar, tahminlerde bulunma, grup çalışmaları, yaparak öğrenmeler (hands on activities), sonucu yorumlama, birbirlerinizle paylaşma); **düşündüğünüzde sana olan katkılarına** (fene yönelik motivasyon, tutum, beceriler, asit-baz konusundaki öğrenme- bilgiler) ya da beğenmediğin eksik kalan yönlerine ilişkin neler söylersin?

Alternatif soru: Sürecin sana sağladığı katkıları ve eksik bulduğun ya da değiştirilmesini istediğin yönleri kısaca özetler misin?

Ekleme istediklerin var mı?

Zaman ayırdığın ve sorularıma yanıtlar vererek çalışmaya destek olduğun için teşekkür ederim.

EK 12. GÖZLEM FORMU

AMAÇ: Bu gözlemin amacı SDÖ ve geleneksel öğrenme ortamlarındaki öğrenci ve öğretmen rollerini incelemek, öğretmen ve öğrenciler tarafından gerçekleştirilen etkinlikleri tanımlamak, gerçekleştirilen etkinliklerin öğrencilerin asitler ve bazlar konusunu anlamalarına ve fen öğrenimine yönelik motivasyonlarına etkisini incelemektir.

İlgili Araştırma Soruları:

- 1) Öğrenciler SDÖ ve geleneksel öğrenme ortamında ne tür etkinlikler gerçekleştirmektedirler?
- 2) SDÖ ortamında ve geleneksel öğrenme ortamında öğretmenin rolleri nelerdir?
- 3) SDÖ ve geleneksel öğrenme ortamı öğrencilerin asitler ve bazlar konusunu anlamalarına ve fen öğrenimine yönelik motivasyonlarına nasıl etki etmektedir?

Veri Toplama:

Asitler ve bazlar konusunun işlenişinde SDÖ ve geleneksel öğrenme ortamlarında yer alan sekizinci sınıf düzeyindeki üstün zekalı ve yetenekli öğrenciler gözlenecektir. Belirlenen boyutlara ilişkin notlar alınacaktır.

1. Sınıf- laboratuvar ortamı
2. Öğrencilerin birbirleri ve öğretmen ile etkileşimleri
3. Etkinlik süreci- ders işleniş süreci

Gözlem notlarının analizinde kullanılacak kodlama listesi:

Gözlem sırasında dikkat edilmesi gereken boyutları içeren bu kodlar elde edilen verilere göre her gözlem sonrasında yeniden düzenlenmektedir.

Öğrenci rolleri

Soru sorma

Merak etme

Araştırmalar yapma

Hipotez kurma

Tartışmalar yapma

Beyin fırtınası yapma

Deney yapma

Gözlem yapma

Öğretmen rolleri

Merkezde

Rehber rolü alan

Düz anlatım yapan

Gösteri deneyi yapan

Sorularla yönlendiren

Etkinlikler

Deney yapma

Araştırma yapma

Dinleme

Yazma

Soru çözme

**EK 13. ABBT MADDE TOPLAM KORELASYONLARI ANALİZ SONUÇLARI
(PİLOT)**

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item- Total Correlation	Cronbach' s Alpha if Item Deleted
Madde 1	16.8717	18.370	.479	.795
Madde 2	16.9623	18.226	.390	.797
Madde 3	16.8717	18.703	.346	.800
Madde 4	17.0189	18.481	.274	.802
Madde 5	17.1887	18.010	.341	.799
Madde 6	16.8792	18.713	.370	.800
Madde 7	17.0302	18.113	.444	.798
Madde 8	17.0038	18.095	.393	.796
Madde 9	17.5547	18.778	.204	.805
Madde 10	16.8830	18.217	.512	.794
Madde 11	17.0528	18.088	.364	.798
Madde 12	17.0642	18.121	.350	.799
Madde 13	16.9547	18.187	.409	.796
Madde 14	17.1396	18.113	.326	.800
Madde 15	17.2189	18.156	.301	.801
Madde 16	16.9736	17.829	.501	.792
Madde 17	16.8830	14.437	.428	.797
Madde 18	17.2792	18.308	.262	.804
Madde 19	16.9849	17.826	.489	.792
Madde 20	16.8906	18.696	.317	.800
Madde 21	17.0491	18.070	.371	.797
Madde 22	17.6792	20.188	-.224	.817
Madde 23	16.9774	18.310	.350	.799
Madde 24	17.5321	19.121	.101	.810
Madde 25	17.1925	17.936	.359	.798
Madde 26	17.2038	17.746	.405	.796

EK 14. ABBT MADDE TOPLAM KORELASYONLARI ANALİZ SONUÇLARI VE GÜÇLÜK İNDEKSLERİ

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item- Total Correlation	Cronbach' s Alpha if Item Deleted	Güçlük İndeksleri
Madde 1	14.1860	14.685	.508	.811	0.75
Madde 2	14.3070	14.560	.380	.815	0.65
Madde 3	14.1907	14.949	.379	.816	0.74
Madde 4	14.5302	14.512	.309	.820	0.46
Madde 5	14.2093	14.942	.349	.817	0.73
Madde 6	14.3767	14.610	.321	.818	0.59
Madde 7	14.3302	14.306	.444	.812	0.63
Madde 8	14.2140	14.459	.539	.809	0.73
Madde 9	14.3953	14.268	.415	.813	0.58
Madde 10	14.4279	14.480	.340	.818	0.55
Madde 11	14.3023	14.558	.384	.815	0.65
Madde 12	14.5023	14.597	.301	.821	0.48
Madde 13	14.3023	14.118	.532	.807	0.65
Madde 14	14.2140	14.786	.405	.814	0.73
Madde 15	14.3256	14.090	.519	.808	0.64
Madde 16	14.2186	15.031	.311	.818	0.73
Madde 17	14.4047	14.569	.322	.818	0.57
Madde 18	14.2884	14.589	.386	.815	0.67
Madde 19	14.4698	14.185	.412	.814	0.51
Madde 20	14.4837	13.961	.472	.810	0.50

EK 15. ABTT MADDE TOPLAM KORELASYONLARI ANALİZ SONUÇLARI VE GÜÇLÜK İNDEKSLERİ

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item- Total Correlation	Cronbach' s Alpha if Item Deleted	Güçlük İndeksleri
Madde 1	14.1602	15.364	.506	.821	0.79
Madde 2	14.2816	15.237	.383	.825	0.67
Madde 3	14.1505	15.602	.425	.824	0.80
Madde 4	14.5000	15.168	.321	.829	0.45
Madde 5	14.1796	15.621	.360	.826	0.77
Madde 6	14.3447	15.261	.337	.827	0.61
Madde 7	14.3107	14.976	.443	.822	0.64
Madde 8	14.1893	15.130	.538	.819	0.76
Madde 9	14.3786	14.939	.415	.823	0.57
Madde 10	14.3738	15.074	.378	.825	0.58
Madde 11	14.2718	15.214	.399	.824	0.48
Madde 12	14.4709	15.245	.304	.830	0.68
Madde 13	14.2816	14.779	.532	.818	0.67
Madde 14	14.1893	15.471	.404	.824	0.76
Madde 15	14.2913	14.715	.543	.817	0.66
Madde 16	14.1845	15.663	.336	.827	0.77
Madde 17	14.3835	15.242	.326	.828	0.57
Madde 18	14.2670	15.270	.384	.825	0.69
Madde 19	14.4417	14.823	.426	.823	0.51
Madde 20	14.4563	14.591	.488	.819	0.50

EK 16. REHBERLİ SORGULAMA ETKİNLİKLERİ

1. Etkinlik

HANGİ KAVRAMLAR İLE İLİŞKİLİ?

7. sınıfta okuyan Ada bize bir mektup yollamış. Ada, mektubunda evde karşılaştığı durumları ve bu durumlara ilişkin nedenini açıklamakta zorlandığı olayları anlatmakta ve sizden yardım istemektedir:



Geçen gün annem ve ablama yemek hazırlarken yardım etmek istedim. Ablam da çorbaya dökmek için limon sıkabileceğimi, ancak mermer olan mutfak tezgâhına damlatmadan dikkatli çalışmam gerektiğini söyledi. Ben neden böyle bir uyarıda bulunduğunu anlayamadım. Sorunca da sadece zarar verir haydi acele et dedi. Yemek yerken babam yemekten sonra içmek üzere anneme çay demleyip demlemediğini sordu. Annemse çaydanlığın içinde kireç olduğunu yemekten sonra onu limon tuzu ya da sirke ile temizleyeceğini, o yüzden kahve içebileceklerini söyledi. Ben de anneme neden temizledikten sonra çayı hemen demlemediğini sordum. Sonuçta bardakları, tabakları temizleyip hemen kullanıyoruz dedim. Annemse hemen kullanamayız çünkü içine limon tuzu ya da sirkeyi koyup biraz bekleteceğim dedi. Neden hep kullandığı bulaşık deterjanı ile değil de bu maddeler ile temizleyeceğini sordum. Annem de bulaşık deterjanının kireci temizlemediğini söyledi. Ama ben bunun da nedenini anlayamadım. Yemekten sonra annem babama kahve pişirdi. Kahvesini içtikten sonra babam, midesinin rahatsız olduğunu söyleyerek, soda getirmem için beni mutfağa gönderdi. Ancak evde soda kalmamıştı. O zaman da anneme evde bir mide ilacı olan Talcid bulunup bulunmadığını sordu. Soda yoksa Talcid var mı demişti. Bu iki maddenin ortak yönü neydi ki? İşte geçen gün karşılaştığım bu olaylar karşısında kafam iyice karıştı. Kim bilir yaşadığımızda benim karşılaştıklarım dışında da nedenlerinin benzer olduğu daha nice durumlar vardır. Siz bu konuda neler düşünüyorsunuz arkadaşlar?



2. Etkinlik

Merak Ediyorum - Keşfediyorum...

Laboratuvarımızda; bazılarının üzerinde kimyasal formüllerin olduğu, bazılarının buldukları kutular ile verildiği ve günlük yaşamımızda kullandığımız bazı malzemeler bulunuyor... Onlar ile ilgili olarak verilen tek ipucu: bazılarının asit, bazılarının ise baz oldukları...

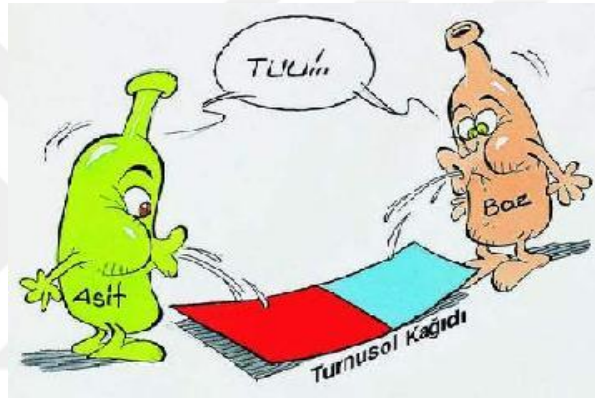
3. Etkinlik

ASİTLİK VE BAZLIĞIN ÖLÇÜSÜ OLUR MU?

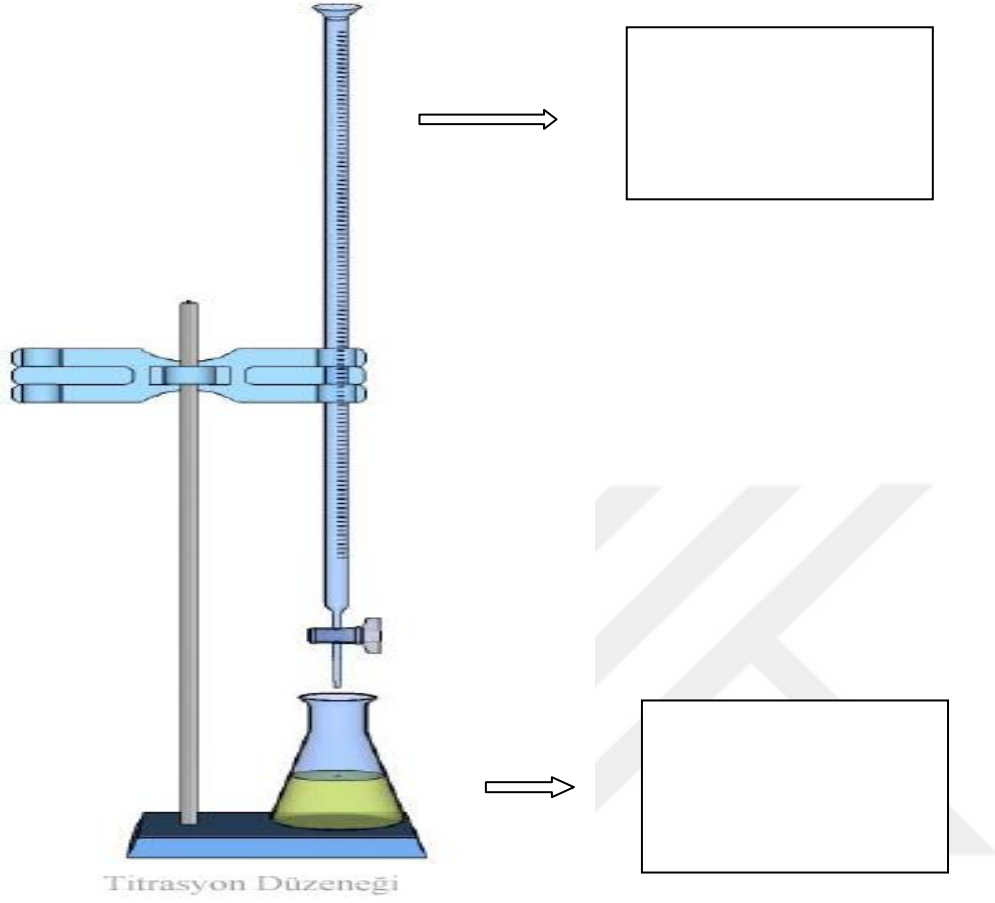


4. Etkinlik

ASİT VE BAZ NEREYE GİTTİ?



