



**MADDENİN TANECİKLİ YAPISININ
ÖĞRETİMİNDE İYİ BİR EĞİTİM ORTAMI İÇİN
YEDİ İLKE VE MODELLERLE DESTEKLENEN
İŞBİRLİKLİ ÖĞRENME YÖNTEMLERİNİN
UYGULANMASI**

Bilge ÖZTÜRK

**Doktora Tezi
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı
Prof. Dr. Kemal DOYMUŞ
2017
(Her Hakkı Saklıdır)**

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

MADDENİN TANECİKLİ YAPISININ ÖĞRETİMİNDE İYİ BİR
EĞİTİM ORTAMI İÇİN YEDİ İLKE VE MODELLERLE
DESTEKLENEN İŞBİRLİKLİ ÖĞRENME YÖNTEMLERİNİN
UYGULANMASI

(Implementation of Cooperative Learning Assisted with the Models
and Seven Principles for Good Practice in Education in the Teaching
of Particulate Nature of Matter)

DOKTORA TEZİ

Bilge ÖZTÜRK

Danışman: Prof. Dr. Kemal DOYMUŞ

**ERZURUM
Mart, 2017**

KABUL VE ONAY

Prof. Dr. Kemal DOYMUŞ danışmanlığında, Bilge ÖZTÜRK tarafından hazırlanan “Maddenin Tanecikli Yapısının Öğretiminde İyi Bir Eğitim Ortamı İçin Yedi İlke ve Modellerle Desteklenen İşbirlikli Öğrenme Yöntemlerinin Uygulanması” başlıklı çalışma 23/03/2017 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı’nda Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Raşit ZENGİN

İmza:

Danışman : Prof. Dr. Kemal DOYMUŞ

İmza:

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Önder ŞİMŞEK

İmza:

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Ümit ŞİMŞEK

İmza:

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Fatma AĞGÜL YALÇIN

İmza:

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

3 / 4 / 2017



Prof. Dr. Mustafa SÖZBİLİR

Enstitü Müdürü

TEZ ETİK VE BİLDİRİM FORMU

Doktora Tezi olarak sunduğum “Maddenin Tanecikli Yapısının Öğretiminde İyi Bir Eğitim Ortamı İçin Yedi İlke ve Modellerle Desteklenen İşbirlikli Öğrenme Yöntemlerinin Uygulanması” başlıklı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden ibaret olduğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve onurumla doğrularım.

Tezimin kâğıt ve elektronik kopyalarının Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım.

Lisansüstü Eğitim-Öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

- ☐ Tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.
- ☐ Tezim sadece Atatürk Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.
- ☒ Tezimin 1 yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

23 / 03 / 2017


Bilge ÖZTÜRK

ÖZET

DOKTORA TEZİ

MADDENİN TANECİKLİ YAPISININ ÖĞRETİMİNDE İYİ BİR EĞİTİM ORTAMI İÇİN YEDİ İLKE VE MODELLERLE DESTEKLENEN İŞBİRLİKLİ ÖĞRENME YÖNTEMLERİNİN UYGULANMASI

Bilge ÖZTÜRK

2017, 332 sayfa

Bu araştırmanın amacı; iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke ile desteklenen, işbirlikli öğrenme yöntemlerinden Okuma-Yazma-Uygulama (OYU), Öğrenci Takımları-Başarı Bölümleri (ÖTBB) ve modellerle birlikte uygulanan OYU'nun fen bilgisi öğretmenliği lisans programının birinci sınıfında öğrenim gören öğrencilerin maddenin tanecikli yapısını anlamalarına yönelik etkisini belirlemektir. Araştırmada nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin birlikte kullanıldığı açıklayıcı karma yöntem araştırması kullanılmıştır. Araştırmanın nicel boyutunun örnekleme; 2014-2015 eğitim-öğretim yılında Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Lisans Programı'nın birinci sınıfında öğrenim gören 115 öğrenciden oluşmakta olup, üçü deney ve biri kontrol grubu olmak üzere toplam dört gruba ayrılmıştır. Bu gruplar; işbirlikli öğrenme yöntemlerinden okuma-yazma-uygulamanın iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke ile birlikte uygulandığı Okuma-Yazma-Uygulama Yedi İlke Grubu (OYUG), işbirlikli öğrenme yöntemlerinden okuma-yazma-uygulamanın iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke ve modellerle birlikte uygulandığı Okuma-Yazma-Uygulama Yedi İlke Model Grubu (OYUMG), işbirlikli öğrenme yöntemlerinden öğrenci takımları-başarı bölümlerinin iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke ile birlikte uygulandığı Öğrenci Takımları-Başarı Bölümleri Yedi İlke Grubu (ÖTBGG) ve mevcut programa uygun öğretimin yapıldığı Kontrol Grubu (KG) olarak belirlenmiştir. Araştırmanın nitel boyutunun araştırma grubunu ise her deney grubundan beşer öğrenci olmak üzere toplam 15 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada; öğrencilerin ön bilgilerini belirlemek için ön bilgi testi, yapılan uygulamaların sonunda öğrencilerin akademik başarılarını belirlemek amacıyla akademik başarı testi, öğrencilerin bireysel başarılarını belirlemek ve gelişimlerini incelemek için modül testler, iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke ile ilgili öğrenci görüşlerindeki değişimleri belirlemek için yedi ilke anketi, işbirlikli öğrenme yöntemleri ile ilgili öğrenci görüşlerini incelemek için işbirlikli öğrenme yöntem görüş ölçeği ve süreç içerisinde uygulanan öğretim yöntemi ve yapılan uygulamalar ile ilgili öğrencilerin düşüncelerini ortaya çıkarmak için görüşme formu kullanılmıştır. Veri toplama araçlarından elde edilen nicel verilerin analizinde tanımlayıcı istatistiklerden ve tek yönlü varyans analizinden (ANOVA), nitel verilerin analizinde ise betimsel analiz ve içerik analizinden yararlanılmıştır. Araştırmadan elde edilen verilerin analizi sonucunda özet olarak; OYUG, OYUMG ve ÖTBGG'deki öğrencilerin KG'deki öğrencilere göre ve OYUMG'deki öğrencilerin de OYUG'deki öğrencilere göre akademik başarılarının yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin maddenin tanecikli yapısıyla ilgili çizimlerindeki hataların farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Son olarak araştırma sürecinde uygulanan yöntemlerle ilgili öğrencilerin olumlu görüşlere sahip oldukları belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: İşbirlikli öğrenme, İyi bir eğitim ortamı için yedi ilke, Model, Maddenin tanecikli yapısı

ABSTRACT
DOCTORAL DISSERTATION
**IMPLEMENTATION OF COOPERATIVE LEARNING ASSISTED WITH THE
MODELS AND SEVEN PRINCIPLES FOR GOOD PRACTICE IN
EDUCATION IN THE TEACHING OF PARTICULATE NATURE OF MATTER**

Bilge ÖZTÜRK

2017, 332 pages

The main aim of this study is to investigate the effect of Reading-Writing-Presentation (RWP), Student Teams-Achievement Division (STAD), which are among cooperative learning methods, and RWP assisted by the models with the involvement of seven principles for good practice in education on the first year undergraduates' understanding of particulate nature of matter. Explanatory-mixed method design, in which qualitative and quantitative data collection methods were implemented, was used in the study. The sample of quantitative phase was 115 first years students studying in the Science Teacher Training Department during 2014-2015 academic year at Atatürk University and four groups, three of which were experiment groups and the other was control group. Specifically, one group was called as Reading-Writing-Presentation Seven Principles Group (RWPG), with which reading-writing-presentation among cooperative learning methods and seven principles were implemented; in the other group, named Reading-Writing-Presentation Seven Principles Model Group (RWPMG), reading-writing-presentation methods were applied with seven principles for good education and models; the third experiment group was Student Team-Achievement Division Seven Principles Group (STADG), in which student teams-achievement division among cooperative learning methods were implemented with seven principles. In the last group, Control Group (CG), the common instruction followed within official curriculum was applied. As for qualitative phase of study, the sample was 15 students that from each experiment group 5 students were selected. In the study, a rudiment test to test the prior knowledge of students, and academic achievement test to assess academic success of students at the end of implementation, modul tests used to test individual success and to monitor developments, a seven principles questionnaire to identify the changes in opinions of students regarding seven principles for good practice in education, a cooperative learning opinion scale to identify students' opinions about cooperative learning methods, and an interview form used to discover the reflections of students on the teaching method used and implementations throughout the process were used. For the analysis of quantitative data, descriptive statistics and one-way ANOVA were done. As for qualitative data, descriptive and content analyses were used. The findings of the study show that the academic success of the students in the RWPG, RWPMG, and STADG were higher than the students in CG. Furthermore, it was found that students in RWPMG were academically more successful than the students in RWPG. Besides, the mistakes in the drawings of students regarding particulate nature of matter were found to vary. Lastly, the qualitative findings show that students expressed positive opinions about the methods implemented during the process.

Key Words: Cooperative learning, Seven principles for good practice in education, Model, Particulate nature of matter

ÖN SÖZ

Araştırma sürecinin her aşamasında ve bilimsel çalışmalarım sırasında yardımını, emeğini ve sabrını esirgemeyen; bilgi ve tecrübeleriyle beni yönlendiren ve her daim yanımda olan kıymetli danışman hocam Prof. Dr. Kemal DOYMUŞ'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım sırasında bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım, Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı'nda görev yapan saygıdeğer hocalarıma ve arkadaşlarıma en içten duygularıyla teşekkür ederim.

Hayatımın her anında fikir ve tecrübelerinden yararlandığım babama, sevgi ve şefkatini her an üzerimde hissettiğim anneme ve moral katkıları sebebiyle kardeşlerime teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca doktora öğrenimim süresince her daim yanımda olan ve bana huzurlu çalışma ortamı sağlayan değerli eşim Ferhat'a ve biricik oğlum Eymen'e teşekkürlerimi ve sevgilerimi iletmekten büyük mutluluk duyarım.