ASİT-BAZ TİTRASYONU



..... Reaksiyonu:

https://www.google.com.tr/search?q=asitler+ve+bazlar&espy=2&biw=1366&bih=667&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKewir9IqE-obOAhXB6RQKHfOIA6sQ_AUIBigB#tbn=isch&q=sabun%2C+ph&imgcr=XAqlzIFTdGEN9M%3A

5. Etkinlik



**ZARARLI MI YARARLI
MI? ÇIKAMADIM İŞİN
İÇİNDEN...**



HABERLER!!!!!!!!!!!!



Temizlik İçin Kullandığı Tuz Ruhundan Zehirlendi

Temizlik İçin Kullandığı Tuz Ruhundan Zehirlendi

Tarsus'ta tuz ruhu ile evinde temizlik yapan bir kişi zehirlenerek hastaneye kaldırıldı.

Alınan bilgiye göre, Ali Karademir (31), Yeni Mahalle, 4037 Sokak'ta bulunan evinin bir odasında yerdeki boyayı tuz ruhu ile temizlemek istedi. Temizlik esnasında odanın havasız kalmasından dolayı tuz ruhunun etkisi ile Ali Karademir zehirlendi.

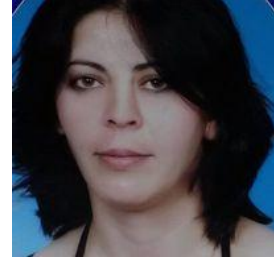
Olduğu yere yığılan Ali Karademir ailesi tarafından Tarsus 70. Yıl Devlet Hastanesi'ne kaldırıldı. Karademir yoğun bakımda tutuluyor.

Evli ve 1 çocuk babası olduğu belirtilen Karademir'in hayati tehlikeyi atlattığı öğrenildi.

[<http://www.tarsushaber.com/> sitesinde 08.12.2014 15:22:09 tarihinde yazdırılmıştır.]

Çamaşır suyundan zehirlenen kadın öldü

Giriş Tarihi : 01.09.2014



Antalya'nın Manavgat ilçesinde çamaşır suyu ve tuz ruhu ile ev temizliği yapan kadın zehirlenerek hayatını kaybetti.

Edinilen bilgiye göre, Manavgat ilçesi Side Mahallesi'nde evinin banyosunda tuz ruhu ve çamaşır suyu kullanan Meryem Kasap (34) isimli kadın zehirlendi. Eşinin zehirlendiğini fark eden Fahri Kasap, 112 Acil servisi aradı ancak ambulansın gelmesi beklemeyerek eşini komşularının yardımıyla özel bir hastaneye kaldırdı. Meryem Kasap yapılan ilk müdahalesinin ardından Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi'ne sevk edildi.

Kalbi durduğu ve beyin kanaması geçirdiği belirtilen Meryem Kasap, tedavi gördüğü Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde hayatını kaybetti.

Genç kadının cenazesi Manavgat'a getirildikten sonra defnedilmek üzere memleketi olan Bolu'nun Gerede ilçesine götürüldü.

SABAH GAZETESİ

<http://www.sabah.com.tr/yasam/2014/09/01/camasir-suyundan-zehirlenen-kadin-oldu> (08.12.2014)

ASİT Mİ YAĞIYOR?

Japonya'da asit yağmuru alarmı!

19 Mart 2011 19:48

Japonya Nükleer ve Endüstriyel Güvenlik Dairesi, nükleer sızıntısının 5 seviyesine çıktığının açıklarken, Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı'na göre, bunu insanların ölümüne neden olabilecek bir seviyeye olarak sınıflandırıyor.



Yetkililer, nükleer santralden sızın radyasyonunun seviyesinin gerekli bütün incelemeler gerçekleştirildikten sonra yükseltildiğini kabul etti. Bununla birlikte, Fukuşima'daki reaktörlerin yakıtlarının yüzde üçünün ciddi şekilde hasar gördüğünü bunun da reaktörlerin çekirdeklerinin kısmen erimeye başladığı anlamına geldiğini söyledi.

TEPCO'dan Komiri açıklamalar sonrasında gözyaşlarına engel olamazken, Japonya Başbakanlığı'ndan bir yetkili ulusun nükleer kriz ve tsunaminin etkisinden büyük endişe duyduğunu itiraf etti. Hürriyet'in haberine göre; Fukuşima 1 No.lu Nükleer Santrali'nde çalışan altı işçinin yüksek derecede radyasyona maruz kaldığı belirtildi.

ASİT YAĞMURUNA KARŞI TEDBİR ÖNERİLERİ

Japonya Başbakanlığı'nın İngilizce yayımlanan Twitter hesabından geçtiği son iletide, Tohoku ve Kanto bölgelerinde yağacak yağmurlarda radyoaktif maddelerin yer alabileceği belirtildi.

Başbakanlık, "Yağmura maruz kalsanız bile, bu sağlığınız için herhangi bir tehlike temsil etmiyor" ifadesini kullandı. Başbakanlık vatandaşlarının asit yağmuru maruz kalmaması için talimatları şöyle sıraladı:

1. Acil bir durum olmadığı sürece dışarı çıkmayın
2. Dışarı çıkmanız durumunda, kafanızı ve cildinizi tamamen kapatmayı ihmal etmeyin
3. Kıyafetleriniz ya da cildinizin yağmura maruz kalması durumunda, kıyafetlerinizi akan suyun altında temizleyin.

<http://www.haber1.com/haber/154680/japonyada-asit-yagmuru-alarmi> 08.12.2014

Dinazorları asit yağmurları yok etmiş

- DIŞ HABERLER
- Giriş Tarihi: 11.03.2014



Japonya'nın Chiba Őhrinde bulunan Gezegen Araştırma Merkezi'de görev yapan uzmanlar, 65.5 milyon yıl önce yeryüzündeki türlerin yüzde 80'inin yok olmasına neden olan meteorun, asit yağmurlarıyla böyle bir etki oluŐturduđu teorisini ortaya attı. Teoriye göre okyanusa düşen meteor, atmosferi güçlü bir asit olan sülfür trioksitle (SO₃) doldurunca Őiddetli asit yağmurları yağarak canlıların yok olmasına neden oldu. Fosillerden edinilen bilgiye göre, yeryüzünde yaşayan canlıların yüzde 60 ila 80'i yok oldu. Bazı hayvan türleri ise okyanusun derinliklerinde saklanarak hayatta kaldı.

<http://www.sabah.com.tr/dunya/2014/03/11/dinozorlari-asit-yagmuru-yok-etmis>

EK 17. REHBERLİ SORGULAMA ETKİNLİKLERİ PLANLARI

Plan 1

1. ETKİNLİK

HANGİ KAVRAMLAR İLE İLİŞKİLİ?

Konu: Asitler ve Bazlar ünitesine/konusuna giriş

1. Asit ve baz nedir?
2. Asit ve bazların özellikleri nelerdir?
3. Asit ve bazları sistematik adları ve formülleri

Kazanımlar:

- Asit ve baz kavramlarını tanımlar.
- Asitler ile H^+ iyonu; bazlar ile OH^- iyonu arasında ilişki kurar.
- Asit ve bazların özelliklerini açıklar.
- Önemli asit ve bazları sistematik adları ve formülleri ile tanıır.
- Günlük yaşamda kullanılan, gıdalar, katkı maddeleri ya da temizlik malzemelerindeki asit ve baz çeşitlerine ilişkin farkındalık kazanır.

Süre: 4 ders saati

Dersin İşlenişi:

Bu etkinlik yedinci sınıfta okuyan bir arkadaşlarının ağızından öğrencilere yazılan bir mektubu içermektedir. Kısa bir öykü tadında hazırlanan mektup ile öğrencileri sorgulama sürecine hazırlamak ve ilgili konuya (Asitler ve Bazlar) mektupta verilen ipuçları, soracakları sorular ile kendilerinin ulaşmalarını sağlamak amaçlanmıştır. Mektup, günlük yaşamda öğrencilerin karşılaştıkları ancak belki de hiç üzerinde düşünmedikleri konulara dikkatlerini çekmek ve dikkatlerini çeken ve cevabını bilmedikleri, kafalarını karıştıran durumlara ilişkin sorular sormalarını sağlayacak şekilde yapılandırılmıştır.

- Öğretmen öncelikle öğrencilere “Hangi Kavramlar ile İlişkili” adlı etkinlik kağıdını vererek, okumalarını ister .
- Sonrasında öğretmen; öğrencileri sorgulama basamaklarına yönlendirmek amacı ile;

“Acaba Ada’nın dikkatini çeken olayları hangi kavramlar ya da özellikler ile açıklayabiliriz? Ada’ ya sorularının yanıtlarını bulmasında yardımcı olabilir miyiz? Bunun için bizler de bazı sorular sormalı, sorularımızın olası yanıtlarını tahmin ederek, ne tür araştırmalar yapacağımıza karar vermeli ve araştırmalarımızı, deneylerimizi yaparak bir bilim adamı gibi çalışmalı ve bir sonuca ulaşmalıyız.” şeklinde bir açıklama yapar.

Bu etkinlik ile amaç hem öğrencileri sorgulama süreci, sorgulama basamaklarına alıştırmak hem de ilgili konuya kendilerinin ulaşmasını sağlamaktır.

- Sonrasında öğrencilere verilen etkinliği tekrar okumaları ve sorulan soruya cevap verebilmeleri için konu ile ilişkili merak ettikleri soruları grup arkadaşları ile çıkarmaları için zaman verilir. Bununla birlikte etkinlikte geçen tüm anlatılanları bir başlıkta toplayabilecek konuya ilişkin düşünceleri de istenir.

Tüm etkinliklerde öğrenciler Rehberli Sorgulamanın altı basamağını kullanarak yeni bilgiler öğrenmeleri ve bilgilerini yapılandırmaları amaçlanmaktadır.

1. Sorgulama: Bu aşamada öğrenciler okudukları etkinlik ile ilişkili cevabını merak ettikleri soruları sorarlar. Öğretmen bu aşamada öğrencileri sorular sormaları için teşvik eder, cesaretlendirir. Gerektiğinde soru örneği verebilir (ilk uygulama olması nedeniyle öğrenciler ihtiyaç duyabilirler). Öğrenciler sorularını grup olarak not ederler. Sonrasında öğrenciler gruplar arasında merak ettikleri soruları birbirleri ile paylaşırlar.

2. Var olan bilgiyi açığa çıkarma: Soruların cevapları ve istenen hangi konu ya da kavramlarla ilişkilendirebileceklerini de bulmak amacıyla “Bu soruyu cevaplamak için hangi bilgilere sahibim?” sorusunu kendilerine yönlendirirler. Beyin fırtınası, grup tartışmaları ile sorularına çözümler bulmaya çalışırlar. Bu süreci öğretmenin yönlendirmesi ile hem kendi grupları içinde hem de gruplar arasında iletişimle gerçekleştirirler.

3. Tahminde bulunma (Hipotez kurma): Araştırma sorularına yanıt bulmak için tahminlerin yaparlar (hipotez kurma). Bu aşamada öğretmen yine öğrencileri verdiği örnekler ile yönlendirebilir.

4. Uygulama- planlama ve yürütme (Hipotezi test etme): Bu aşama öğrenciler araştırma sorularına yanıtlar bulmak amacıyla ne tür araştırmalar yapacaklarını

planlarlar ve planlarını uygularlar. Bu aşamada öğrenciler hem kaynaklardan (internet ve kitaplardan) araştırmalar yaparlar, hem de laboratuvar ortamında bu etkinlikte cevaplarını merak ettikleri soruların çözümlerine yönelik deneyler yaparlar. Laboratuvar etkinlikleri sürecinde öğrenciler, bilgilerini yapılandırmalarına ve sorgulama sürecini takip etmelerini kolaylaştıracak Bilim Yazma Aracını (EK 18) da kullanırlar.

Öncelikle öğrencilerin sordukları sorulara ilişkin kaynak taramaları yapmaları sağlanır. Böylece konuya ilişkin biraz daha bilgi sahibi olmaları ve yaptıkları araştırmalar ile “Asitler ve Bazlar” konusuna ulaşmaları sağlanır.

- Bu süreçte öğretmen öğrencileri asitler ve bazlar konusuna ilişkin güvenilir kaynaklardan araştırmalar yapmaya yönlendirerek;
Asit- baz tanımları, asitler ile H^+ iyonu; bazlar ile OH^- iyonu arasında ilişki, asit ve bazların genel özellikleri, bu etkinlikte de geçen ve diğer bazı önemli asit ve bazların sistematik adları ve formülleri konusunda bilgi edinmelerine ve günlük yaşamda kullanılan, gıdalar, katkı maddeleri ya da temizlik malzemelerindeki asit ve baz çeşitlerine ilişkin farkındalık kazanmalarına rehberlik eder.
- Öğrencilerin bu süreçte soracakları sorulara mümkün olduğunda hemen cevap vermeden açıklayıcı ve yönlendirici sorular ile onların cevaplara ulaşmalarını sağlar.
- Bu konuyu ilk defa görüyor olmaları nedeniyle özellikle bu süreçte öğretmen rehberliği biraz daha fazladır. Öğretmen sorduğu sorular ve gerekli açıklamalar ile konunun temelini anlaşılmasına destek olur.

Daha sonra öğrenciler, deneyler ile hipotezlerini test etmeye başlarlar.

Öğrencilerin yapacakları araştırmalar (gözlemler, incelemeler, deneyler) için ortamda ihtiyaç duyabilecekleri malzemeler hazırlanır:

Limon, Mermer parçası, tebeşir (kireç yerine), sirke, limon tuzu, bulaşık deterjanı, soda* Maden suyu, Talcid (ilaç kutusu- prospektüs ile), beherler, eldiven vb.

Ayrıca rehberli sorgulama sürecinde öğrencilerin ihtiyaç duydukları ek malzemeler de olursa, laboratuvar koşullarında var olan ya da önceden temin edilmiş malzemelerden verilir.

Öğrenciler deneyleri kendileri, kendi sorularına çözüm bulmak amaçlı, tasarlar ve uygularlar. Öğrencilere yapacakları araştırmalar sürecinde öğretmen tarafından yönlendirmeler yapılır, gerekli görüldüğünde yardım edilir.

Yaptıkları araştırmalar ile öğrenciler sonuçlara ulaşırlar ve böylece yaptıkları uygulamalar ile başlangıçta oluşturdukları tahminlerini (hipotezlerini) karşılaştırılabilirler.

5. Yorum yapma – kanıtların toplanması ve açıklamaların oluşturulması:

Başlangıçta sordukları sorularına ilişkin ulaştıkları sonuçları, gözlemlerini kaydederek, analiz ederek yorumlarlar. Bu süreçte kullandıkları Bilim Yazma Aracı da öğrencilere yardımcı olacaktır.

6. Sonuçları sunma: Bu süreçte öğrenciler elde ettikleri sonuçları diğer gruptaki arkadaşları ile paylaşırlar. Bunun için genelde her uygulamada dönüşümlü olarak bir grup sözcüsü sözlü sunumlar ile bilgileri paylaşır.

Sonuç olarak bu etkinlik ile, öğrencilerin hem Asitler ve Bazlar konusuna giriş yaparak, konuya ilişkin temel bilgilere kendi sorgulamaları ile ulaşmaları, hem de sorgulama sürecine ilişkin deneyim kazanmaları sağlanmıştır.

Plan 2

2. ETKİNLİK

MERAK EDİYORUM- KEŞFEDİYORUM...

Konu: Asitler ve Bazların özellikleri

1. Asitler ve bazların genel özellikleri
2. Günlük yaşamda kullanılan maddelerin asitlik- bazlık özellikleri

Kazanımlar:

- Asitleri ve bazları, dokunma, tatma ve görme duyuları ile ilgili özellikleri ile tanırlar.
- Asitler ve bazların turnusol kağıdı üzerindeki etkilerini açıklarlar.
- Bir maddenin asit ya da baz olduğunu deneyler yaparak test eder ve maddelerin asit mi baz mı olduğuna karar verir.
- Günlük yaşamda kullanılan, gıdalar, katkı maddeleri ya da temizlik malzemelerini asit ve baz özellik taşımalarına göre ayırır.

Süre: 4 ders saati

Dersin İşlenişi:

Bir önceki etkinlikte öğrenciler sorgulama döngüsü ile asitler ve bazlar konusuna giriş yapmışlar, konuya ilişkin tanımlar ve genel özellikler hakkında bilgi sahibi olmuşlardır. Bu etkinlikte ise, öğrencilerin asitler ve bazların özellikleri, turnusol kağıdının özelliği, turnusol kağıdı üzerinde asit ve bazların etkileri üzerine bilgi sahibi olmaları amaçlanmaktadır.

Bu amaçla öğrenciler verilen etkinlik kağıdının üzerini okuyarak ve kağıttaki açıklamalar ile uyumlu olarak laboratuvarında onlara sunulan malzemeleri de inceleyerek bilim yazma aracı desteği ile sorgulama döngüsü adımlarını gerçekleştirirler.

Bu etkinlikte öğrencilere laboratuvar ortamında bankolarda her grup için;

Beherlerin içerisinde 0,01 M derişimlerinde, NaOH çözeltisi, HCl çözeltisi, NH₃ çözeltisi, KOH çözeltisi, HNO₃ çözeltisi, CH₃COOH çözeltisi, H₂SO₄ çözeltisi,

Ayrıca; Çamaşır suyu, sıvı sabun, kireç çözücü, sirke, portakal suyu, katı sabun

Çinko metali ve Turnusol kağıdı, eldiven hazırlanmıştır.

Bu süreçte öğretmen;

- Öğrencileri bilim yazma aracı destekli rehberli sorgulama döngüsünü gerçekleştirmeleri için sorular sorarak araştırmaya başlamaları için yönlendirir.

1. Sorgulama: Bu aşamada öğrenciler okudukları etkinlik ve onlara sunulan malzemelerle ilişkili cevabını merak ettikleri soruları sorarlar. Öğretmen bu aşamada öğrencileri sorular sormaları için teşvik eder, cesaretlendirir, açıklayıcı sorular ile onları yönlendirir. Öğrenciler sorularını grup içinde tartışarak, not ederler. Öğretmen bu aşamada tüm grupları dinler.

2. Var olan bilgiyi açığa çıkarma: Soruların cevaplarına ulaşmak amacıyla öğrenciler yine “Bu soruyu cevaplamak için hangi bilgilere sahibim?” sorusunu kendilerine yönlendirirler. Beyin fırtınası, grup tartışmaları ile sorularına çözümler bulmaya çalışırlar. Bu süreci öğretmenin yönlendirmesi ile hem kendi grupları içinde hem de gruplar arasında iletişimle gerçekleştirirler.

3. Tahminde bulunma (Hipotez kurma): Araştırma sorularına yanıt bulmak için tahminlerin yaparlar (hipotez kurma). Bu aşamada öğretmen yine öğrencileri verdiği örnekler ile yönlendirebilir.

4. Uygulama- planlama ve yürütme (Hipotezi test etme): Bu aşama öğrenciler araştırma sorularına yanıtlar bulmak amacıyla ne tür araştırmalar yapacaklarını planlarlar ve planlarını uygularlar. Bu aşamada öğrenciler hem kaynaklardan (internet ve kitaplardan) araştırmalar yaparlar, hem de laboratuvar ortamında bu etkinlikte cevaplarını merak ettikleri soruların çözümlerine yönelik deneyler yaparlar. Laboratuvar etkinlikleri sürecinde öğrenciler, bilgilerini yapılandırmalarına ve sorgulama sürecini takip etmelerini kolaylaştıracak Bilim Yazma Aracını (EK18) da kullanırlar.

Öncelikle öğrenciler sordukları sorulara ilişkin sorunun cevabını araştırırken ihtiyaç duyacakları konularda kaynak taramaları yaparlar.

- Daha sonra öğrenciler, deneyler ile hipotezlerini test etmeye başlarlar.
- Öğrenciler deneyleri kendileri, kendi sorularına çözüm bulmak amaçlı, tasarlar ve uygularlar: Verilen çeşitli malzemelerin turnusol kağıdı üzerine etkilerini incelerler. Asit ve bazların özelliklerini (tat, kayganlık, elektrik iletkenliği, turnusol kağıdı üzerine etkisi, metal ile tepkime) bu malzemeler ile incelerler.
- Metal ile tepkimeleri inceleme deneyinde öğretmen her grupta bulunur ve süreci yönlendirir.
- Derişik asitler ile ilgili bir deney tasarlandığında öğretmen tarafından çeker ocakta deney yürütülebilir.

Yaptıkları araştırmalar ile öğrenciler sonuçlara ulaşırlar ve böylece yaptıkları uygulamalar ile başlangıçta oluşturdukları tahminlerini (hipotezlerini) karşılaştırılabilirler.

5. Yorum yapma – kanıtların toplanması ve açıklamaların oluşturulması: Başlangıçta sordukları sorularına ilişkin ulaştıkları sonuçları, gözlemlerini kaydederler, analiz ederek yorumlarlar. Bu süreçte kullandıkları Bilim Yazma Aracı da öğrencilere yardımcı olacaktır.

6. Sonuçları sunma: Bu süreçte öğrenciler elde ettikleri sonuçları diğer gruptaki arkadaşları ile paylaşırlar. Bunun için genelde her uygulamada dönüşümlü olarak bir grup sözcüsü sözlü sunumlar ile bilgileri paylaşır.

Sonuç olarak bu etkinlik ile, öğrencileri asitler ve bazların özelliklerine ilişkin bilgileri kendi sorgulama döngülerini ve bilim yazma aracını kullanarak edinirler.

PLAN 3

3.ETKİNLİK

ASİTLİK VE BAZLIĞIN ÖLÇÜSÜ OLUR MU?

Konu: pH ve pOH Kavramları

1. Asidik maddelerin pH ve pOH değerleri
2. Bazik maddelerin pH ve pOH değerleri
3. pH ve pOH ilişkisi

Kazanımlar:

- pH kavramını tanımlar.
- pOH kavramını tanımlar.
- pH ve pOH arasındaki ilişkiyi açıklar.
- Asitlik- bazlık ile pH skalası arasındaki değerler arasında ilişki kurar.
- Asidik kuvvet ile pH arasındaki ilişkiyi açıklar.
- Günlük hayatta karşılaştığı bazı ürünlerin pH değerlerini yaklaşık olarak bilir.

Süre: 4 ders saati

Dersin İşlenişi:

Bu etkinlik kağıdı üzerinde etkinlik başlığı ile çeşitli reklamlardan oluşan resimlere yer verilmiştir. Bu etkinlik ile genel olarak öğrencilerin asitlik ve bazlığın ölçüsü olan pH ve pOH kavramlarını, aralarındaki ilişkiyi kavrayabilmeleri, pH skalasını okuyabilmeleri ve günlük yaşamdaki karşılaştıkları malzemelerin yaklaşık pH değerlerine ilişkin farkındalık kazanmaları amaçlanmaktadır.

Bu amaçla öğrenciler onlara verilen etkinlik kağıdının üzerindeki resimleri inceleyerek laboratuvarda onlara sunulan malzemeleri de inceleyerek bilim yazma aracı desteği ile sorgulama döngüsü adımlarını gerçekleştirirler.

Bu etkinlikte öğrencilere laboratuvar ortamında bankolarda her grup için;

Beherlerin içerisinde seyreltik NaOH çözeltisi, HCl çözeltisi, NH₃ çözeltisi, KOH çözeltisi, HNO₃ çözeltisi, CH₃COOH çözeltisi, H₂SO₄ çözeltisi,

Ayrıca; Çamaşır suyu, sıvı sabun, kireç çözücü, sirke, portakal suyu, farklı markalarda sular

pH kağıdı, eldiven hazırlanmıştır.

Bu süreçte öğretmen;

- Öğrencileri bilim yazma aracı destekli rehberli sorgulama döngüsünü gerçekleştirmeleri için sorular sorarak araştırmaya başlamaları için yönlendirir.

1. Sorgulama: Bu aşamada öğrenciler etkinlik kağıdının yönlendirmesi ve onlara sunulan malzemelerle ilişkili cevabını merak ettikleri soruları sorarlar. Öğretmen bu aşamada öğrencileri sorular sormaları için teşvik eder, cesaretlendirir, açıklayıcı sorular ile onları yönlendirir. Öğrenciler sorularını grup içinde tartışarak, not ederler. Öğretmen bu aşamada tüm grupları dinler.

2. Var olan bilgiyi açığa çıkarma: Soruların cevaplarına ulaşmak amacıyla öğrenciler yine “Bu soruyu cevaplamak için hangi bilgilere sahibim?” sorusunu kendilerine yönlendirirler. Beyin fırtınası, grup tartışmaları ile sorularına çözümler bulmaya çalışırlar. Bu süreci öğretmenin yönlendirmesi ile hem kendi grupları içinde hem de gruplar arasında iletişimle gerçekleştirirler. Öğrenciler bu süreçte bilmedikleri konusunda öğretmene sorular sorabilirler ancak, öğretmen doğrudan cevabı vermeyip yönlendirmeleri ile cevaba ulaşmalarına yardımcı olmalıdır.