Erzurum-2017

Bilge ÖZTÜRK

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	i
TEZ ETİK VE BİLDİRİM FORMU	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
ÖN SÖZ	v
TABLolar DİZİNİ	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xvi
KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ	xxi

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ.....	1
1.1. Araştırmanın Önemi ve Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Amacı	11
1.3. Araştırmanın Sınırlılıkları	12
1.4. Varsayımlar	12

İKİNCİ BÖLÜM

2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	13
2.1. Kuramsal Çerçeve	13
2.1.1. İşbirlikli öğrenme modeli	13
2.1.1.1. İşbirlikli öğrenme modelinin önemli koşulları	15
2.1.1.1.1. Olumlu bağımlılık.....	15
2.1.1.1.2. Bireysel sorumluluk.....	16
2.1.1.1.3. Grupların ve grup ruhunun oluşturulması	16
2.1.1.1.4. Öğretmenin rolü.....	17
2.1.1.1.5. Sosyal becerilerin kullanılması.....	17
2.1.1.1.6. Yüz yüze etkileşim	18
2.1.1.1.7. Ödüller	18
2.1.1.2. İşbirlikli öğrenme gruplarını geleneksel öğrenme gruplarından ayıran özellikler.....	19
2.1.1.3. İşbirlikli öğrenme modelinin faydaları.....	20

2.1.1.3.1. İşbirlikli öğrenme modelinin akademik faydaları.....	21
2.1.1.3.2. İşbirlikli öğrenme modelinin sosyal faydaları	22
2.1.1.3.3. İşbirlikli öğrenme modelinin psikolojik faydaları	23
2.1.1.3.4. İşbirlikli öğrenme modelinin ölçme-değerlendirme açısından faydaları.....	24
2.1.1.3.5. İşbirlikli öğrenme modelinin ekonomik faydaları	25
2.1.1.4. İşbirlikli öğrenme modelinde kullanılan yöntem ve teknikler	25
2.1.1.4.1. Öğrenci takımları-başarı bölümleri.....	26
2.1.1.4.2. Okuma-yazma-uygulama.....	27
2.1.2. İyi bir eğitim ortamı için yedi ilke.....	28
2.1.2.1. Öğrenci-fakülte etkileşiminin sağlanması	29
2.1.2.2. Öğrenciler arası işbirliğinin sağlanması	30
2.1.2.3. Aktif öğrenmenin sağlanması.....	31
2.1.2.4. Anlık geribildirimlerin (dönüt) verilmesi.....	32
2.1.2.5. Görevlerin zamanında yapılmasının sağlanması.....	33
2.1.2.6. Üst düzey ulaşılabilir beklentilere cevap verilmesi.....	33
2.1.2.7. Farklı yetenek ve öğrenme stillerine karşı toleranslı olunması	34
2.1.3. Model ve fen öğretiminde model kullanımının önemi	35
2.1.4. Maddenin tanecikli yapısı.....	36
2.1.5. Fen öğretiminde laboratuvarın önemi.....	38
2.2. İlgili Araştırmalar.....	39
2.2.1. İşbirlikli öğrenme modeli ile ilgili yapılan araştırmalar	39
2.2.2. İyi bir eğitim ortamı için yedi ilke ile ilgili yapılan araştırmalar	44
2.2.3. Modellerin fen öğretiminde kullanılması ile ilgili yapılan araştırmalar	49
2.2.4. Maddenin tanecikli yapısı ile ilgili yapılan araştırmalar	52

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. YÖNTEM	56
3.1. Araştırma Deseni.....	56
3.2. Evren ve Örneklem	58
3.3. Veri Toplama Araçları	60
3.3.1. Kişisel bilgi formu	61

3.3.2. Ön bilgi testi	61
3.3.3. Akademik başarı testi	62
3.3.4. Modül testler	63
3.3.5. İyi bir eğitim ortamı için yedi ilke anketi	63
3.3.6. İşbirlikli öğrenme yöntem görüş ölçeği	65
3.3.7. Görüşme formu	67
3.4. Araştırma Süreci	68
3.4.1. Pilot araştırma	70
3.4.2. Asıl araştırma	71
3.4.2.1. OYU yönteminin iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke ile birlikte uygulanması	80
3.4.2.2. OYU yönteminin iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke ve modellerle birlikte uygulanması	81
3.4.2.3. ÖTBB yönteminin iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke ile birlikte uygulanması	89
3.4.2.4. Kontrol grubunda geleneksel laboratuvar işleyişine uygun olarak yürütülen uygulamalar	90
3.5. Verilerin Analizi	91
3.5.1. KBF'den elde edilen verilerin analizi	91
3.5.2. ÖBT'den elde edilen verilerin analizi	92
3.5.3. ABT'den elde edilen verilerin analizi	92
3.5.4. MT'lerden elde edilen verilerin analizi	93
3.5.5. YİA'dan elde edilen verilerin analizi	94
3.5.6. İYGÖ'den elde edilen verilerin analizi	94
3.5.7. GF'den elde edilen verilerin analizi	94
3.6. Araştırmanın Geçerliği ve Güvenirliği	95

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. BULGULAR	98
4.1. KBF'den Elde Edilen Bulgular	98
4.2. ÖBT'den Elde Edilen Bulgular	104
4.3. ABT'den Elde Edilen Bulgular	105

4.4. MT'lerden Elde Edilen Bulgular.....	106
4.4.1. MT ₁ 'den elde edilen bulgular	107
4.4.2. MT ₂ 'den elde edilen bulgular	108
4.4.3. MT ₃ 'den elde edilen bulgular	109
4.4.4. MT ₄ 'den elde edilen bulgular	111
4.4.5. MT ₅ 'den elde edilen bulgular	112
4.4.6. MT'lerde yapılan çizim hatalarıyla ilgili bulgular.....	113
4.5. YİA'dan Elde Edilen Bulgular.....	135
4.5.1. Yedi ilkenin tamamından elde edilen bulgular.....	135
4.5.2. Yedi ilkenin her bir ilkesinden elde edilen bulgular.....	137
4.6. İYGÖ'den Elde Edilen Bulgular.....	141
4.6.1. İYGÖ'nün birinci sorusundan elde edilen bulgular.....	141
4.6.2. İYGÖ'nün ikinci sorusundan elde edilen bulgular	144
4.6.3. İYGÖ'nün üçüncü sorusundan elde edilen bulgular	145
4.6.4. İYGÖ'nün dördüncü sorusundan elde edilen bulgular	148
4.6.5. İYGÖ'nün beşinci sorusundan elde edilen bulgular.....	151
4.6.6. İYGÖ'nün altıncı sorusundan elde edilen bulgular	152
4.6.7. İYGÖ'nün yedinci sorusundan elde edilen bulgular	156
4.6.8. İYGÖ'nün sekizinci sorusundan elde edilen bulgular.....	156
4.6.9. İYGÖ'nün dokuzuncu sorusundan elde edilen bulgular	157
4.6.10. İYGÖ'nün onuncu sorusundan elde edilen bulgular	163
4.7. GF'den Elde Edilen Bulgular.....	166
4.7.1. OYUG'deki öğrencilerin görüşlerinden elde edilen bulgular	166
4.7.2. OYUMG'deki öğrencilerin görüşlerinden elde edilen bulgular	177
4.7.3. ÖTBG'deki öğrencilerin görüşlerinden elde edilen bulgular	187

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	198
5.1. Sonuç ve Tartışma.....	198
5.2. Öneriler	209

KAYNAKÇA	211
EKLER	244
EK 1. Kişisel Bilgi Formu (KBF)	244
EK 2. Ön Bilgi Testi (ÖBT)	245
EK 3. Akademik Başarı Testi (ABT)	251
EK 4. Modül Test 1	256
EK 5. Modül Test 2	258
EK 6. Modül Test 3	261
EK 7. Modül Test 4	264
EK 8. Modül Test 5	265
EK 9. İyi Bir Eğitim Ortamı İçin Yedi İlke Anketi (YİA)	267
EK 10. İşbirlikli Öğrenme Yöntem Görüş Ölçeği (İYGÖ)	274
EK 11. Görüşme Formu (GF)	276
EK 12. Gönüllülük Sözleşmesi	277
EK 13. Uygulama Kılavuzu	278
EK 14. Bireysel Değerlendirme Formu	286
EK 15. Deney Föyü 1	287
EK 16. Deney Föyü 2	288
EK 17. Deney Föyü 3	291
EK 18. Deney Föyü 4	293
EK 19. Deney Föyü 5	296
EK 20. Proje Değerlendirme Ölçeği	299
EK 21. Bulmaca Etkinliği	303
EK 22. Model 1	305
EK 23. Model 2	306
EK 24. Model 3	307
EK 25. Model 4	308
ÖZGEÇMİŞ	309

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 3.1. Araştırma Sürecine Ait Eylem Planı.....	69
Tablo 3.2. Birinci İlkenin Maddelerinin Hayata Geçirilmesine Yönelik Yapılan Uygulamalar	75
Tablo 3.3. İkinci İlkenin Maddelerinin Hayata Geçirilmesine Yönelik Yapılan Uygulamalar	76
Tablo 3.4. Üçüncü İlkenin Maddelerinin Hayata Geçirilmesine Yönelik Yapılan Uygulamalar	76
Tablo 3.5. Dördüncü İlkenin Maddelerinin Hayata Geçirilmesine Yönelik Yapılan Uygulamalar	77
Tablo 3.6. Beşinci İlkenin Maddelerinin Hayata Geçirilmesine Yönelik Yapılan Uygulamalar	78
Tablo 3.7. Altıncı İlkenin Maddelerinin Hayata Geçirilmesine Yönelik Yapılan Uygulamalar	79
Tablo 3.8. Yedinci İlkenin Maddelerinin Hayata Geçirilmesine Yönelik Yapılan Uygulamalar	79
Tablo 3.9. Öğrencilerle Gerçekleştirilen Görüşme Bilgileri.....	91
Tablo 3.10. Veri Toplama Araçlarının Geçerlik ve Güvenirliğiyle İlgili Yapılan Çalışmalar	96
Tablo 3.11. Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliğiyle İlgili Yapılan Çalışmalar.....	96
Tablo 4.1. ÖBT’den Elde Edilen Verilerin Tanımlayıcı İstatistikleri.....	105
Tablo 4.2. ÖBT’den Elde Edilen Verilerin ANOVA Sonuçları	105
Tablo 4.3. ABT’den Elde Edilen Verilerin Tanımlayıcı İstatistikleri.....	106
Tablo 4.4. ABT’den Elde Edilen Verilerin ANOVA Sonuçları	106
Tablo 4.5. MT ₁ ’in Ön ve Son Testinden Elde Edilen Verilerin Tanımlayıcı İstatistikleri.....	107
Tablo 4.6. MT ₁ ’in Ön ve Son Testinden Elde Edilen Verilerin ANOVA Sonuçları.....	107
Tablo 4.7. MT ₂ ’nin Ön ve Son Testinden Elde Edilen Verilerin Tanımlayıcı İstatistikleri.....	108

Tablo 4.8. MT ₂ 'nin Ön ve Son Testinden Elde Edilen Verilerin ANOVA	
Sonuçları.....	109
Tablo 4.9. MT ₃ 'ün Ön ve Son Testinden Elde Edilen Verilerin Tanımlayıcı	
İstatistikleri.....	110
Tablo 4.10. MT ₃ 'ün Ön ve Son Testinden Elde Edilen Verilerin ANOVA	
Sonuçları.....	110
Tablo 4.11. MT ₄ 'ün Ön ve Son Testinden Elde Edilen Verilerin	
Tanımlayıcı İstatistikleri	111
Tablo 4.12. MT ₄ 'ün Ön ve Son Testinden Elde Edilen Verilerin ANOVA	
Sonuçları.....	111
Tablo 4.13. MT ₅ 'in Ön ve Son Testinden Elde Edilen Verilerin Tanımlayıcı	
İstatistikleri.....	112
Tablo 4.14. MT ₅ 'in Ön ve Son Testinden Elde Edilen Verilerin ANOVA	
Sonuçları.....	113
Tablo 4.15. MT ₁ 'de Yapılan Çizim Hataları.....	114
Tablo 4.16. MT ₂ 'de Yapılan Çizim Hataları.....	119
Tablo 4.17. MT ₃ 'de Yapılan Çizim Hataları.....	127
Tablo 4.18. MT ₄ 'de Yapılan Çizim Hataları.....	132
Tablo 4.19. MT ₅ 'de Yapılan Çizim Hataları.....	134
Tablo 4.20. Uygulama Öncesinde YİA'dan Elde Edilen Verilerin	
Tanımlayıcı İstatistikleri	135
Tablo 4.21. Uygulama Öncesinde YİA'dan Elde Edilen Verilerin ANOVA	
Sonuçları.....	136
Tablo 4.22. Uygulama Sonrasında YİA'dan Elde Edilen Verilerin	
Tanımlayıcı İstatistikleri	136
Tablo 4.23. Uygulama Sonrasında YİA'dan Elde Edilen Verilerin ANOVA	
Sonuçları.....	136
Tablo 4.24. Uygulama Öncesinde Her Bir İlkeden Elde Edilen Verilerin	
Tanımlayıcı İstatistikleri	137
Tablo 4.25. Uygulama Öncesinde Her Bir İlkeden Elde Edilen Verilerin	
ANOVA Sonuçları	138

Tablo 4.26. Uygulama Sonrasında Her Bir İlkeden Elde Edilen Verilerin Tanımlayıcı İstatistikleri	139
Tablo 4.27. Uygulama Sonrasında Her Bir İlkeden Elde Edilen Verilerin ANOVA Sonuçları	140
Tablo 4.28. OYUG'deki Öğrencilerin İşbirlikli Gruplarda Arkadaşlarıyla Birlikte Çalışmayı Ne Derece İyi Bulduklarının Nedenine İlişkin Görüşleri.....	146
Tablo 4.29. OYUMG'deki Öğrencilerin İşbirlikli Gruplarda Arkadaşlarıyla Birlikte Çalışmayı Ne Derece İyi Bulduklarının Nedenine İlişkin Görüşleri.....	147
Tablo 4.30. ÖTBGG'deki Öğrencilerin İşbirlikli Gruplarda Arkadaşlarıyla Birlikte Çalışmayı Ne Derece İyi Bulduklarının Nedenine İlişkin Görüşleri.....	148
Tablo 4.31. OYUG'deki Öğrencilerin İşbirlikli Çalışma Gruplarında Arkadaşlarına Göre Çalışma Gayretlerini Ne Derece İyi Bulduklarının Nedenine İlişkin Görüşleri	153
Tablo 4.32. OYUMG'deki Öğrencilerin İşbirlikli Çalışma Gruplarında Arkadaşlarına Göre Çalışma Gayretlerini Ne Derece İyi Bulduklarının Nedenine İlişkin Görüşleri	154
Tablo 4.33. ÖTBGG'deki Öğrencilerin İşbirlikli Çalışma Gruplarında Arkadaşlarına Göre Çalışma Gayretlerini Ne Derece İyi Bulduklarının Nedenine İlişkin Görüşleri	155
Tablo 4.34. OYUG'deki Öğrencilerin Yeni Bir İşbirlikli Çalışma Yapmaları Durumunda Nelere Dikkat Edeceklerine İlişkin Görüşleri.....	164
Tablo 4.35. OYUMG'deki Öğrencilerin Yeni Bir İşbirlikli Çalışma Yapmaları Durumunda Nelere Dikkat Edeceklerine İlişkin Görüşleri.....	164
Tablo 4.36. ÖTBGG'deki Öğrencilerin Yeni Bir İşbirlikli Çalışma Yapmaları Durumunda Nelere Dikkat Edeceklerine İlişkin Görüşleri.....	165

Tablo 4.37. OYUG'deki Öğrencilerin Uygulanan Öğretim Yöntemi	
Hakkındaki Görüşleri	166
Tablo 4.38. OYUG'deki Öğrencilerin İşbirlikli Çalışmaların Gelişimlerine	
Katkı Sağlayıp Sağlamadığına İlişkin Görüşleri	168
Tablo 4.39. OYUG'deki Öğrencilerin Uygulama Sürecinde Araştırmacının	
Yapmış Olduğu Rehberlik Hakkındaki Görüşleri	170
Tablo 4.40. OYUG'deki Öğrencilerin Yapılan Deneylerin Maddenin	
Tanecikli Yapısını Öğrenmelerine Katkı Sağlayıp Sağlamadığı	
Hakkındaki Görüşleri	171
Tablo 4.41. OYUG'deki Öğrencilerin Verilen Dönütlerin Yararlı ve Yeterli	
Olup Olmadığına İlişkin Görüşleri	172
Tablo 4.42. OYUG'deki Öğrencilerin İşbirlikli Gruplarda Sınıf İçi ve	
Dışında Arkadaşlarıyla Çalışma Konusundaki Görüşleri	173
Tablo 4.43. OYUG'deki Öğrencilerin Proje Hazırlama Sürecinde Zamanı	
Etkili Kullanma Konusundaki Görüşleri	175
Tablo 4.44. OYUG'deki Öğrencilerin Uygulama Kapsamında Hazırlanan	
İnternet Sitesinin İşlevi Hakkındaki Görüşleri	176
Tablo 4.45. OYUMG'deki Öğrencilerin Uygulanan Öğretim Yöntemi	
Hakkındaki Görüşleri	177
Tablo 4.46. OYUMG'deki Öğrencilerin İşbirlikli Çalışmaların Gelişimlerine	
Katkı Sağlayıp Sağlamadığına İlişkin Görüşleri	179
Tablo 4.47. OYUMG'deki Öğrencilerin Uygulama Sürecinde Öğretmenin	
Yapmış Olduğu Rehberlik Hakkındaki Görüşleri	180
Tablo 4.48. OYUMG'deki Öğrencilerin Yapılan Deneylerin Maddenin	
Tanecikli Yapısını Öğrenmelerine Katkı Sağlayıp Sağlamadığı	
Hakkındaki Görüşleri	181
Tablo 4.49. OYUMG'deki Öğrencilerin Verilen Dönütlerin Yararlı ve	
Yeterli Olup Olmadığına İlişkin Görüşleri	183
Tablo 4.50. OYUMG'deki Öğrencilerin İşbirlikli Gruplarda Sınıf İçi ve	
Dışında Arkadaşlarıyla Çalışma Konusundaki Görüşleri	184
Tablo 4.51. OYUMG'deki Öğrencilerin Proje Hazırlama Sürecinde Zamanı	
Etkili Kullanma Konusundaki Görüşleri	185

Tablo 4.52. OYUMG'deki Öğrencilerin Uygulama Kapsamında Hazırlanan	
İnternet Sitesinin İşlevi Hakkındaki Görüşleri.....	186
Tablo 4.53. ÖTBGG'deki Öğrencilerin Uygulanan Öğretim Yöntemi	
Hakkındaki Görüşleri	187
Tablo 4.54. ÖTBGG'deki Öğrencilerin İşbirlikli Çalışmaların Gelişimlerine	
Katkı Sağlayıp Sağlamadığına İlişkin Görüşleri.....	189
Tablo 4.55. ÖTBGG'deki Öğrencilerin Uygulama Sürecinde Öğretmenin	
Yapmış Olduğu Rehberlik Hakkındaki Görüşleri.....	191
Tablo 4.56. ÖTBGG'deki Öğrencilerin Yapılan Deneylerin Maddenin	
Tanecikli Yapısını Öğrenmelerine Katkı Sağlayıp Sağlamadığı	
Hakkındaki Görüşleri	192
Tablo 4.57. ÖTBGG'deki Öğrencilerin Verilen Dönütlerin Yararlı ve Yeterli	
Olup Olmadığına İlişkin Görüşleri.....	193
Tablo 4.58. ÖTBGG'deki Öğrencilerin İşbirlikli Gruplarda Sınıf İçi ve	
Dışında Arkadaşlarıyla Çalışma Konusundaki Görüşleri	194
Tablo 4.59. ÖTBGG'deki Öğrencilerin Proje Hazırlama Sürecinde Zamanı	
Etkili Kullanma Konusundaki Görüşleri.....	196
Tablo 4.60. ÖTBGG'deki Öğrencilerin Uygulama Kapsamında Hazırlanan	
İnternet Sitesinin İşlevi Hakkındaki Görüşleri.....	197

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Model 1’de kullanılan toplan ve ağırlıkları	83
Şekil 3.2. OYUMG’de Model 1’in uygulanması	83
Şekil 3.3. Araştırmacı tarafından oluşturulan Model 2	85
Şekil 3.4. OYUMG’deki öğrencilerin Model 2 çalışması	85
Şekil 3.5. OYUMG’deki Model 3 çalışmasının ilk aşaması.....	86
Şekil 3.6. OYUMG’deki Model 3 çalışmasının ikinci aşaması.....	87
Şekil 3.7. OYUMG’de Model 4’ün uygulanması	88
Şekil 3.8. OYUMG’deki öğrencilerin Model 5 çalışması	89
Şekil 4.1. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin cinsiyet dağılımları (%)	98
Şekil 4.2. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin babalarının eğitim durumları (%)	99
Şekil 4.3. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin annelerinin eğitim durumları (%)	100
Şekil 4.4. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin babalarının meslek dağılımları (%)	100
Şekil 4.5. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin annelerinin meslek dağılımları (%)	101
Şekil 4.6. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin ailelerinin gelir durumları (%)	102
Şekil 4.7. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin ailelerinin mülkiyet durumları (%)	102
Şekil 4.8. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin kardeş sayıları (%)	103
Şekil 4.9. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin okuyan kardeş sayıları (%)	104
Şekil 4.10. OYUMG24 kodlu öğrencinin MT ₁ ’in 1-a sorusuna vermiş olduğu cevap	114
Şekil 4.11. OYUG1 kodlu öğrencinin MT ₁ ’in 1-b sorusuna vermiş olduğu cevap	115

Şekil 4.12. KG3 kodlu öğrencinin MT ₁ 'in 1-b sorusuna vermiş olduğu cevap	115
Şekil 4.13. ÖTBG25 kodlu öğrencinin MT ₁ 'in 3-a sorusuna vermiş olduğu cevap	115
Şekil 4.14. KG1 kodlu öğrencinin MT ₁ 'in 3-b sorusuna vermiş olduğu cevap	116
Şekil 4.15. OYUMG25 kodlu öğrencinin MT ₁ 'in 3-b sorusuna vermiş olduğu cevap	116
Şekil 4.16. OYUG4 kodlu öğrencinin MT ₁ 'in 3-c sorusuna vermiş olduğu cevap	117
Şekil 4.17. ÖTBG3 kodlu öğrencinin MT ₁ 'in 3-c sorusuna vermiş olduğu cevap	117
Şekil 4.18. KG5 kodlu öğrencinin MT ₁ 'in 3-d sorusuna vermiş olduğu cevap	118
Şekil 4.19. KG23 kodlu öğrencinin MT ₁ 'in 3-d sorusuna vermiş olduğu cevap	118
Şekil 4.20. OYUG6 kodlu öğrencinin MT ₂ 'nin birinci sorusuna vermiş olduğu cevap	120
Şekil 4.21. OYUG14 kodlu öğrencinin MT ₂ 'nin birinci sorusuna vermiş olduğu cevap	120
Şekil 4.22. ÖTBG7 kodlu öğrencinin MT ₂ 'nin birinci sorusuna vermiş olduğu cevap	121
Şekil 4.23. KG7 kodlu öğrencinin MT ₂ 'nin birinci sorusuna vermiş olduğu cevap	121
Şekil 4.24. OYUG16 kodlu öğrencinin MT ₂ 'nin birinci sorusuna vermiş olduğu cevap	122
Şekil 4.25. KG12 kodlu öğrencinin MT ₂ 'nin ikinci sorusuna vermiş olduğu cevap	122
Şekil 4.26. ÖTTBG18 kodlu öğrencinin MT ₂ 'nin ikinci sorusuna vermiş olduğu cevap	123
Şekil 4.27. OYUMG3 kodlu öğrencinin MT ₂ 'nin ikinci sorusuna vermiş olduğu cevap	123