3. Tahminde bulunma (Hipotez kurma): Araştırma sorularına yanıt bulmak için tahminlerin yaparlar (hipotez kurma). Bu aşamada öğretmen yine öğrencileri verdiği örnekler ile yönlendirebilir.

4. Uygulama- planlama ve yürütme (Hipotezi test etme): Bu aşama öğrenciler araştırma sorularına yanıtlar bulmak amacıyla ne tür araştırmalar yapacaklarını planlarlar ve planlarını uygularlar. Bu aşamada öğrenciler hem kaynaklardan (internet ve kitaplardan) araştırmalar yaparlar, hem de laboratuvar ortamında bu etkinlikte cevaplarını merak ettikleri soruların çözümlerine yönelik deneyler yaparlar. Laboratuvar etkinlikleri sürecinde öğrenciler, bilgilerini

yapılandırmalarına ve sorgulama sürecini takip etmelerini kolaylaştıracak Bilim Yazma Aracını (EK18) da kullanırlar.

Öncelikle öğrenciler sordukları sorulara ilişkin sorunun cevabını araştırırken ihtiyaç duyacakları konularda kaynak taramaları yaparlar. pH ve pOH kavramlarını belki günlük yaşamlarında çok fazla duyan öğrenciler bu kavramların anlamları, tanımlarına ilişkin kaynaklardan araştırmalar yaparlar. Bu araştırmalar aşamasında öğretmen kısa ve öz bilgilendirmeler, açıklamalar yapabilirler.

- Edindikleri bilgiler ışığında hipotezler kuran öğrenciler daha sonra deneyler ile hipotezlerini test etmeye başlarlar.
- Öğrenciler deneyleri kendileri, kendi sorularına çözüm bulmak amaçlı, tasarlar ve uygularlar: Verilen çeşitli malzemelerin pH kağıdı ile değerlerini incelerler.
- Derişik asitler ile ilgili bir deney tasarlandığında öğretmen tarafından çeker ocakta deney yürütülebilir.

Yaptıkları araştırmalar süreci bilim yazma aracı ile yazıya taşıyan öğrenciler sonuçlara ulaşırlar ve böylece yaptıkları uygulamalar ile başlangıçta oluşturdukları tahminlerini (hipotezlerini) karşılaştırılabilirler. Bu aşamada, öğretmen konunun araştırılarak öğrenilmesinde ve anlaşılmasında daha fazla aktif yönlendirici rol alabilmektedir.

5. Yorum yapma – kanıtların toplanması ve açıklamaların oluşturulması: Başlangıçta sordukları sorularına ilişkin ulaştıkları sonuçları, gözlemlerini kaydederek analiz ederek yorumlarlar. Bu süreçte kullandıkları Bilim Yazma Aracı da öğrencilere yardımcı olacaktır.

6. Sonuçları sunma: Bu süreçte öğrenciler elde ettikleri sonuçları diğer gruptaki arkadaşları ile paylaşırlar. Bunun için genelde her uygulamada dönüşümlü olarak bir grup sözcüsü sözlü sunumlar ile bilgileri paylaşır.

Sonuç olarak bu etkinlik ile öğrenciler pH ve pOH kavramlarına ilişkin bilgilere araştırmalar yaparak, kendi sorgulama döngüsü ve bilim yazma aracını kullanarak ulaşırlar.

Öğretmen elde edilen sonuçlara ilişkin eksik kalan ya da hatalı olan kısımlar varsa yeniden düzenlenmesi adına sorular sorarak konunun anlaşılmasını sağlarlar.

PLAN 4 4. ETKİNLİK

ASİT VE BAZ NEREYE GİTTİ?

Konu: Asit ve Baz Tepkimeleri

1. Nötralleşme tepkimeleri
2. Titrasyon
3. İndikatör

Kazanımlar:

- Nötralleşme kavramını tanımlar.
- Nötralleşme tepkimesi sonucu oluşan maddeleri belirtir.
- Tuz kavramını açıklar.
- Asitler ve bazların tepkime vererek tuz ve su oluşturduğunu deney yaparak gösterir.
- Titrasyon kavramını açıklar.
- İndikatör kavramını açıklar.
- Titrasyon deneyi yaparak, bu süreçte gerçekleşen olayları açıklar.

Süre: 4 ders saati

Dersin İşlenişi:

Bu konu için üzerinde asitler ve bazların reaksiyonlarına ilişkin internetten bulunan karikatürler kullanılarak hazırlanan etkinlik kağıdı öğrencilere verilir. Bu etkinlik ile öğrencilerin asit ve baz tepkimeleri konusunda oluşan ürünler, titrasyon, indikatör, tuz kavramlarına ilişkin bilgiler edinmeleri amaçlanmaktadır.

Bu süreçte öğretmen;

- Öğrencileri bilim yazma aracı destekli rehberli sorgulama döngüsünü gerçekleştirmeleri için sorular sorarak araştırmaya başlamaları için yönlendirir.

1. Sorgulama: Bu aşamada öğrenciler etkinlik kağıdının yönlendirmesiyle cevabını merak ettikleri soruları sorarlar. Öğretmen bu aşamada öğrencileri sorular sormaları için teşvik eder, cesaretlendirir, açıklayıcı sorular ile onları yönlendirir. Öğrenciler sorularını grup içinde tartışarak, not ederler. Öğretmen bu aşamada tüm grupları dinler.

2. Var olan bilgiyi açığa çıkarma: Soruların cevaplarına ulaşmak amacıyla öğrenciler yine “Bu soruyu cevaplamak için hangi bilgilere sahibim?” sorusunu kendilerine yönlendirirler. Beyin fırtınası, grup tartışmaları ile sorularına çözümler bulmaya çalışırlar. Bu süreci öğretmenin yönlendirmesi ile hem kendi grupları içinde hem de gruplar arasında iletişimle gerçekleştirirler. Öğrenciler bu süreçte bilmedikleri konusunda öğretmene sorular sorabilirler ancak, öğretmen doğrudan cevabı vermeyip yönlendirmeleri ile cevaba ulaşmalarına yardımcı olmalıdır.

3. Tahminde bulunma (Hipotez kurma): Araştırma sorularına yanıt bulmak için tahminlerin yaparlar (hipotez kurma). Bu aşamada öğretmen yine öğrencileri verdiği örnekler ile yönlendirebilir.

4. Uygulama- planlama ve yürütme (Hipotezi test etme): Bu aşama öğrenciler araştırma sorularına yanıtlar bulmak amacıyla ne tür araştırmalar yapacaklarını planlarlar ve planlarını uygularlar. Bu aşamada öğrenciler hem kaynaklardan (internet ve kitaplardan) araştırmalar yaparlar, hem de laboratuvar ortamında bu etkinlikte cevaplarını merak ettikleri soruların çözümlerine yönelik deneyler yaparlar. Laboratuvar etkinlikleri sürecinde öğrenciler, bilgilerinin yapılandırılmalarına ve sorgulama sürecini takip etmelerini kolaylaştıracak Bilim Yazma Aracını (EK18) da kullanırlar.

- Edindikleri bilgiler ışığında hipotezler kuran öğrenciler daha sonra deneyler ile hipotezlerini test etmeye başlarlar.
- Öğrenciler asit ve baz tepkimeleri konusunda kendi deney sürecini tasarımları konusunda yönlendirilirler.
- Öğrenciler deneyleri kendileri, kendi sorularına çözüm bulmak amaçlı, tasarlar ve uygularlar.
- Ayrıca hazırlanan “Asit- Baz Titrasyonu” adlı çalışma yaprağı da öğrencileri yönlendirmek üzere verilir (EKKK).
- Titrasyon deneyini öğrenciler öğretmen rehberliğinde yaparlar.
- Öğretmenin yönlendirici soruları ile öğrenciler oluşan ürünleri nasıl gözlemleyeceklerine ilişkin de deney tasarlar ve yürütürler.

Yaptıkları araştırmalar süreci bilim yazma aracı ile yazıya taşıyan öğrenciler sonuçlara ulaşırlar ve böylece yaptıkları uygulamalar ile başlangıçta oluşturdukları

tahminlerini (hipotezlerini) karşılaştırılabilirler. Bu aşamada, öğretmen titrasyon deneyi sürecinde daha fazla aktif yönlendirici rol alabilmektedir.

5. Yorum yapma – kanıtların toplanması ve açıklamaların oluşturulması:

Başlangıçta sordukları sorularına ilişkin ulaştıkları sonuçları, gözlemlerini kaydederler, analiz ederek yorumlarlar. Bu süreçte kullandıkları Bilim Yazma Aracı da öğrencilere yardımcı olacaktır.

6. Sonuçları sunma: Bu süreçte öğrenciler elde ettikleri sonuçları diğer gruptaki arkadaşları ile paylaşırlar. Bunun için genelde her uygulamada dönüşümlü olarak bir grup sözcüsü sözlü sunumlar ile bilgileri paylaşır.

Sonuç olarak bu etkinlik ile öğrenciler asit ve baz tepkimeleri sonucu oluşan ürünleri, titrasyon, indikatör, tuz kavramlarına ilişkin bilgiler edinmişlerdir.

Öğretmen elde edilen sonuçlara ilişkin eksik kalan ya da hatalı olan kısımlar varsa yeniden düzenlenmesi adına sorular sorarak konunun anlaşılmasını sağlarlar.

PLAN 5

5.ETKİNLİK

ZARARLI MI YARARLI MI ÇIKAMADIM İŞİN İÇİNDEN...

Konu: Günlük yaşamda karşılaşılan maddelerin asitlik-bazlık özellikleri ve asit-baz çözeltileri ile çalışma

1. Asitler ve bazlar ile çalışırken dikkat edilmesi gereken kurallar

2. Günlük yaşamda karşılaşılan gıda ve temizlik malzemelerinde bulunan asit ve baz adları

Kazanımlar:

- Asit- baz çözeltileri ile çalışılırken neden dikkatli olunması gerektiğini belirtir.
- Asitlerin canlı ve cansız maddelere etkilerini deney yaparak gözlemler.
- Günlük yaşamda karşımıza çıkan; gıdalarda ve temizlik malzemelerinde bulunan asit ve bazları adları ile tanır.
- Asitler ve bazların temizlik malzemesi olarak kullanılması sırasında oluşabilecek tehlikelere ilişkin gerekli tedbirleri alır.

Süre: 3 ders saati

Dersin İşlenişi:

Bu konu için üzerinde çeşitli meyveler, temizlik malzemeleri ve tehlike işaretlerinden oluşan bir kapak resmi ile çeşitli tarihlerde çıkan haberlerden oluşan etkinlik kağıdı çürencilere dağıtılır. Bu etkinlik ile öğrencilerin günlük yaşamda karşılarına çıkan gıdalar ve temizlik malzemelerinde bulunan asit ve bazlara ilişkin farkındalık kazanmaları, asitler ve bazların etkileri ve onlarla çalışılırken dikkat edilmesi gerekenler hususunda bilgi sahibi olmaları amaçlanmaktadır.

Bu süreçte öğretmen;

- Öğrencilere etkinlik kağıtlarını dağıtarak, okumalarını ister.
- Öğrencileri rehberli sorgulama döngüsünü gerçekleştirmeleri için sorular sorarak araştırmaya başlamaları için yönlendirir.

1. Sorgulama: Bu aşamada öğrenciler etkinlik kağıdının yönlendirmesiyle cevabını merak ettikleri soruları sorarlar. Öğretmen bu aşamada öğrencileri sorular sormaları için teşvik eder, cesaretlendirir, açıklayıcı sorular ile onları yönlendirir. Öğrenciler sorularını grup içinde tartışarak, not ederler. Öğretmen bu aşamada tüm grupları dinler.

2. Var olan bilgiyi açığa çıkarma: Soruların cevaplarına ulaşmak amacıyla öğrenciler yine “Bu soruyu cevaplamak için hangi bilgilere sahibim?” sorusunu kendilerine yönlendirirler. Konuya ilişkin önceki deneyimlerini paylaşırlar. Beyin fırtınası, grup tartışmaları ile sorularına çözümler bulmaya çalışırlar. Bu süreci öğretmenin yönlendirmesi ile hem kendi grupları içinde hem de gruplar arasında iletişimle gerçekleştirirler.

3. Tahminde bulunma (Hipotez kurma): Araştırma sorularına yanıt bulmak için tahminlerin yaparlar (hipotez kurma). Bu aşamada öğretmen yine öğrencileri verdiği örnekler ile yönlendirebilir.

4. Uygulama- planlama ve yürütme (Hipotezi test etme): Bu aşama öğrenciler araştırma sorularına yanıtlar bulmak amacıyla ne tür araştırmalar yapacaklarını planlarlar ve planlarını uygularlar. Bu aşamada öğrenciler hem kaynaklardan (internet ve kitaplardan) araştırmalar yaparlar, hem de laboratuvar ortamında bu etkinlikte cevaplarını merak ettikleri soruların çözümlerine yönelik deneyler yaparlar.