Şekil 4.28. KG21 kodlu öğrencinin MT ₂ 'nin ikinci sorusuna vermiş olduğu cevap	124
Şekil 4.29. OYUMG5 kodlu öğrencinin MT ₂ 'nin ikinci sorusuna vermiş olduğu cevap	124
Şekil 4.30. OYUG11 kodlu öğrencinin MT ₂ 'nin üçüncü sorusuna vermiş olduğu cevap	125
Şekil 4.31. ÖTBGG3 kodlu öğrencinin MT ₂ 'nin üçüncü sorusuna vermiş olduğu cevap	125
Şekil 4.32. KG26 kodlu öğrencinin MT ₂ 'nin üçüncü sorusuna vermiş olduğu cevap	126
Şekil 4.33. ÖTBGG26 kodlu öğrencinin MT ₂ 'nin üçüncü sorusuna vermiş olduğu cevap	126
Şekil 4.34. OYUMG21 kodlu öğrencinin MT ₂ 'nin üçüncü sorusuna vermiş olduğu cevap	127
Şekil 4.35. ÖTBGG21 kodlu öğrencinin MT ₃ 'ün birinci sorusuna vermiş olduğu cevap	128
Şekil 4.36. OYUG24 kodlu öğrencinin MT ₃ 'ün birinci sorusuna vermiş olduğu cevap	128
Şekil 4.37. OYUG15 kodlu öğrencinin MT ₃ 'ün birinci sorusuna vermiş olduğu cevap	129
Şekil 4.38. OYUMG13 kodlu öğrencinin MT ₃ 'ün birinci sorusuna vermiş olduğu cevap	129
Şekil 4.39. ÖTBGG4 kodlu öğrencinin MT ₃ 'ün ikinci sorusuna vermiş olduğu cevap	129
Şekil 4.40. OYUG15 kodlu öğrencinin MT ₃ 'ün ikinci sorusuna vermiş olduğu cevap	130
Şekil 4.41. ÖTBGG18 kodlu öğrencinin MT ₃ 'ün ikinci sorusuna vermiş olduğu cevap	130
Şekil 4.42. OYUMG4 kodlu öğrencinin MT ₃ 'ün ikinci sorusuna vermiş olduğu cevap	131
Şekil 4.43. OYUMG18 kodlu öğrencinin MT ₃ 'ün üçüncü sorusuna vermiş olduğu cevap	131

Şekil 4.44. KG21 kodlu öğrencinin MT ₃ 'ün üçüncü sorusuna vermiş olduğu cevap	131
Şekil 4.45. KG26 kodlu öğrencinin MT ₃ 'ün üçüncü sorusuna vermiş olduğu cevap	132
Şekil 4.46. OYUMG18 kodlu öğrencinin MT ₄ 'ün ikinci sorusuna vermiş olduğu cevap	133
Şekil 4.47. ÖTBGG10 kodlu öğrencinin MT ₄ 'ün ikinci sorusuna vermiş olduğu cevap	133
Şekil 4.48. OYUMG3 kodlu öğrencinin MT ₅ 'in ikinci sorusuna vermiş olduğu cevap	134
Şekil 4.49. ÖTBGG4 kodlu öğrencinin MT ₅ 'in üçüncü sorusuna vermiş olduğu cevap	135
Şekil 4.50. Öğrencilerin işbirlikli öğrenme yöntemlerini ne derece eğlenceli bulduklarına yönelik cevaplar (%)	142
Şekil 4.51. Öğrencilerin işbirlikli öğrenme yöntemlerini ne derece bilgi verici bulduklarına yönelik cevaplar (%)	143
Şekil 4.52. Öğrencilerin işbirlikli öğrenme yöntemlerini ne derece faydalı bulduklarına yönelik cevaplar (%)	144
Şekil 4.53. Öğrencilerin işbirlikli gruplarda arkadaşlarıyla birlikte çalışmayı ne derece iyi bulduklarına yönelik cevaplar (%).....	145
Şekil 4.54. Öğrencilerin işbirlikli çalışmalar sonunda dersin konusunu ne derece iyi anladıklarına yönelik cevaplar (%).....	149
Şekil 4.55. Öğrencilerin işbirlikli çalışmalar sonucunda kendilerine ne derece güvendiklerine yönelik cevaplar (%)	150
Şekil 4.56. Öğrencilerin işbirlikli çalışmalar sonucunda düşünce ufuklarının ne derece açıldığına yönelik cevaplar (%)	151
Şekil 4.57. Öğrencilerin işbirlikli gruplarda arkadaşlarına göre kendi çalışma gayretlerini değerlendirmelerine yönelik cevaplar (%).....	152
Şekil 4.58. Öğrencilerin işbirlikli grup çalışmalarında grup lideri olmayı isteyip istemediklerine yönelik cevaplar (%)	156
Şekil 4.59. Öğrencilerin işbirlikli çalışmalardan öğretmenin yardımı olmadan ne kadar bilgi edindiklerine yönelik cevaplar (%)	157

Şekil 4.60. Öğrencilerin işbirlikli çalışmayı dikkate alarak problem çözme konusunda kendilerini nasıl değerlendirdiklerine yönelik cevaplar (%)	158
Şekil 4.61. Öğrencilerin işbirlikli çalışmayı dikkate alarak yazılı belge hazırlama konusunda kendilerini nasıl değerlendirdiklerine yönelik cevaplar (%)	159
Şekil 4.62. Öğrencilerin işbirlikli çalışmayı dikkate alarak konuşma yapma konusunda kendilerini nasıl değerlendirdiklerine yönelik cevaplar (%)	160
Şekil 4.63. Öğrencilerin işbirlikli çalışmayı dikkate alarak grup içi ve gruplar arası çalışma konusunda kendilerini nasıl değerlendirdiklerine yönelik cevaplar (%).....	161
Şekil 4.64. Öğrencilerin işbirlikli çalışmayı dikkate alarak organize etme ve plan hazırlama konusunda kendilerini nasıl değerlendirdiklerine yönelik cevaplar (%)	162
Şekil 4.65. Öğrencilerin işbirlikli çalışmayı dikkate alarak zamanı iyi değerlendirme konusunda kendilerini nasıl değerlendirdiklerine yönelik cevaplar (%)	163

KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ

ABT	: Akademik Başarı Testi
GF	: Görüşme Formu
İYGÖ	: İşbirlikli Öğrenme Yöntem Görüş Ölçeği
KBF	: Kişisel Bilgi Formu
KG	: Kontrol Grubu
MT	: Modül Test
OYUG	: Okuma-Yazma-Uygulama Yedi İlke Grubu
OYUMG	: Okuma-Yazma-Uygulama Yedi İlke Model Grubu
ÖBT	: Ön Bilgi Testi
ÖTBGG	: Öğrenci Takımları-Başarı Bölümleri Yedi İlke Grubu
YİA	: İyi Bir Eğitim Ortamı İçin Yedi İlke Anketi

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ

Bu bölümde sırasıyla araştırmanın önemi ve problem durumu, araştırmanın amacı, araştırmanın sınırlılıkları ve varsayımlar ile ilgili açıklamalara yer verilmiştir.

1.1. Araştırmanın Önemi ve Problem Durumu

Son yıllarda sosyal, ekonomik, bilimsel ve teknolojik alanlarda yaşanan hızlı gelişmeler neticesinde bireylerin yaşam şekilleri değişmiş (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2006), gelişen dünya koşullarına ayak uydurabilmek için hızlı ve sürekli bir şekilde yenilenen ve aktarılan bilgi, toplumların önceliği haline gelmiştir (Sert, 2008). Günümüzde yaşanan bilgi artışı sebebiyle, bilgiye ulaşmak önem kazanmış, bireylerin ve dolayısıyla toplumların ilgileri bilgiye yönelmiştir. Bilgiye verilen önem ve yapılan yatırımlar sayesinde toplumlar bilgi toplumu olma yolunda hızla ilerlemektedirler (Erdem ve Demirel, 2002). Bilgi toplumu; yaratıcı ve kritik düşünme becerisine sahip, edindiği bilgileri karşılaştığı sorunların üstesinden gelmek için kullanabilen, çeşitli alanlardaki bilimsel tartışmalara katılabilen ve katıldığı bu tartışmalarda sahip olduğu fikirleri açıkça ifade edebilen, öğrenmenin nasıl gerçekleştiğini öğrenmiş olan bireylerden oluşmaktadır (Çepni, Bacanak ve Küçük, 2003). Bir toplumun belirlediği hedeflere ulaşabilmesi ve gelişen dünyaya ayak uydurabilmesi yani bilgi toplumu olabilmesi ancak eğitime verdiği önemle mümkündür.

Günümüzde özellikle bilim ve teknoloji alanlarında hızlı bir gelişme yaşandığı bilinmekte ve bu gelişmelerin yaşıntımızdaki etkisi, son zamanlarda belki de geçmişte hiç olmadığı kadar fazla ve açık bir şekilde görülmektedir (MEB, 2006). Bu gelişmeleri aynı hızla takip edebilecek, toplum içerisindeki sosyal, ekonomik ve çevresel problemlere çözüm önerileri sunabilecek bilinçli bireylerin yetiştirilmesini sağlamak amacıyla eğitimin, özellikle de fen bilimleri eğitiminin önemi günden güne artmaktadır (Ayas ve Özmen, 2002; Okumuş, Öztürk, Çavdar, Karadeniz ve Doymuş, 2016; Ünal,

2003). Fen bilimleri eğitimi, bir ülkenin ekonomik olarak kalkınması ve bilimsel olarak gelişmesi açısından çok önemli bir yere sahiptir. Bu doğrultuda toplumlar, dünyada yaşanan gelişmelerden geri kalmamak ve ilerlemenin devamlılığını sağlamak amacıyla bilim ve teknoloji üretebilen, çağın gereksinimlerine ayak uydurabilen bireyler yetiştirmek için fen bilimleri eğitiminin anahtar bir rol oynadığının bilincindedirler (Ayas, 1995; Ünal, 2003).

Fen bilimleri eğitimiyle genel olarak, bireylerin problem çözme ve bilimsel düşünme gibi bilimsel süreç becerilerinin gelişimine katkı sağlamak amacıyla yeteneklerinin geliştirilmesi (Sökmen ve Bayram, 1999) ve eğitim süreçleri boyunca bireylerin soyut ve karmaşık bir yapıya sahip olan fen kavramlarını (Kılıç, Keleş ve Uzun, 2015) anlamlı ve doğru bir şekilde, ezberlemekten uzak öğrenmelerinin sağlanması ve bütün bunlar için gerekli olan öğrenme ortamlarının hazır hale getirilmesi amaçlanmaktadır (Ayvaci ve Devecioğlu, 2002). Ayrıca günümüz toplumlarının ihtiyaç duyduğu birey profilinin bilimi ve bilimin toplumlara sağladığı katkıları takdir eden, bilimin ortaya koyduğu ana fikirler ve bilimin işleyiş süreci hakkında gerekli bilgiye sahip ve bilimin ortaya koymuş olduğu tartışmalara ve bilgilere eleştirel olarak yaklaşan (Jenkins, 1997; Ryder, 2001), yani bilimsel okuryazar bireyler olarak değerlendirildiği düşünüldüğünde; dünyanın pek çok ülkesinde bilimsel okuryazar bireylerden oluşan bir toplum olabilmenin neden öncelik haline gelmiş olduğu ve bu niteliklere sahip bireylerin yetiştirilmesinin ve topluma kazandırılmasının neden yine fen eğitiminin en önemli amaçlarından biri olduğu daha iyi anlaşılmaktadır (Jenkins, 1997).