- Edindikleri bilgiler ışığında hipotezler kuran öğrenciler daha sonra yaptıkları araştırmalar ve deneyler ile hipotezlerini test etmeye başlarlar.
- İnternette öğretmen de yönlendirmesi ile asit- baz ile çalışırken yaşanan kazalar ve sonuçlarına ilişkin araştırmalar yaparlar.
- Öğrenciler deneyleri kendileri, kendi sorularına çözüm bulmak amaçlı, tasarlar ve uygularlar.
- Önceki yaptıkları etkinlikler ve araştırmalarını göz önünde bulundurarak öğrenciler gıda maddelerindeki ve temizlik malzemelerindeki asitlere ilişkin çıkarımlarda bulunabilir, kurdukları hipotezleri doğrultusunda deneyler tasarlayıp, yürütebilirler.
- Öğrenciler sonuçlara ulaşırlar ve böylece yaptıkları uygulamalar ile başlangıçta oluşturdukları tahminlerini (hipotezlerini) karşılaştırılabilirler.

5. Yorum yapma – kanıtların toplanması ve açıklamaların oluşturulması:

Başlangıçta sordukları sorularına ilişkin ulaştıkları sonuçları, gözlemlerini kaydederler, analiz ederek yorumlarlar.

6. Sonuçları sunma: Bu süreçte öğrenciler elde ettikleri sonuçları diğer gruptaki arkadaşları ile paylaşırlar. Bunun için genelde her uygulamada dönüşümlü olarak bir grup sözcüsü sözlü sunumlar ile bilgileri paylaşır.

Sonuç olarak bu etkinlik ile öğrenciler, asitler ve bazların zararlı ve yararlı etkilerine, onlar ile çalışılırken dikkat edilmesi gereken hususlara ilişkin bilgi sahibi olurlar.

PLAN 6 6.ETKİNLİK

ASİT Mİ YAĞIYOR?

Konu: Asit Yağmurları

1. Asit yağmurlarının oluşumu
2. Asit yağmurlarının etkileri

Kazanımlar:

Asit ve baz olduğunu nasıl belirleyebileceğini bilir.

Asit yağmuru kavramını açıklar.

Asit yağmurlarının oluşum sebeplerini açıklar, SO₂ ve NO₂ gazlarının nasıl asit yağmurlarını meydana getirdiğini bilir.

Asit yağmurlarının etkilerini açıklar.

Asit yağmurları sorununun çözümüne ilişkin öneriler üretir.

Asit yağmurlarının normal yağmurdan farkını açıklar.

Endüstriyel atıkların, fabrika bacalarından çıkan bazı gazların çevreye verdikleri etkileri fark eder.

Süre: 3 ders saati

Dersin İşlenişi:

Bu konu için öğrencilere asit yağmurlarına ilişkin haberlerden oluşan etkinlik kağıtları hazırlanmıştır. Bu etkinlikte amaç, öğrencilerin asit yağmurları, oluşumu ve etkilerine ilişkin bilgi sahibi olmalarını sağlamaktır.

Bu süreçte öğretmen;

- Öğrencilere etkinlik kağıtlarını dağıtarak, okumalarını ister.
- Öğrencileri rehberli sorgulama döngüsünü gerçekleştirmeleri için sorular sorarak araştırmaya başlamaları için yönlendirir.

1. Sorgulama: Bu aşamada öğrenciler etkinlik kâğıdının yönlendirmesiyle cevabını merak ettikleri soruları sorarlar. Öğretmen bu aşamada öğrencileri sorular sormaları için teşvik eder, cesaretlendirir, açıklayıcı sorular ile onları yönlendirir. Öğrenciler sorularını grup içinde tartışarak, not ederler. Öğretmen bu aşamada tüm grupları dinler. Gerekli gördüğünde yönlendirmeler ile öğrencileri yeni sorular sormaya yöneltir.

2. Var olan bilgiyi açığa çıkarma: Soruların cevaplarına ulaşmak amacıyla öğrenciler yine “Bu soruyu cevaplamak için hangi bilgilere sahibim?” sorusunu kendilerine yönlendirirler. Konuya ilişkin önceki deneyimlerini paylaşırlar. Beyin fırtınası, grup tartışmaları ile sorularına çözümler bulmaya çalışırlar. Bu süreci öğretmenin yönlendirmesi ile hem kendi grupları içinde hem de gruplar arasında iletişimle gerçekleştirirler.

3. Tahminde bulunma (Hipotez kurma): Araştırma sorularına yanıt bulmak için tahminlerin yaparlar (hipotez kurma). Bu aşamada öğretmen yine öğrencileri verdiği örnekler ile yönlendirebilir.

4. Uygulama- planlama ve yürütme (Hipotezi test etme): Bu aşama öğrenciler araştırma sorularına yanıtlar bulmak amacıyla ne tür araştırmalar yapacaklarını planlarlar ve planlarını uygularlar. Bu aşamada öğrenciler; kaynaklardan (internet ve kitaplardan) araştırmalar yaparlar, gözlemlerini paylaşırlar hem de laboratuvar ortamında bu etkinlikte cevaplarını merak ettikleri soruların çözümlerine yönelik deneyler yürütebilirler.

- Edindikleri bilgiler ışığında hipotezler kuran öğrenciler daha sonra yaptıkları araştırmalar ve deneyler ile hipotezlerini test etmeye başlarlar.
- Asit yağmurlarının oluşumları ve etkilerine ilişkin kaynaklardan araştırmalar yaparak bilgi edinirler.
- Öğrenciler sordukları soruların cevabına ulaşmak için deneyleri kendileri, tasarlar ve uygularlar.
- Öğrenciler sonuçlara ulaşırlar ve böylece yaptıkları uygulamalar ile başlangıçta oluşturdukları tahminlerini (hipotezlerini) karşılaştırılabilirler.

5. Yorum yapma – kanıtların toplanması ve açıklamaların oluşturulması: Başlangıçta sordukları sorularına ilişkin ulaştıkları sonuçları, gözlemlerini kaydederler, analiz ederek yorumlarlar.

6. Sonuçları sunma: Bu süreçte öğrenciler elde ettikleri sonuçları diğer gruptaki arkadaşları ile paylaşırlar. Bunun için genelde her uygulamada dönüşümlü olarak bir grup sözcüsü sözlü sunumlar ile bilgileri paylaşır.

Sonuç olarak bu etkinlik ile öğrenciler asit yağmurları ve etkilerine ilişkin kazanımlar elde ederler.

EK18. BİLİM YAZMA ARACI

AD- SOYAD:
ADI:

GRUP

1. BAŞLANGIÇ FİKİRLERİ: SORULARIM NELER?
(Neyi Merak Ediyoruz?/ Cevaplarını Araştırdığımız Sorular)

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

2. TEST ETME: NE YAPTIM?

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

3. GÖZLEMLER: NE GÖRDÜM/ GÖZLEMLEDİM?

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

4. İDDİALAR: NELER İDDİA EDEBİLİRİM?

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

5. KANITLAR: NASIL BİLİYORUM? NEDEN BU İDDİALARDA BULUNUYORUM?

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

6. OKUMA: FİKİRLERİM DİĞERLERİ İLE NASIL KIYASLANABİLİR?

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

7. YANSITICI DÜŞÜNME: FİKİRLERİM NASIL DEĞİŞTİ?

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

EK 19. KONTROL GRUBU İÇİN GELENEKSEL YÖRNEK DERS PLANI

Konu: Asitler ve Bazlar ünitesine/ konusuna giriş

1. Asit ve baz nedir?
2. Asit ve bazların özellikleri nelerdir?
3. Asit ve bazları sistematik adları ve formülleri

Kazanımlar:

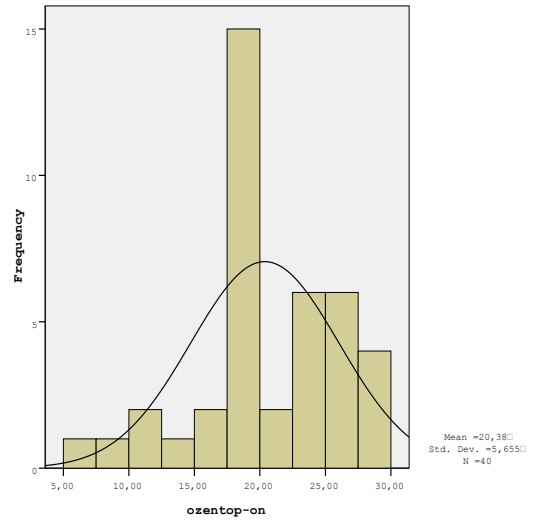
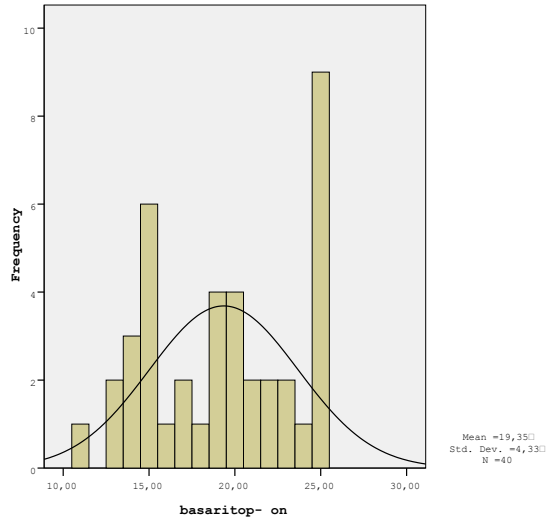
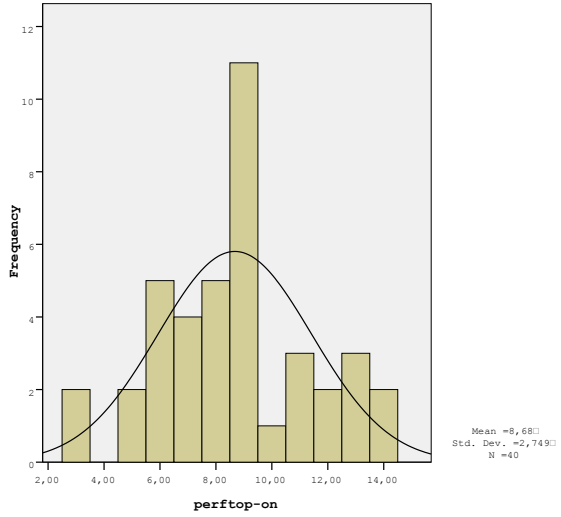
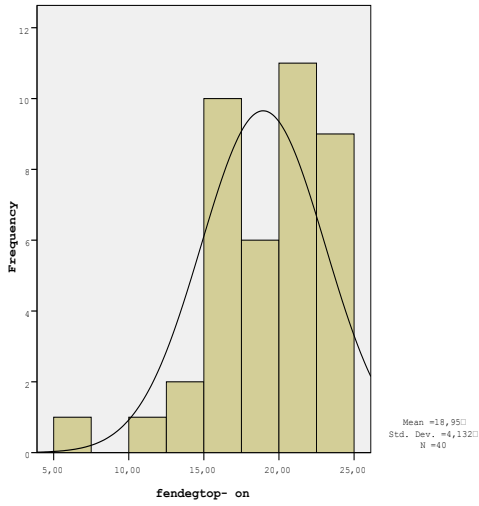
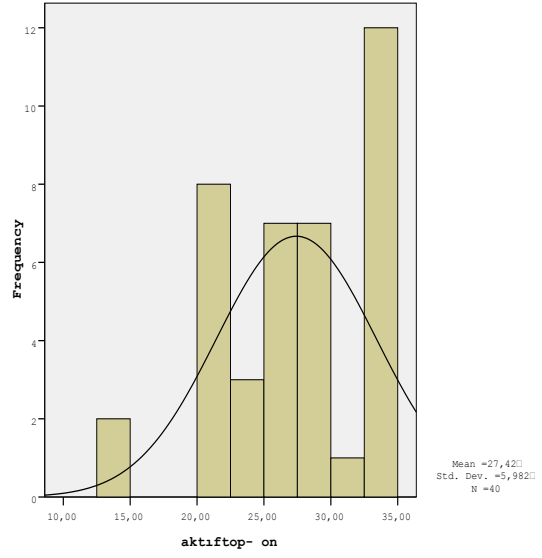
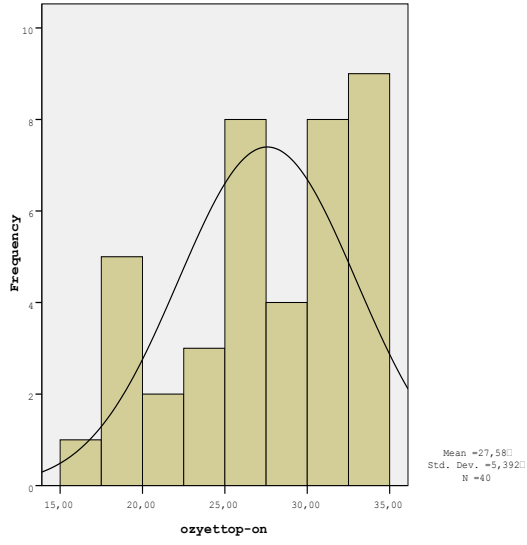
- Asit ve baz kavramlarını tanımlar.
- Asitler ile H^+ iyonu; bazlar ile OH^- iyonu arasında ilişki kurar.
- Asit ve bazların özelliklerini açıklar.
- Önemli asit ve bazları sistematik adları ve formülleri ile tanıır.
- Günlük yaşamda kullanılan, gıdalar, katkı maddeleri ya da temizlik malzemelerindeki asit ve baz çeşitlerine ilişkin farkındalık kazanır.