Genel olarak eğitimin ilk kademesinden itibaren bireylerin; etkili kararlar verebilen, kendine güvenen, araştıran ve sorgulayan, işbirliğine açık, problem çözebilen, etkili iletişim kurabilen ve sürdürülebilir kalkınma bilinciyle yaşam boyu öğrenen fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirilmesi amaçlanmaktadır (MEB, 2013). Bireylerin bu şekilde donanımlı olarak yetiştirilmesi ancak etkili bir fen bilimleri eğitiminin gerçekleştirilmesiyle mümkündür (Black, 2005; Wang, Chang ve Li, 2007; Wu ve Shah, 2004).

Fen bilimleri derslerinin içerikleri göz önüne alındığında, kavramların bu içeriklerde geniş yer tuttuğu görülmektedir. Fen eğitiminde büyük yeri olan kavramlar; somut varlık, nesne veya durumlar değil, onları gruplandığımızda zihnimizde

oluşturduğumuz soyut düşünce birimleridir (Ayas, 2011). Öğrenme süreçlerinde kavram öğretimi, üzerinde sıklıkla durulması gereken konuların başında gelmektedir. Her kavramın bireyin zihninde aynı anlamı taşıması gerekmektedir. Eğer kavram bireye ya da konuya bağlı olarak farklı anlamlar taşırsa bu durumda söylenenle algılanan arasında farklılıklar meydana gelebileceği gibi, kavram yanılgılarına kadar uzanan zincirleme bir takım öğrenme-öğretme sorunları da ortaya çıkacaktır (Atasayar, 2008). Kavramların bilginin yapı taşı olduğu, bireylerin öğrendiklerini şekillendirebilmelerine, sınıflandırabilmelerine ve organize edebilmelerine yardımcı olduğu (Şen, 2011; Treagust, 1998) düşünüldüğünde, bir konu alanına ait kavramların ve bu kavramlar arasındaki ilişkilerin iyi bilinmesinin yeni öğrenilecek ya da öğretilecek konular için ne kadar önemli olduğu göze çarpmaktadır. Dolayısıyla bir kavramın eksik ya da yanlış öğrenilmesi, sonraki öğrenmeleri de etkileyeceğinden sarmal bir biçimde kavramsal eksikliklere veya yanlışlıklara yol açacak sonuçlar ortaya çıkacaktır (Atasayar, 2008). Bu nedenle kavram öğretiminin, öğrenmede oldukça önemli bir yer tuttuğu ve diğer öğrenmeler için temel teşkil ettiği (Atasayar, 2008) göz önüne alınarak her alanda kavram öğretimine önem verilmesi, kavramların anlamlı ve doğru bir şekilde öğretiminin ve öğrenilmesinin gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

Fen bilimleri dersleri arasında yer alan kimya dersinin; öğrencilerin öğrenme sıkıntıları yaşadıkları, öğretmenlerin de öğretiminde zorluklarla karşılaştıkları bir alan olduğu bilinmektedir (Haigh, France ve Gounder, 2012; Ültay ve Çalık, 2012; Wheeldon, Atkinson, Dawes ve Levinson, 2012). Kimyanın çok sayıda soyut kavram içermesi ve bu soyut kavramların öğrenilmesinin üst düzey düşünme becerileri gerektirmesi bu durumun nedeni olarak gösterilebilir (Demircioğlu, Demircioğlu, Ayas ve Kongur, 2012; Papageorgiou, Stamovlasis ve Johnson, 2010; Reid, 2000). Öğrencilerin kimya kavramlarını zihinlerinde anlamlı ve doğru bir şekilde yapılandırabilmelerinin sağlanması için, farklı kavram öğretimi stratejilerinin geliştirilmesi ve öğrencilerin kavramlarla ilgili sahip oldukları bilgi birikimlerinin bilinmesi gerekmektedir (Çalık, 2003; Quiles-Pardo ve Solaz-Portolés, 1995).

Öğrencilerin kimya kavramlarını anlamlı olarak öğrenmeleri, doğru bir şekilde yapılandırmaları, uzun süreli hatırlamaları ve öğrendikleri yeni kavramları daha önceki bilgileriyle ilişkilendirebilmeleri için öğrenme süreci içerisinde makroskobik, mikroskobik ve sembolik boyutlarda tanımlamalara yer verilmesi gerekmektedir

(Balushi, 2013; Novick ve Nussbaum, 1981; Şimşek, Doymuş, Doğan ve Karaçöp, 2009). Bu boyutlardan makro anlama boyutu gözlemlenebilir deneyler, deneyimler ve olaylarla; mikro anlama boyutu zihinsel görüntüler ve yapısal formüllerle ve sembolik anlama boyutu ise kimyasal denklemler ve grafikler gibi cebirsel ve resimsel formüllerle ilgilidir (Johnstone, 1991; Meijer, 2011). Bu üç boyut arasında doğru anlamaların gerçekleştirilmesi öğrencilerin kimya konularını anlamlı ve doğru bir şekilde kavramalarını kolaylaştırır. Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde, öğrencilerin mikro boyut ile makro boyutu tam olarak ilişkilendiremediklerinin ve mikro boyutta anlamalar gerçekleştirmekte çeşitli sorunlar yaşadıklarının ortaya konulduğu görülmektedir (Adadan, Trundle ve Irving, 2010; Çalık ve Ayas, 2002; Karacop ve Doymuş, 2012; Raviolo, 2001; Talanquer, 2011). Makro boyuttaki olaylar doğrudan gözlemlenebilen olayları kapsarken, mikro boyuttaki olayların anlaşılabilmesi için atomların, moleküllerin, teorik kavramların ve modellerin kullanılması gerekmektedir (Ebenezer, 2001; Jaber ve Boujaoude, 2012; Özmen ve Ayas, 2003; Raviolo, 2001).

Literatürde öğrencilerin makro boyuttaki kavramları anlamada çok fazla zorluk yaşamadıkları belirlenmiştir. Makro boyuttaki kavramların gözlemlenebilir olaylarda var olduğu düşünüldüğünde, öğrencilerin makro boyuttaki kavramları anlamada neden fazla problem yaşamadıkları anlaşılmaktadır. Buna karşın, öğrencilerin mikro boyuttaki kavramları anlamalarını ortaya çıkarmak amacıyla yapılan birçok çalışmaya göre; öğrencilerin mikro boyuttaki kimyasal kavramları anlamada, diğer kavramlarla ilişkilendirmede ve yapılandırmada büyük problem yaşadıkları görülmektedir (Çalık ve Ayas, 2002; Karacop ve Doymuş, 2012; Treagust, Chittleborough ve Mamiala, 2003). Mikro boyuttaki kavramlar anlatılırken makroskobik dilin kullanılması, öğrencilerin bu kavramları zihinlerinde şekillendirmelerini güçleştirmekte ve yanlış anlamlara zemin oluşturmaktadır. Literatürde birçok çalışmada özellikle kimya kavramlarında mikro boyutun tam olarak algılanamamasından kaynaklanan kavram yanlışlarına rastlanmaktadır (Doymuş, Karaçöp ve Şimşek, 2010; Piquette ve Heikkinen, 2005). Öğrencilerin mikro ve makro boyutlar arasında büyük zihinsel boşluklara sahip olmaları, onların makroskobik olaylarla mikroskobik olayları ilişkilendirmelerini ve bu olaylar arasında köprü kurmalarını zorlaştırmaktadır. Öğrencilerin mikro boyuttaki kavramları anlamlı ve doğru olarak kavramalarını sağlamak için makro boyuttaki kavramlarla mikro boyuttaki kavramları ilişkilendirmeleri sağlanmalıdır.

Kimya konularıyla ilgili öğrencilerin ilkokul seviyesinden üniversite seviyesine kadar çeşitli yanlış anlamalara sahip oldukları (Adadan, 2014a; Demircioğlu, Ayas ve Demircioğlu, 2002; Karşlı ve Ayas, 2013; Smith ve Villarreal, 2015; Yakmaci-Guzel, 2013) ve mikroskobik boyutta anlamalar konusunda en çok problem yaşadıkları konulardan biri olarak “Maddenin Tanecikli Yapısı” konusu göze çarpmaktadır. Maddenin tanecikli yapısının birçok konuya temel teşkil ettiği düşünüldüğünde (Adadan ve diğerleri, 2010; Griffiths ve Preston, 1992), bu konuyu anlamada öğrencilerin yaşadıkları herhangi bir problemin ilerleyen eğitim seviyelerinde öğrenecekleri kimya kavramlarını mikro boyutta doğru bir şekilde anlamlandırmalarına engel teşkil eden çeşitli problemlerle karşılaşmalarına neden olacağı söylenebilir. Fen bilgisi eğitimi veya kimya eğitimi alan üniversite öğrencilerinin, öğretmen adaylarının ve hatta öğretmenlerin bile kimya kavramlarıyla ilgili çeşitli yanlışlara sahip oldukları düşünüldüğünde, “Maddenin Tanecikli Yapısı” konusunun mikro boyutta doğru bir şekilde anlaşılması gerektiğinin önemi ortaya çıkmaktadır.

Mikro boyuttaki kavramların soyut kavramlar olduğu göz önüne alındığında öğrencilerin bu kavramları anlamlandırırken yaşadıkları problemlerin gerçek sebebinin bu soyutluk olduğu anlaşılmaktadır. Anlaşılması zor mikro kavramlar içeren kimya alanında da mikro boyutu makro boyutla ilişkilendirerek anlamamanın gerçekleştirilmesi, deneyler ve çeşitli modeller ile sağlanmaktadır. Deneyler kimyasal süreçlerin birinci elden gözlenmesine imkân sağlarken (Ekici, 2009), çeşitli kimyasal olayları temsil eden modeller ise mikro boyuttaki olayların makro boyutta anlaşılmasına olanak tanımaktadır. Mikro boyutta gerçekleşen olayların öğrenciler tarafından doğru bir şekilde anlaşılması için bu boyuttaki olayların modellerle öğretilmesinin önemli olduğu vurgulanmaktadır (Adadan, 2014b; Çalık, Ayas ve Ünal, 2006; Demir-Okatan, 2010; Ergün, 2013; Philipp, Johnson ve Yezierski, 2014; Raviolo, 2001; Ulusoy, 2011).

Karmaşık görünen olayların anlaşılmasını kolaylaştırmak amacıyla kullanılan bilimsel ve zihinsel etkinlikler olan modeller (Paton, 1996) karmaşık yapıdaki olguların basitleştirilmesini (Karagöz ve Sağlam-Arslan, 2012); öğrencilerde problem çözme, düşünme, karşılaştırma, analiz ve sentez yapma ve sonuca varma gibi davranışların gelişmesini sağlamakta (Günbatar ve Sarı, 2005; Karagöz ve Sağlam-Arslan, 2012) ve öğrencilerin gerçek dünyadaki kompleks problemleri anlamalarına yardımcı olmaktadır (İyibil ve Sağlam-Arslan, 2010). Modeller doğru ve etkili kullanılırsa, öğrencilerin

günlük hayatta karşılaştıkları makro boyuttaki olaylar ile kimyanın esasını oluşturan ve öğrencilerde yanlış kavramalara sebebiyet veren mikro boyuttaki olayları ilişkilendirmelerinde model kullanımı anahtar görevi üstlenebilir. Bu durum dikkate alındığında gerçek hayat problemlerini konu alan fen öğretiminde modellerin oluşturulmasının ve kullanılmasının önemli bir rol üstlendiği göze çarpmaktadır.

Diğer taraftan kimya öğretiminde deneylerle yaparak-yaşayarak öğretimin gerçekleştirildiği ve öğrencilerin tüm duyu organlarını kullanmalarına olanak tanıyarak sebep-sonuç ilişkisi çerçevesinde, yorum yapma yeteneklerini geliştirmelerine destek veren ortamlar olan (Aksoy ve Doymuş, 2012) ve bu anlamda sıklıkla kullanılan laboratuvarların da soyut kavramların zihinde canlanmasına yardımcı olarak öğrencilerin anlamlı ve kalıcı öğrenmelerine destek sağlamada etkin bir rol üstlendiğine ve laboratuvarların öğrenme süreci içerisinde etkili bir şekilde kullanılmasının gerekli olduğuna dikkat çekilmektedir (Kılıç ve diğerleri, 2015). Öğrencilerin kavramları hem mikroskobik hem de makroskobik boyutta anlamlarının sağlanması ve birçok soyut kavram içeren fen derslerinin istenilen seviyede, anlamlı ve doğru bir şekilde öğrenilmesine yardımcı olmak için laboratuvarların fen bilimleri eğitiminde büyük önem taşıdığı görülmektedir (Gezer, Köse ve Sürücü, 1998; Köse, 2012). Laboratuvar kullanılmaksızın çoğu soyut olan fen kavramlarının ve fenin doğasının öğrencilere kavratılmasının ve bunların kalıcı alışkanlıklar haline getirilmesinin kolay olmayacağı göz önüne alındığında (Çepni, Akdeniz ve Ayas, 1995); yaparak-yaşayarak öğrenmeye dayalı fen eğitiminde (Karatay, Doğan ve Şahin, 2014) laboratuvar kullanımının neden önemli olduğu anlaşılmaktadır. Öğrenilen kavramlarının kişinin kendi ürünü olması, kişinin öğrenme etkinliğine ve sürecine dâhil olmasıyla mümkündür (Turgut, Baker, Cunnigham ve Piburn, 1997). Bu nedenle fen bilimleri eğitimi literatüründe laboratuvar, öğrenme ve öğretme sürecinin en önemli araçlarından biri olarak göze çarpmaktadır (Köse, 2012; Lawson, 1995).

Öğrencilerin genelde fen eğitimi alanında özele inildiğinde ise kimya alanında donanımlı olarak yetiştirilebilmeleri ve etkili bir öğrenme sürecinden geçebilmeleri öğrenme sürecinde onların merkeze alınmalarıyla mümkündür. Son yıllarda öğrencileri öğrenme sürecinin merkezine alan ve öğrencilerin sürece etkin katılımlarını destekleyen aktif öğrenme yaklaşımlarının önem kazanmaya başladığı görülmektedir (Okumuş, Öztürk, Koç, Çavdar ve Aydoğdu, 2013). Öğrencilerin pasif gözlemci ve izleyici olma

konumundan çıkarılıp öğrenme sürecinin içine alındığı (Açıkgöz, 2014; Bayrak, 2000; Demirel, 1999; Kalem ve Fer, 2003) aktif öğrenme sürecinde bilgi öğrencilere doğrudan aktarılmaz ve bu süreçte öğretmenler öğrencilere bir rehber olarak yardımcı olmaya çalışırlar (Demirel, 2010; Gök, Doğan, Doymuş ve Karaçöp, 2009). Aktif öğrenmeyle öğrencilerin öğrendiklerini geçmişte sahip oldukları tecrübeleriyle ilişkilendirerek yapılandırmaları ve öğrendikleriyle günlük hayatta karşılaştıkları problemlere çözüm üretmeleri (Bear, 2013); karar verme ve yüksek düşünme becerileri kazanmaları, kendi öğrenmelerini yönlendirmeleri ve diğer öğrenenlerle birlikte işbirliği içerisinde olmaları sağlanmaktadır (Açıkgöz, 2014; Kalem ve Fer, 2003).

Aktif öğrenmenin göze çarpan önemli özelliklerinden biri de, öğrencileri ezberleyerek öğrenmeden kurtarmasıdır. Ezberlemenin yerini araştırma, uygulama, deneyerek öğrenme, merak ve kuşku duyma gibi etkinliklerin aldığı aktif öğrenmeye göre oluşturulan öğrenme ortamında, görevlerde ve müdahalede esneklik sağlanmalıdır (Pekin, 2000). Bu bakımdan aktif öğrenme, öğrenenin öğrenme sürecinin sorumluluğunu taşıdığı, öğrenene öğrenmenin çeşitli yönleri ile ilgili karar alma ve öz düzenleme yapma fırsatlarının verildiği ve karmaşık öğretimsel faaliyetlerle öğrenenin öğrenme sırasında zihinsel yeteneklerini kullanmaya zorlandığı bir öğrenme süreci olarak nitelendirilebilir (Açıkgöz, 2014). Bu bağlamda kimya konularının öğreniminde önemli bir yere sahip olan maddenin tanecikli yapısı konusunun öğretiminde, öğrencilerin kalıcı ve anlamlı öğrenmelerinin sağlanması amacıyla öğrenme sürecinde aktif öğrenme model ve yaklaşımlarının kullanılmasının gerekli olduğu vurgulanmaktadır (Balım ve Ormancı, 2012). Yine araştırmacılar aktif öğrenme model ve yaklaşımlarından işbirlikli öğrenme, probleme dayalı öğrenme, projeye dayalı öğrenme ve sorgulamaya dayalı öğrenmenin kullanılmasının, kimya konularının hem makro hem mikro hem de sembolik boyutlarda derinlemesine anlaşılması için, önemi bir yere sahip olduğunun üzerinde durmaktadır (Barnea ve Dori, 1996; Colburn, 2004; Cuevas, Lee, Hart ve Deaktor, 2005; Peterson ve Treagust, 1998). Bu model ve yaklaşımlardan son yıllarda üzerinde en fazla durulanlardan biri işbirlikli öğrenme modelidir. Yapılan çalışmalarda işbirlikli öğrenme modelinin, kimya konularını öğrencilerin kavramalarında (Barbosa, Jofili ve Watts, 2004; Bowen, 2000; Carpenter ve McMillan, 2003; Nakiboğlu, 2001; Shachar ve Fisher, 2004), sahip oldukları zorlukları ortadan kaldırmada etkili olduğuna (Acar ve Tarhan, 2008; Doymuş ve

diğerleri, 2010; Karacop ve Doymuş, 2012) ve işbirlikli öğrenmenin öğrenme sürecinde modellerle desteklenerek uygulanmasının öğrencilerin kavramsal anlamalarını güçlendirdiğine (Çavdar, Okumuş, Akyar ve Doymuş, 2016) dikkat çekilmektedir.

İşbirlikli öğrenme Doymuş, Şimşek ve Şimşek (2005) tarafından, öğrencilerin; hem sınıfta hem de diğer ortamlarda küçük heterojen gruplar kurarak ortak bir amaç doğrultusunda ve akademik bir konu üzerinde çalışarak birbirlerinin öğrenmelerine destek sağladıkları, iletişim, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirdikleri, öz güvenlerini arttırdıkları, öğrenme ve öğretme sürecine aktif olarak katıldıkları bir öğrenme modeli olarak tanımlanmaktadır. İşbirlikli öğrenme modelinde, öğrencilerin birbirlerinin öğrenmelerine katkı sağlamalarının önemli (Demirel, 2015) olduğu vurgulanmakta ve işbirlikli öğrenmenin öğrencilerin birlikte çalışarak öğrendiklerini ilişkilendirmelerine, buna bağlı olarak da edindikleri bilgilerin kalıcılığını arttırmaya yardımcı olduğuna dikkat çekilmektedir (Karacop ve Doymuş, 2012). İşbirlikli öğrenme modelinde grup çalışmalarıyla birlikte uygulanan problem çözme yöntemleri ve stratejiler, öğrencilerin kendilerinin ve grup çalışması yaptıkları arkadaşlarının sahip oldukları fikirler arasındaki farkları anlamalarına olanak tanıyarak, onların yardımlaşarak ve birlikte karar vererek birbirlerinden birçok şey öğrenmelerine (Doymuş, 2008) ve hem kendilerinin hem de arkadaşlarının kapasitelerini geliştirmelerine (Açıkgöz, 2014) destek sağlamaktadır. Öğretmen merkezli olmaktan ziyade öğrenci merkezli olup aktif rolü öğrencinin üstlendiği bir özelliğe sahip olan işbirlikli öğrenme modelinde (Bayrakçı, Doymuş ve Doğan, 2013); gruptaki her öğrenci bireysel sorumluluğa sahip olduğu için öğrenciler arasında dayanışma vardır ve bu dayanışma öğrencilerin sosyal becerilerinin gelişmesine katkı sağlamaktadır.

İşbirlikli öğrenme modelinin özelliklerinin ve ilkelerinin uygulanmasına yönelik birçok yöntem ve teknik geliştirilmiştir (Açıkgöz, 2014). Birlikte öğrenme, öğrenci takımları başarı bölümleri, takım destekli bireyselleştirme, takım-oyun-turnuva, birleştirilmiş işbirlikli okuma ve kompozisyon, işbirliği-işbirliği, grup araştırması, birlikte sorulum birlikte öğrenelim, akademik çelişki, birleştirme (Jigsaw) yöntemleri, okuma-yazma-uygulama ve karşılıklı sorgulama bu yöntem ve teknikler arasında sayılabilir. Bu yöntem ve teknikler arasında yer alan ve Slavin tarafından geliştirilen Öğrenci Takımları-Başarı Bölümleri (ÖTBB) yönteminin (Açıkgöz, 2014; Demirel, 2015) uygulanma aşaması sunum, takımlar, sınavlar, bireysel değerlendirme puanları ve

takım ödülleri olmak üzere beş ögeden oluşmaktadır (Açıkgöz, 2014; Bayrakçıken ve diğerleri, 2013). ÖTBB'nin öğrencilerin akademik başarılarını ve sosyal becerilerini arttırdığı, derse karşı olumlu tutum geliştirmelerine yardımcı olduğu, öğrenilenlerin kalıcılığını arttırdığı ve öğrenme-öğretme sürecinde etkili bir role sahip olduğu yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur (Alkaya, 2006; Ergin, 2007; Jalilifar, 2010; Koç, 2014; Ünlü ve Aydıntan, 2011; Zarei, 2012). İşbirlikli öğrenme modeline dayanan çalışmaların okuma ve yazma faaliyetleriyle desteklendiği Okuma-Yazma-Uygulama (OYU) yöntemi ise okuma, yazma ve uygulama olmak üzere üç aşamada yürütülmektedir (Aksoy ve Doymuş, 2012). OYU yönteminin de öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı, var olan bilgileri üzerine yeni bilgileri yapılandırmalarına ve sosyal ve psikolojik beceriler kazanmalarına destek sağladığı çeşitli çalışmalarla belirlenmiştir (Aksoy ve Doymuş, 2012; Gürbüz, Aksoy ve Töman, 2013; Okur-Akçay, 2012).