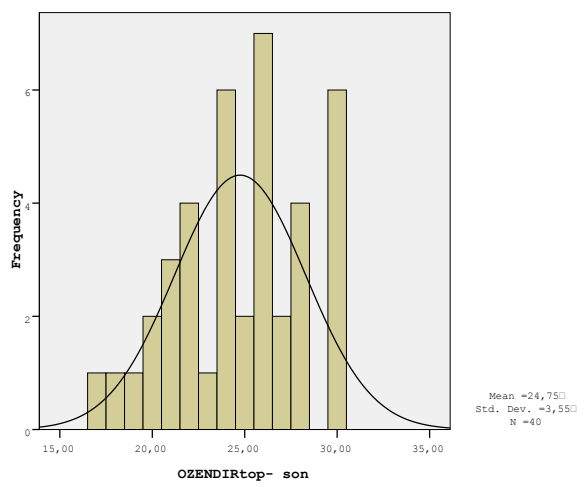
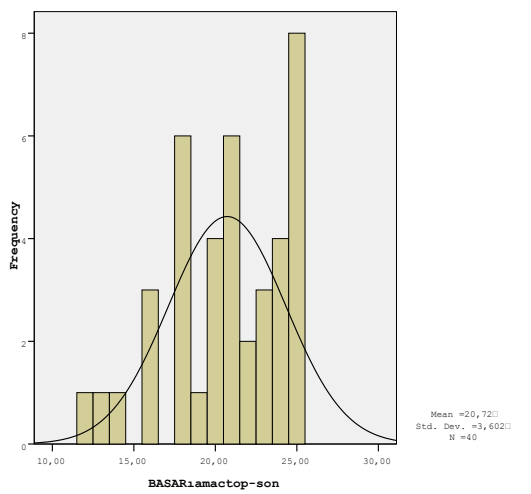
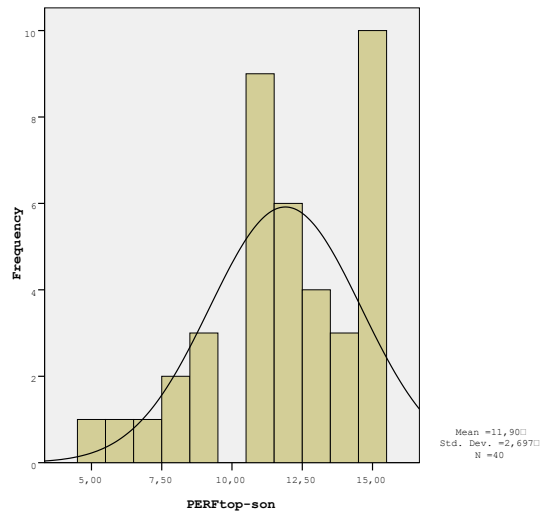
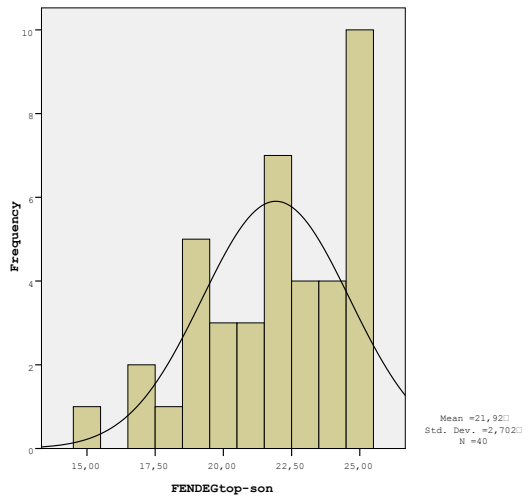
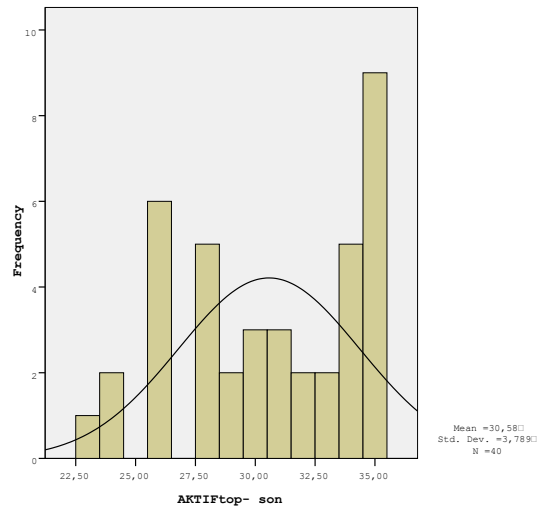
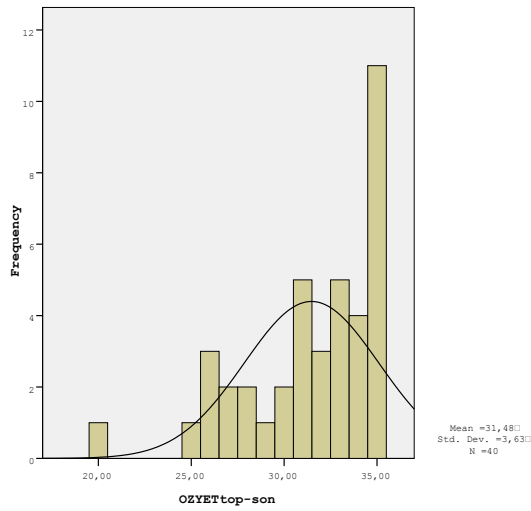
Süre: 2 ders saati

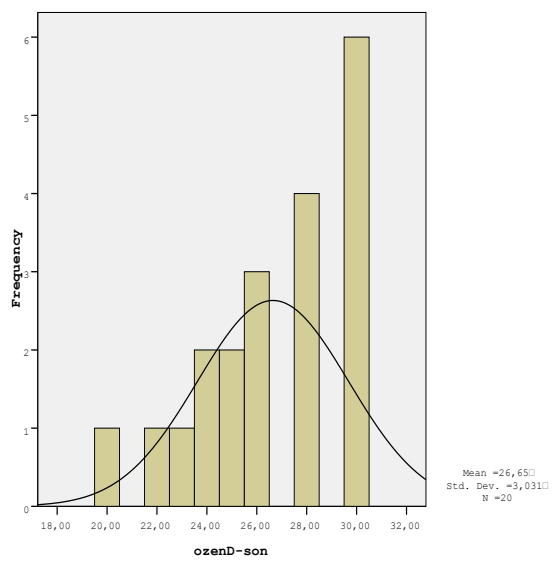
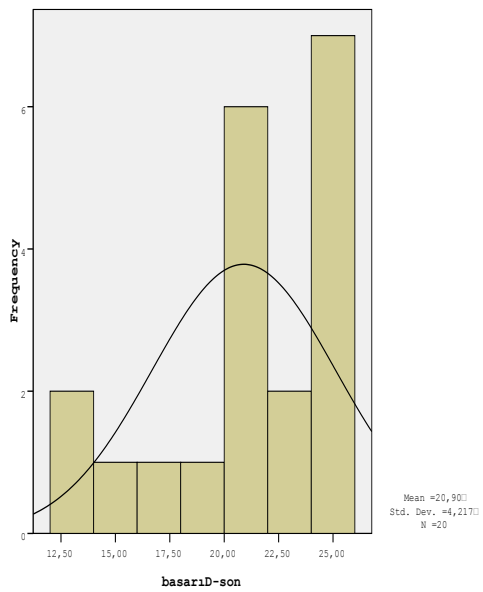
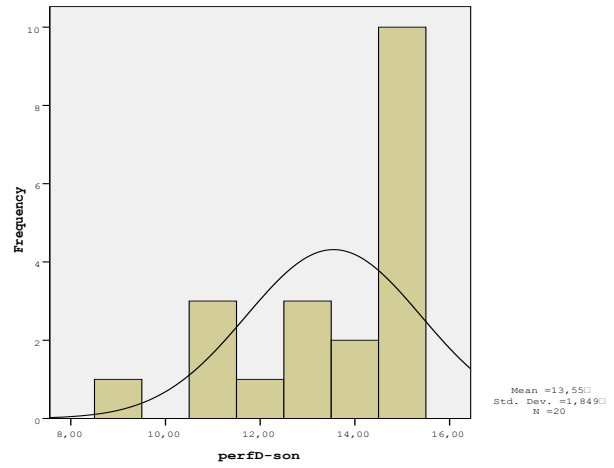
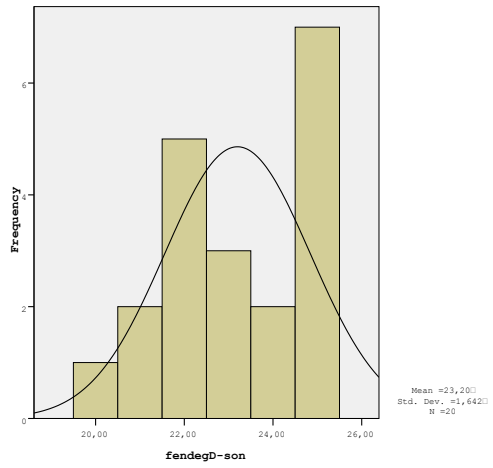
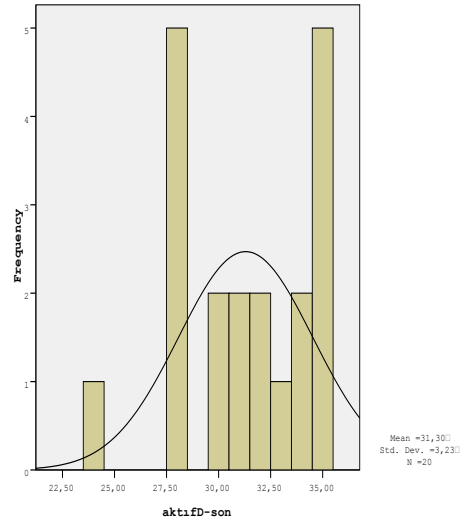
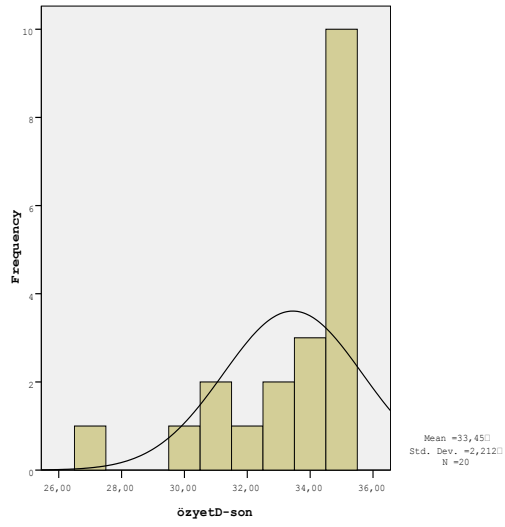
Dersin İşlenişi:

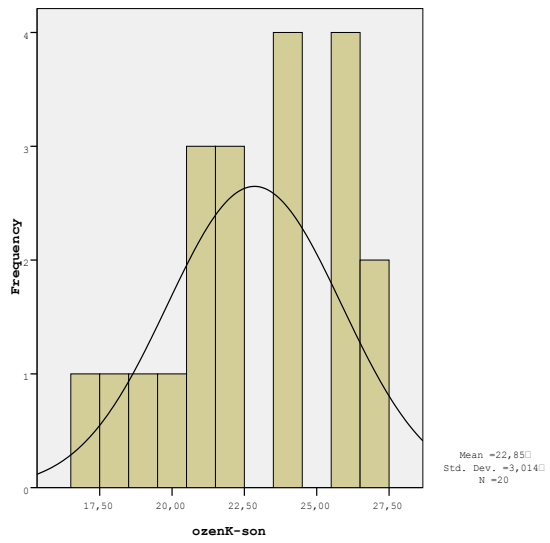
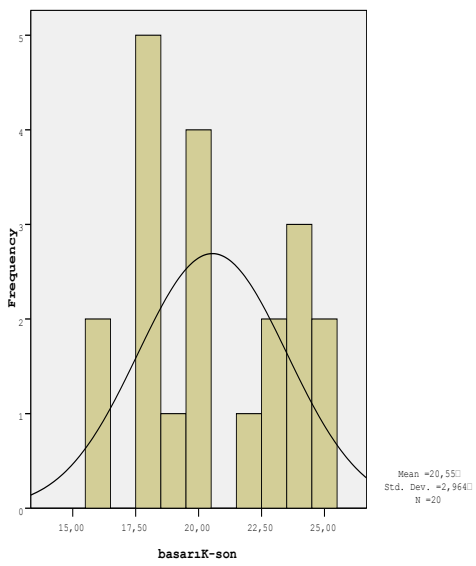
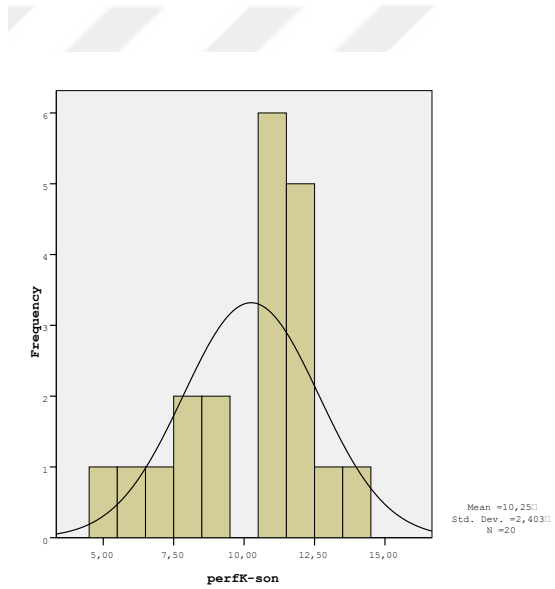
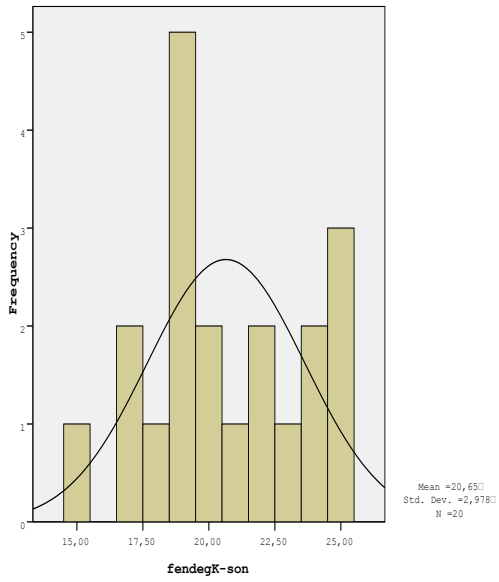
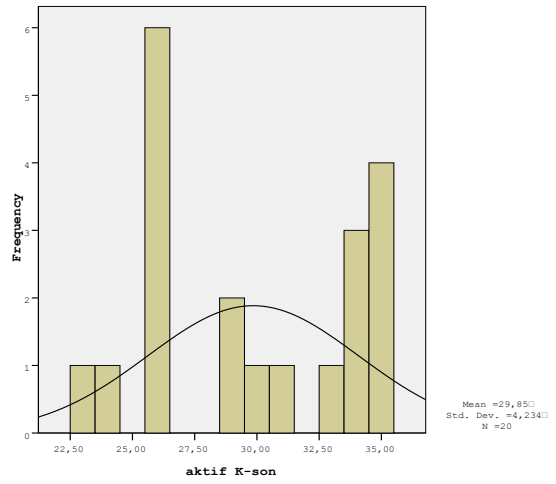
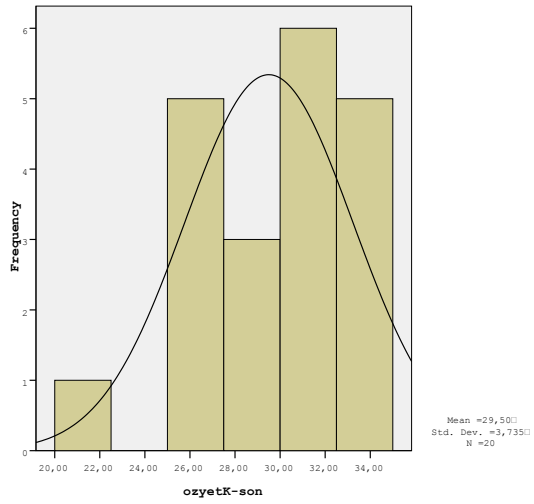
- Öğretmen öğrenciler asit ve baz kavramını daha önce duyup duymadıklarını sorar?
- Günlük yaşamda bildikleri asit ve baz maddelere örnekler vermelerini ister.
- Öğrencilerin yorumlarını dinledikten sonra, asit ve baz tanımlamasını yapar.
- Tahtada yazarak, formüller üzerinden asitlik ve bazlığı açıklar.
 - HCl , HNO_3 , H_2SO_4 , H_3PO_4 , $NaOH$, KOH , NH_3 , CH_3COOH gibi maddelerin sistematik adları ve formülleri belirtilerek, asit ve baz özelliklerine göre gruplandırılır.
- Asitler ve bazların sahip oldukları özellikleri açıklar.
- Öğrencilerden bu özelliklere ilişkin günlük yaşamdan örnekler vermelerini ister.
- Yaptığı gösteri deneyi ile konunun daha iyi anlaşılmasını sağlar.
 - Asitler ve bazların turnusol kağıdı üzerine etkilerini gösterir.
- Önemli asitler ve bazları, günlük yaşamda kullanım alanları ile açıklar.

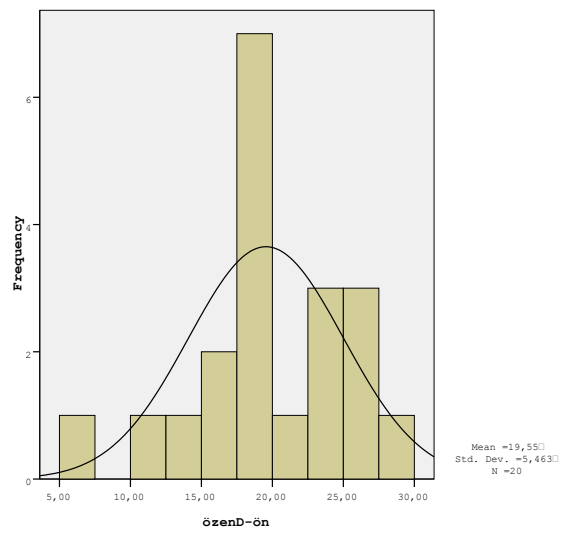
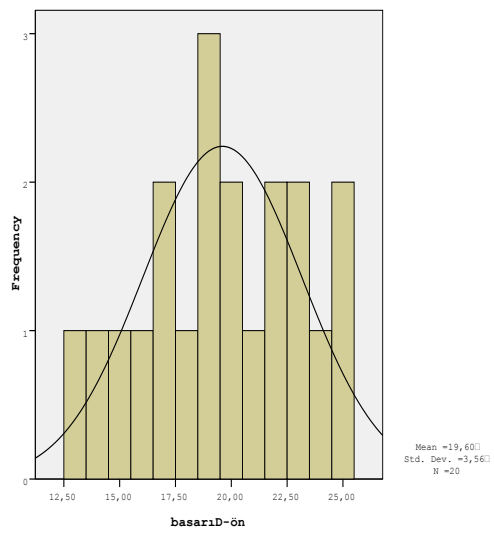
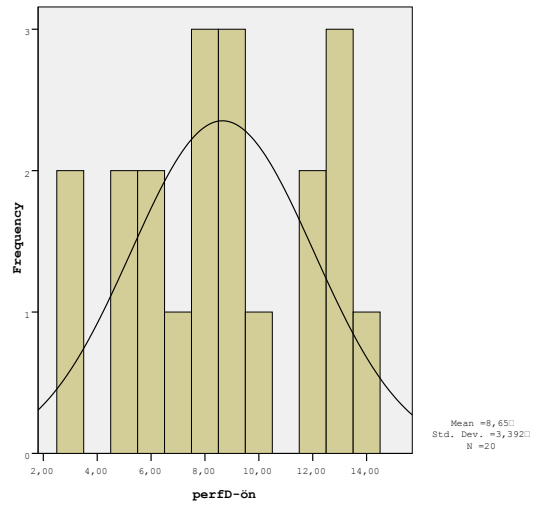
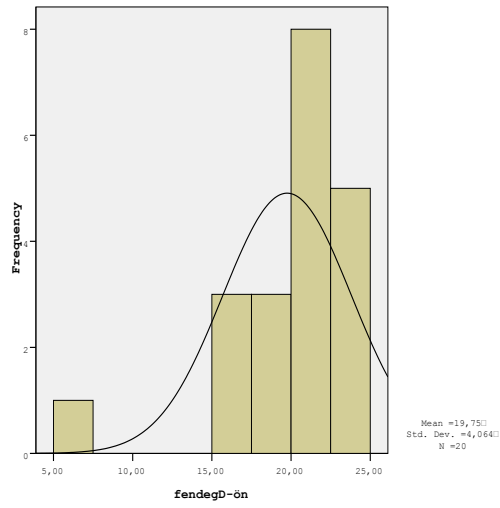
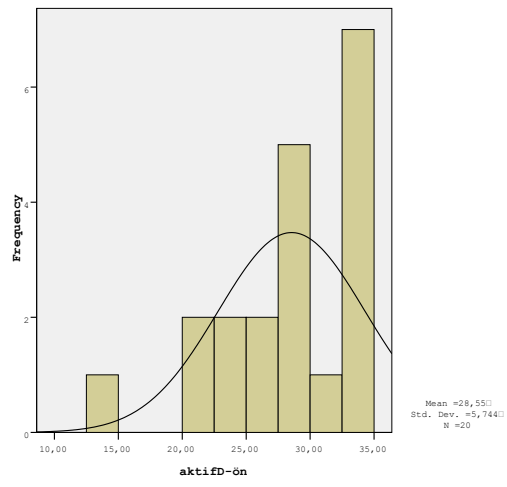
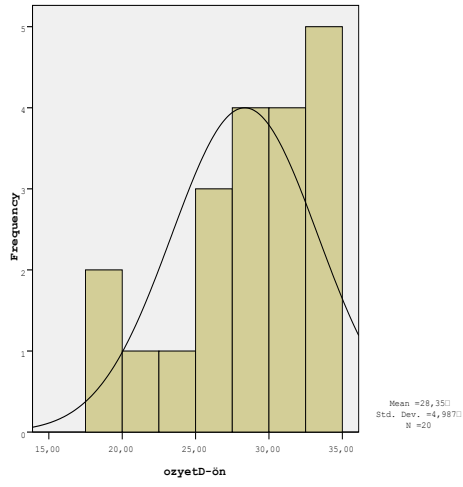
EK 20. FÖYMÖ FAKTÖRLERİ NORMAL DAĞILIM EĞRİLERİ