Öğrencilerin kendilerini sürekli geliştirebilmeleri, gelişen dünyaya ayak uydurabilmeleri, donanımlı olarak yetişmeleri ve iyi bir birey olarak topluma kazandırılmaları için farklı öğretim model, yaklaşım, teknik ve yöntemlerinin kullanılmasının yanı sıra, Chickering ve Gamson (1987) yaptıkları uzun süreli çalışmalar sonucunda ortaya koydukları “İyi Bir Eğitim Ortamı İçin Yedi İlke” nin süreç içerisinde kullanılması gerektiğini belirtmişlerdir. İyi bir eğitim ortamı için yedi ilke dünya çapında kabul görmüş (Chickering ve Gamson, 1999) ve üzerinde çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. Aktif öğrenme yöntemlerinin eğitim-öğretim sürecindeki etkililiğini arttırmak amacıyla iyi bir eğitim ortamını destekleyen yedi ilkenin süreç içerisinde aktif öğrenme yöntemleri ile birlikte uygulanması gerektiğini belirten Chickering ve Gamson (1987), bu yedi ilkeyi öğrenci-fakülte etkileşiminin sağlanması, öğrenciler arası işbirliğinin sağlanması, aktif öğrenmenin sağlanması, anlık geribildirimlerin verilmesi, görevlerin zamanında yapılmasının sağlanması, üst düzey ulaşılabilir beklentilere cevap verilmesi ve farklı yetenek ve öğrenme stillerine karşı toleranslı olunması şeklinde ifade etmişlerdir. Bu yedi ilkenin eğitim-öğretim sürecinin bütün aşamalarında öğrenciler arasındaki işbirliğini arttırdığı, öğrencileri öğrenmeye teşvik ettiği, anında geri dönüt verilmesini ve aktif öğrenme yöntemlerinin hayata geçirilmesini sağladığı, farklı yetenek ve ilgiye sahip olan öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırdığı ve öğrencilerin üst düzey beklentilerine cevap verdiği yapılan birçok

çalışmayla vurgulanmıştır (Aydoğdu, 2012; Bishoff, 2010; Demirel, 2010; Gamson, 1991; Junco, Heibergert ve Loken, 2011; Koç, Okumuş, Öztürk, Çavdar ve Doymuş, 2014; Wang, Doll, Deng, Park ve Yang, 2013).

Chickering ve Gamson (1987) tarafından literatüre kazandırılan bu yedi ilkenin günümüze kadar yapılan çalışmalarda genel olarak lisans düzeyindeki öğrencilerin, öğretmenlerin ve öğretim elemanlarının görüşlerini değerlendirme ve etkili öğretimin gerçekleştirilmesi amacıyla kullanıldığı göze çarpmaktadır (Aydoğdu, 2012; Bishoff, 2010; Caboni, Mundy ve Duesterhaus, 2002; Öztürk, Okumuş, Koç, Çavdar ve Doymuş, 2013). Bu ilkelerle birlikte lisans düzeyinde öğrenciyi merkeze alan öğretim model, yöntem ve tekniklerinin kullanımını konu alan kapsamlı çalışmaların bulunmaması araştırmanın önemini yansıtmaktadır. Bu doğrultuda iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin hayata geçirilmesinin ve bu yedi ilkeyle birlikte işbirlikli öğrenme modeli içerisinde yer alan yöntemler kullanılarak eğitim-öğretim sürecinin desteklenmesinin; öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırmalarına, öğrenilenlerin kalıcılığına olanak sağlamasının yanı sıra anlamlı ve doğru öğrenmenin gerçekleştirilmesine yardımcı olacağı düşünülmektedir. Özellikle fen eğitiminde kavram öğretiminin büyük yer tuttuğu düşünüldüğünde, bu kavramların doğru bir şekilde öğrencilerin zihinlerinde yapılandırılması için süreç içerisinde farklı öğretim yöntem ve tekniklerinin kullanılması ve somutlaştırma adına modellere yer verilmesi oldukça önemlidir. Bu nedenle kavram öğretiminin anlamlı bir biçimde gerçekleştirilmesi için özellikle işbirlikli öğrenme yöntemleriyle birlikte modellerin kullanılması ve bu sürecin iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkeyle desteklenmesi gerekmektedir.

İlgili literatür ışığında iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke ile desteklenen işbirlikli öğrenme yöntemleri arasında bulunan öğrenci takımları-başarı bölümleri ve okuma-yazma-uygulama yöntemlerinin ve modellerinin kullanılmasının, kimya konularına temel teşkil eden maddenin tanecikli yapısı konusunun mikro ve makro boyutta öğretilmesinin üzerinde önemli bir güce sahip olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle araştırmanın problem cümlesi; “İyi bir eğitim ortamı için yedi ilke ile desteklenen, işbirlikli öğrenme yöntemlerinden OYU, ÖTBB ve modellerle birlikte uygulanan OYU’nun fen bilgisi öğretmenliği lisans programının birinci sınıfında öğrenim gören öğrencilerin maddenin tanecikli yapısını anlamalarına etkisi var mıdır?” olarak belirlenmiştir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı; iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke ile desteklenen, işbirlikli öğrenme yöntemlerinden OYU, ÖTBB ve modellerle birlikte uygulanan OYU'nun fen bilgisi öğretmenliği lisans programının birinci sınıfında öğrenim gören öğrencilerin maddenin tanecikli yapısını anlamalarına etkisini belirlemektir. Bu amaç doğrultusunda araştırma sürecinde şu sorulara cevap aranmıştır:

1. Maddenin tanecikli yapısı konusunda yedi ilke ile desteklenen; OYU yönteminin uygulandığı Okuma-Yazma-Uygulama Grubu (OYUG), Okuma-Yazma-Uygulama Model Grubu (OYUMG), ÖTBB yönteminin uygulandığı Öğrenci Takımları-Başarı Bölümleri Grubu (ÖTB BG) ve geleneksel laboratuvar uygulamalarının yapıldığı Kontrol Grubu (KG) arasında akademik başarı açısından anlamlı bir fark var mıdır?
2. OYUG, OYUMG, ÖTB BG ve KG arasında maddenin tanecikli yapısını mikro boyutta anlamalarına yönelik anlamlı bir fark var mıdır?
3. OYUG, OYUMG, ÖTB BG ve KG'deki öğrencilerin mikro boyuttaki çizimlerindeki hatalar nelerdir?
4. Uygulama öncesi ve sonrasında gruplar (OYUG, OYUMG, ÖTB BG, KG) arasında iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin tamamı ile ilgili görüşleri açısından anlamlı bir fark var mıdır?
5. Uygulama öncesi ve sonrasında gruplar (OYUG, OYUMG, ÖTB BG, KG) arasında iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin her bir ilkesi ile ilgili görüşleri açısından anlamlı bir fark var mıdır?
6. OYUG, OYUMG ve ÖTB BG'deki öğrencilerin uygulanan yöntemlerle ilgili görüşleri nelerdir?

1.3. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma şu sınırlılıkları içermektedir:

1. Araştırma 2014-2015 eğitim-öğretim yılında Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Lisans Programı'nın birinci sınıfında öğrenim gören 115 öğrenciyle sınırlıdır.
2. Araştırma maddenin tanecikli yapısı konusuyla sınırlıdır.
3. Araştırmada elde edilen veriler, araştırmada kullanılan veri toplama araçlarıyla sınırlıdır.

1.4. Varsayımlar

Bu araştırma için şu varsayımlar esas alınmıştır:

1. Araştırmaya katılan öğrenciler uygulanan anketlere ve yapılan görüşmelere içtenlikle cevap vermişlerdir.
2. Veri toplama araçlarının oluşturulması için yapılan geçerlik ve güvenirlik çalışmaları bu araçları araştırmanın amacına hizmet edecek niteliğe kavuşturmuştur.
3. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde ses kayıt cihazının kullanılması veri kaybını engellemiştir.
4. Gruplar arasında araştırmanın sonucunu etkileyebilecek herhangi bir etkileşim olmamıştır.

İKİNCİ BÖLÜM

2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde öncelikle çalışılan konu ile ilgili kuramsal çerçeve sunulmuş ve daha sonra ilgili araştırmalara yer verilmiştir. Kuramsal çerçeve; sırasıyla işbirlikli öğrenme modeli, iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke, model ve fen öğretiminde model kullanımının önemi, maddenin tanecikli yapısı ve fen öğretiminde laboratuvarın önemi başlıkları altında açıklanmaya çalışılmış, ilgili araştırmalar başlığında ise yine kuramsal çerçevede yer alan başlıklar kapsamında yapılmış olan diğer araştırmalara yer verilmiştir.

2.1. Kuramsal Çerçeve

2.1.1. İşbirlikli öğrenme modeli

Bu güne kadar yapılan araştırma sayılarının binleri aşması, konu ile ilgili yapılan etkinliklerin yoğunluğu ve yayınların çokluğu işbirlikli öğrenme modelinin dünyanın pek çok ülkesinde giderek artan bir ilgi görmesinin göstergelerindendir (Açıkgöz, 2009). İşbirlikli öğrenme modeli çok farklı şekillerde isimlendirilmiş ve tanımlanmıştır. İngilizce literatürde işbirlikli öğrenme modelinin “Cooperative Learning” olarak geçen ismi, dilimize “İşbirlikli Öğrenme” (Açıkgöz, 1992) ve “Kubaşık Öğrenme” (Gömleksiz, 1993) olarak aktarılmıştır. Bu öğrenme modeli dilimizde çoğunlukla “İşbirlikli Öğrenme” olarak adlandırılmaktadır (Bayrakçeken ve diğerleri, 2013).

Gömleksiz (1997) işbirlikli öğrenme modelini, öğrencilerin sınıf içerisinde küçük karma gruplar oluşturarak, akademik bir konu üzerinde ve belirlenen ortak bir amaç doğrultusunda birbirlerinin öğrenmelerine yardımcı oldukları bir öğrenme yaklaşımı olarak tanımlamıştır. Açıkgöz’ün (2014) öğrencilerin küçük karma gruplarla çalıştıkları, bu gruplarda birbirlerinin öğrenmelerine yardım ederek hem kendilerinin hem de arkadaşlarının kapasitelerini geliştirmeye çabaladıkları ve birbirleriyle sürekli

etkileşimde bulundukları bir süreç olarak ifade ettiği işbirlikli öğrenmeyi; Christion (1990) ise öğrencilerin bir görevi yerine getirmek veya bir problemi çözmek üzere ortak bir amaç için küçük gruplarda birlikte çalışarak bir konuyu öğrenmeye çabaladıkları bir öğrenme yaklaşımı olarak tanımlamıştır. Johnson, Johnson ve Holubec'de (2013) bu tanımlara paralel olarak işbirlikli öğrenmeyi, öğrencilerin kendi öğrenmelerini ve birbirlerinin öğrenmelerini en üst düzeye çıkarmak için birlikte çalıştıkları küçük grupların öğretimsel kullanımı olarak ifade etmişlerdir.