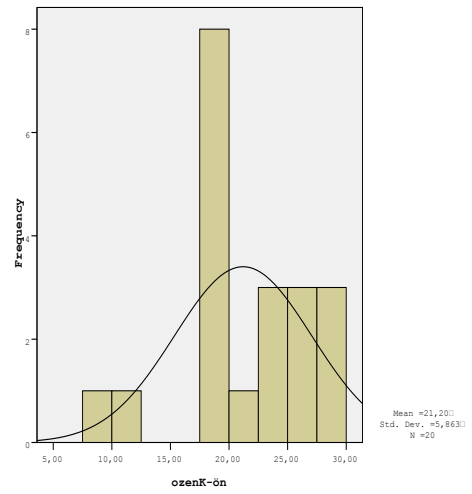
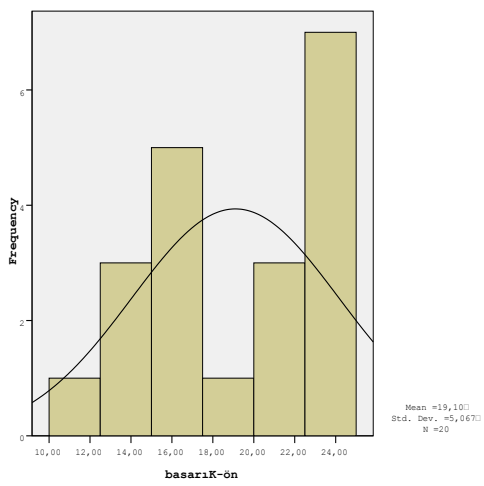
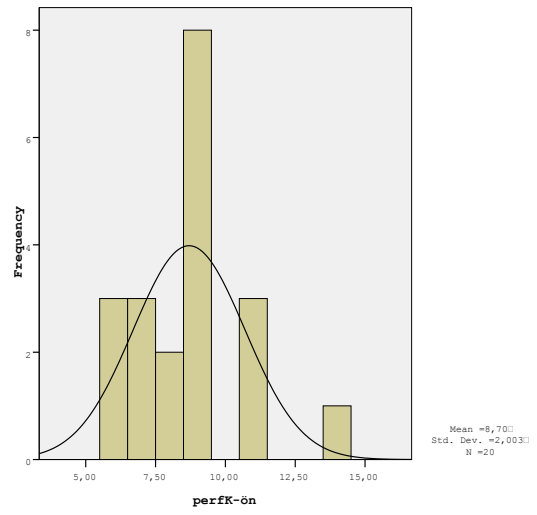
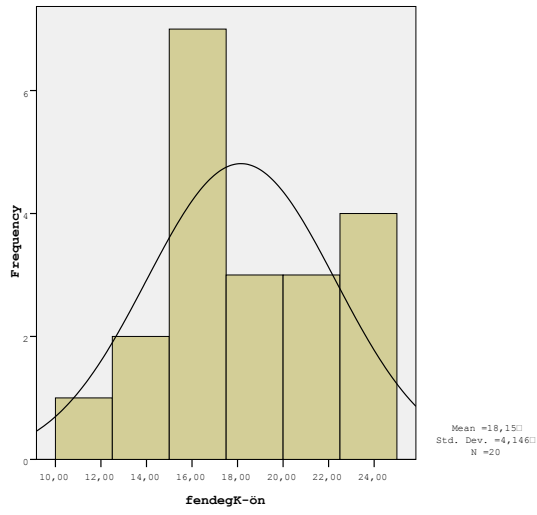
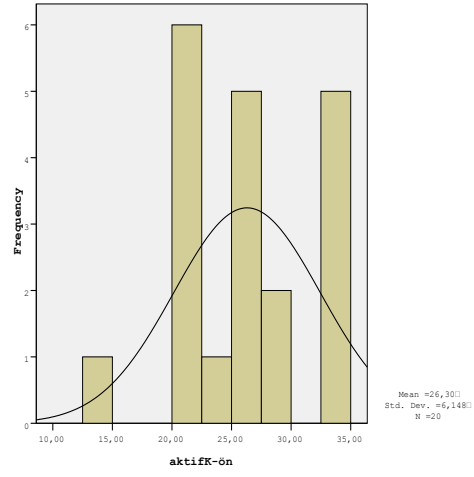
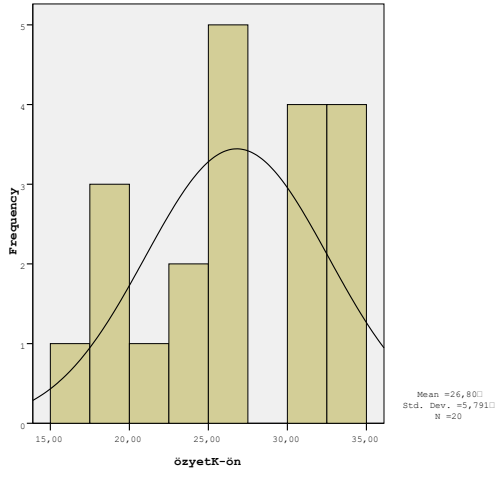




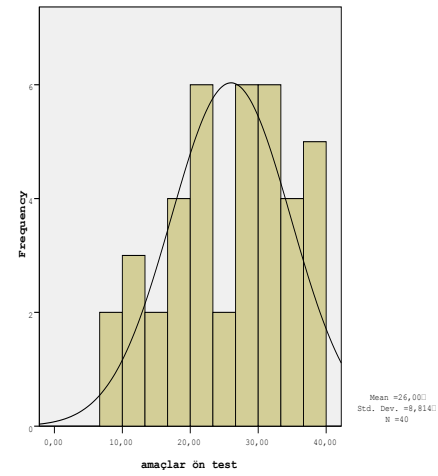
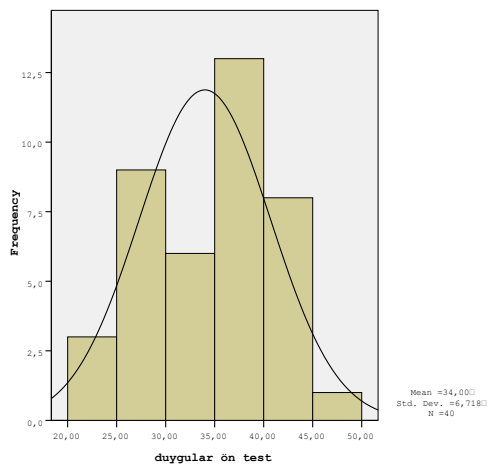
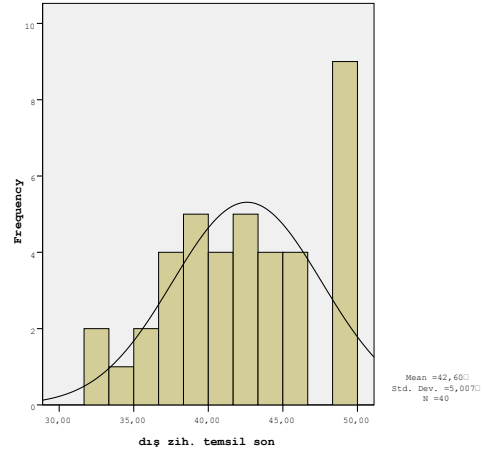
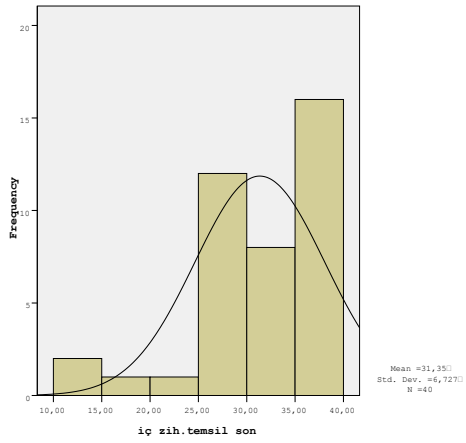
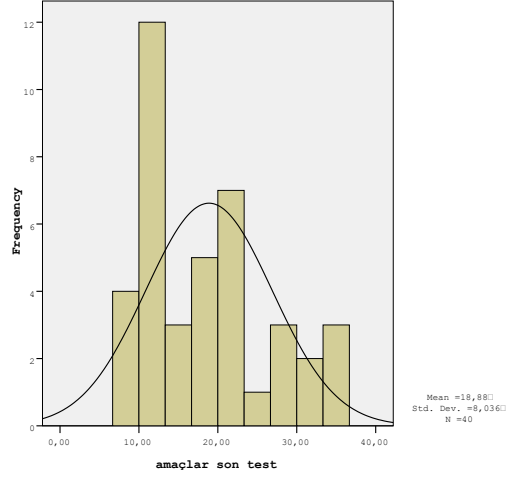
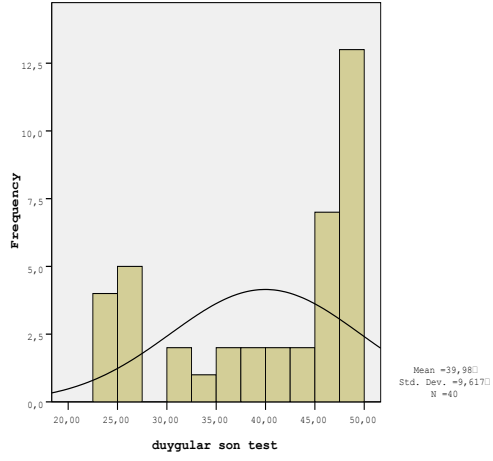


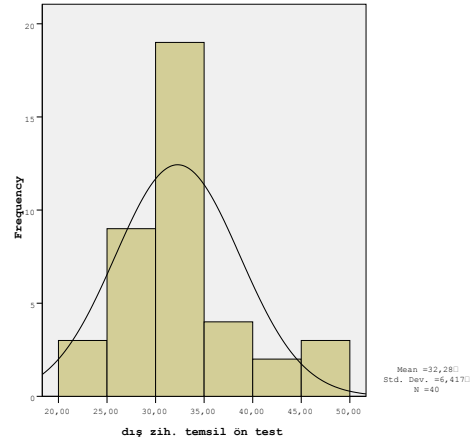
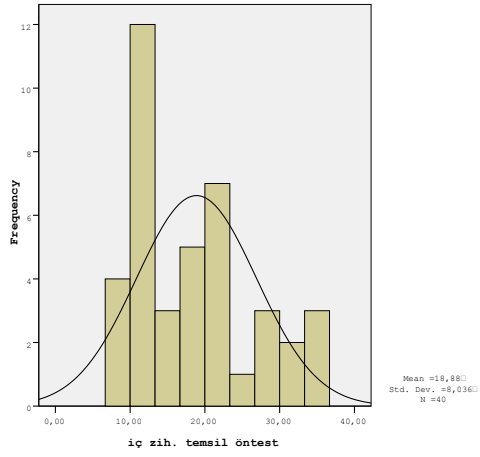






EK 21. ABKÖZDE FAKTÖRLERİ NORMAL DAĞILIM EĞRİLERİ





EK 22. ORJİNALLİK RAPORU

Turnitin Document Viewer - Google Chrome
https://turnitin.com/dv?s=1&o=691065344&u=1053068549&lang=en_us&

deneme SORGULAMAYA DAYALI ÖĞRENMENİN

Originality GradeMark PeerMark

SORGULAMAYA DAYALI ÖĞRENMENİN ÜSTÜN ZEKALI VE YETENEKLİ
BY SİNEM DİNÇOL ÖZGÜR

turnitin 8% SIMILAR OUT OF 9

Match Overview

1	Submitted to TechKnow... Student paper	2%
2	www.efdergi.hacettepe... Internet source	1%
3	ustunyeteneklicocuk.org Internet source	<1%
4	kefad.ahievran.edu.tr Internet source	<1%
5	Submitted to Bahceseh... Student paper	<1%
6	docplayer.biz.tr Internet source	<1%
7	www.ustunzekallilar.org Internet source	<1%
8	www.ozcanpalavan.com Internet source	<1%
9	www.academia.edu	<1%

SORGULAMAYA DAYALI ÖĞRENMENİN ÜSTÜN ZEKALI VE YETENEKLİ ÖĞRENCİLERİN ASİTLER - BAZLAR KONUSUNU ANLAMALARINA VE FEN ÖĞRENİMİNE YÖNELİK MOTİVASYONLARINA ETKİSİ

THE EFFECT OF INQUIRY BASED LEARNING ON GIFTED AND TALENTED STUDENTS' UNDERSTANDING OF ACIDS - BASES CONCEPTS AND MOTIVATION TOWARDS SCIENCE LEARNING

Sinem DİNÇOL ÖZGÜR

Hacettepe Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin
Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı, Kimya Eğitimi Bilim Dalı İçin Öngördüğü
Doktora Tezi
olarak hazırlanmıştır.

2018

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı	Sinem Dinçol Özgür
Doğum Yeri	Ankara
Doğum Tarihi	05.11.1984

Eğitim Durumu

Lise	Bahçelievler Deneme Süper Lisesi, Ankara	2002
Lisans	Hacettepe Üniversitesi, Kimya Eğitimi ABD	2008
Yüksek Lisans	Hacettepe Üniversitesi, OFMAE, Kimya Eğitimi ABD	2012
Yabancı Dil	İngilizce: Okuma (İyi), Yazma (İyi), Konuşma (İyi) Almanca: Okuma (Çok iyi), Yazma (İyi), Konuşma (İyi)	

İş Deneyimi

Çalıştığı Kurumlar	Araştırma Görevlisi, Hacettepe Üniversitesi Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Bölümü, Kimya Eğitimi Anabilim Dalı.	2009 -
---------------------------	---	--------

Akademik Çalışmalar

Yayınlar (Ulusal, uluslararası makale, bildiri, poster vb gibi.)

- 1.Temel, S., Dinçol, S., & Yılmaz, A. *Metacognition und Problemlösen*, GDCh-Wissenschaftsforum Chemie 2011, Bremen, Deutschland, 04-07 September, 2011.
- 2.Yılmaz, A., & Dinçol Özgür, S. (2012). Türetimci çoklu ortamın öğretmen adaylarının öğrenme stillerine göre başarı, tutum ve kalıcılığa etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 42, 441-452.
- 3.Özyalçın Oskay, Ö., Temel, S., Dinçol Özgür, S., & Erdem E. (2012). Determination of preservice chemistry teachers' cognitive structures via flow map method and their knowledge level on 'greenhouse gases and their effects' topic. *Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education*, 4 (1), 30 – 45.
- 4.Temel, S. Yılmaz, A., & Dinçol Özgür, S. (2013). Use of the learning cycle model in the teaching of chemical bonding and an investigation of diverse variables in prediction of achievement, *International Journal of Education and Research*, 1, 1-14.
- 5.Erdem, E., Dinçol Özgür, S., Bayram, Z., Özyalçın Oskay, Ö., & Şen, Ş. (2014). Self-regulated learning in constructivist approach based science laboratory practices and opinions on constructivist approach. *Problems of Education in the 21st Century*, 59, 25–33.

İletişim

e-Posta Adresi	sinemdincol@hacettepe.edu.tr
Jüri Tarihi	27.06.2016