Doymuş ve diğerleri (2005) daha kapsamlı bir tanımlamayla işbirlikli öğrenme modelini, hem sınıf içinde hem de sınıf dışındaki ortamlarda küçük heterojen gruplar kurarak ortak bir amaç doğrultusunda ve akademik bir konuda birbirlerinin öğrenmelerine destek sağladıkları, bu süreçte iletişim, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirdikleri, öz güvenlerini arttırdıkları, öğrenme ve öğretme sürecine aktif olarak katıldıkları bir öğrenme yaklaşımı olarak tanımlamışlardır.

Öğretmen merkezli olmaktan ziyade öğrenci merkezli olup aktif rolü öğrencinin üstlendiği bir özelliğe sahip olan işbirlikli öğrenme modeli (Bayrakçıken ve diğerleri, 2013), öğrencileri akıl yürütmeye hazırlayan ve onlara önemli davranışlar aşılayan bir öğretimsel uygulamadır (Gillies, Ashman ve Terwei, 2010). Paylaşma ve uzlaşma ilkelerine dayanan ve katılımcı özellik gösteren demokratik bir model olan işbirlikli öğrenmede (Tok, 2013), öğrenciler birlikte çalıştıkları için birlikte çalışmanın nasıl olduğunu öğrenirler ve bu esnada sorumluluk duygularını geliştirirler (Demirel, 2015; Gömleksiz, 1993; Leikin ve Zaslavsky 1997). Bir başka ifadeyle işbirlikli öğrenmede süreç öyle bir düzenlenir ki gruptaki her öğrenci kendi grubunda bulunan diğer arkadaşları başarmadan kendisinin de başarılı olamayacağını bilir ve bu farkındalıkla arkadaşlarının da başarılı olması için elinden gelen gayreti gösterir (Sünbül, 2011). Öğrenciler işbirlikli grup çalışmaları sırasında tek başlarına tecrübe edemeyecekleri fakat arkadaşlarıyla etkileşim içerisinde deneyimleyebilecekleri (soru sorma, eleştirme, açıklama yapma, örnek ver me gibi) çok önemli öğrenme yaşantılarını tecrübe etme fırsatı bulurlar (Açıkgöz, 2014). Öğrencilerin akıl yürütme, eleştirel düşünme ve problem çözme gibi süreçlerden geçmesini sağlayarak farklı bakış açıları oluşturmalarını destekleyen işbirlikli öğrenme (Borich, 2017), onların sosyalleşmelerini destekleyerek (Açıkgöz, 2009) grup çalışmaları sayesinde kendine güveni olmayan öğrencileri de süreç içerisine dâhil ederek bu öğrencilerin özgüven kazanmalarına,

derslerinde daha başarılı olmalarına ve iletişim becerilerini geliştirmelerine katkıda bulunur (Bayrakçeken ve diğerleri, 2013; Koç, Doymuş, Karaçöp ve Şimşek, 2010; Sünbül, 2011).

2.1.1.1. İşbirlikli öğrenme modelinin önemli koşulları

Bir grup çalışmasının işbirlikli öğrenme modeline uygun olabilmesi adına aşağıda açıklanan koşulların sağlanması gerekmektedir.

2.1.1.1.1. Olumlu bağımlılık

Olumlu bağımlılık, işbirlikli öğrenme grubundaki her bir üyenin çalışılan konuyu öğrenebilmesi için tüm üyelerin sorumluluklarını yerine getirmelerini gerektirmektedir (Doymuş ve Doğan, 2013). Olumlu bağımlılıkta öğrencilerin gruptaki üyelerin başarılarının kendilerine, kendi başarılarının da gruptaki üyelere yarayacağını; kendileri başarılı olamazlarsa gruplarının da başarılı olamayacağını algılamalarıyla ilgilidir (Tok, 2013). Dolayısıyla olumlu bağımlılık kavramı, öğrencilerin ortak bir amaç için çabalarını birleştirecekleri bir ortam yaratmaktadır (Açıkgöz, 2009).

İşbirlikli öğrenme gruplarında olumlu bağımlılığı oluşturmak için farklı yöntemler kullanılabilir. Materyal kullanımı bu yöntemler arasında gösterilebilir. Öğrencilere laboratuvar araç-gereçlerinden tek bir takım, soru veya cevap kâğıtlarından tek bir kopya verilmesi (Doymuş ve Doğan, 2013) veya gruptaki her üyenin bilgi kaynaklarının ve malzemelerin yalnızca bir bölümüne sahip olmasının sağlanması (Açıkgöz, 2014) basit olarak olumlu bağımlılığın gerçekleşmesini sağlayabilir. Olumlu bağımlılığı sağlamak adına diğer bir yöntem olarak görevler kullanılabilir. Grup üyeleri için diğerlerini tamamlayıcı ve birbiriyle ilişkili görevler belirlenmesi; onların sadece konu alanı üzerinde yoğunlaşmalarını sağlamakla kalmaz aynı zamanda pratik beceriler kazanmalarına, kendilerini geliştirmelerine, bilgiyi uygulamaya geçirmelerine ve birbirlerine katkı sağlamalarına, sorumluluk ve yardımlaşma duygularını geliştirmelerine olanak sağlar (Açıkgöz, 2009; Bayrakçeken ve diğerleri, 2013). İşbirlikli öğrenme gruplarında her bir öğrenci kendisinin grup arkadaşlarına, grup arkadaşlarının da kendisine katkıda bulunması gerektiğinin farkında olduğunda yani

olumlu bağımlılık gerçekleştirildiğinde, işbirlikli öğrenme süreci daha başarılı bir şekilde tamamlanacak, öğrenciler başarmak ve bir şeyler ortaya koymak için daha fazla çalışacaklardır.

2.1.1.1.2. Bireysel sorumluluk

Bireysel sorumluluk, her üyenin bireysel performansının değerlendirilip, sonuçlarının hem gruba hem de üyenin kendisine verildiği durumlarda yaşanmaktadır (Saban, 2013). İşbirlikli öğrenme modelinde bireylerin başarıları sadece bireysel olarak alınmış puanlarla sınırlı değildir. Bireysel olarak alınmış puanlar hem gruba hem de bireyin kendisine yansır ve öğrenciler grup arkadaşları tarafından grup başarısında kendilerine düşen pay oranında katkıda bulunmak için sorumlu tutularak (Ekinci, 2011) aktif bir şekilde çalışmaya zorlanırlar (Borich, 2017; Greeno, 2006).

2.1.1.1.3. Grupların ve grup ruhunun oluşturulması

İşbirlikli öğrenme modelinde gruplar oluşturulurken esas olan grupların heterojen olarak belirlenmesidir. Öğrenciler önceki başarılarına göre heterojen gruplara yerleştirilirken, yaş, sosyo-ekonomik durum, cinsiyet ve ilgi alanı gibi özellikler de göz önünde bulundurularak bu heterojenlik sağlanabilir. Gruplardaki heterojenlik, hem bilgiye sahip olan bireylerden bu bilgiye ihtiyacı olan bireylere doğru doğal bir bilgi akışını sağlamakta hem de bu sayede bireylerin alternatif bakış açıları geliştirmelerini teşvik etmektedir (Buehl, 2008).

Öğrenciler genellikle grup çalışması yapacakları zaman tanıdıkları, kendilerine yakın hissettikleri arkadaşlarıyla aynı grupta olma eğilimindedirler. İşbirlikli öğrenme modelinde öğrencilerin isteğinin aksine gruplar öğretmen tarafından belirlendiğinden, bu durum yeni diyalogların oluşmasına katkıda bulunur.

İşbirlikli öğrenmede gruplar belirlendikten sonra, oluşturulan gruplara grup ruhu kazandırmak amacıyla üyelerin çalışmalara başlamadan önce bir süre bir arada bulunmaları sağlanır. Bu süre içerisinde üyelerin gruplarına bir isim ya da amblem bulmaları istenerek (Bayrakçeken ve diğerleri, 2013) iletişime geçmeleri sağlanır. Yapılan bu küçük etkinlikler, öğrencilerin farkında olmadan kaynaşmalarına olanak

tanılarak grup ruhunun oluşmasına ve işbirlikli öğrenme çalışmalarının başarı ile sonuçlanmasına katkıda bulunacaktır.

2.1.1.1.4. Öğretmenin rolü

İşbirlikli öğrenme çalışmalarının etkili bir şekilde gerçekleşmesi, sonuçlanması ve bireyler arasında yoğun sosyal etkileşimin oluşması için uygun ortamların hazırlanması önemli olup (Doymuş ve Doğan, 2013), bu süreçte öğretmenler geleneksel rollerinden uzaklaşarak farklı sorumluluklar yüklenirler. Öğretmenler işbirlikli öğrenme sürecinde her şeyden önce öğretim lideri olarak, işbirliğine dayalı öğrenmenin amacına ilk olarak kendilerini daha sonra da grup üyelerini inandırmakla yükümlüdürler. Ayrıca seçilen yöntem ve tekniğe göre, öğretmenlerin işbirlikli öğrenme grupları oluşturma, bilgiyi sunma, bağımsız çalışma ödevleri oluşturma, öğrencilerin gelişimlerini izleme ve ödül sağlama gibi durumlardan sorumlu olmaları gereklidir (Ekinci, 2011). Öğretmen işbirlikli öğrenme sürecinde bir rehber olarak öğrencileri sürekli gözlemlemeli, çalışmalarını yönlendirmeli, grupları gezerek öğrencilerin sorun yaşadıkları konularda onlara yardım etmeli (Açıkgöz, 2014), öğrencilerin iletişim içerisinde olmalarını ve birlikte çalışmalarını teşvik ederek onlara sürekli yol göstermelidir. Öğrenciler ya da gruplar herhangi bir sorunla karşılaştıklarında bu sorunun nedenini belirleyebilmek ve onlara yardım etmek, sorunlarının çözümlerini kolaylaştırmak da yine öğretmenlerin sorumluluğundadır.

İşbirlikli öğrenme sanılanın aksine öğretmenin yükünü azaltmamakta, ona daha fazla görev ve sorumluluklar yüklemektedir. Öğretmenler işbirlikli öğrenme sürecinde sorumluluklarını tam olarak yerine getirdiklerinde; öğrenciler çalışma konusunda daha cesaretli olurlar, fikirlerini rahatça ifade edebilirler, karşılaştıkları sorunların üstesinden gelebileceklerine inanırlar. Böylelikle hem akademik olarak daha başarılı olurlar hem de üst düzey sosyal beceriler kazanırlar (Johnson ve Johnson, 1999).

2.1.1.1.5. Sosyal becerilerin kullanılması

İşbirlikli öğrenme modelinde öğrencilerin farklı sosyal beceriler kazanmaları sağlanır. Öğrenciler işbirlikli öğrenme gruplarında birlikte çalışarak fikir alışverişinde

bulunma, bu fikir alışverişi sayesinde kendilerini ifade edebilme ve özgüvenlerini geliştirme, empati kurabilme gibi çok farklı sosyal becerileri kazanabilirler. Grupla çalışma sayesinde öğrenciler birbirlerinin fikirlerine eleştirel yaklaşarak aynı konuda kendi fikirlerini rahatça açıklayabildikleri için iyi birer dinleyici olmayı öğrenmiş olurlar (Akar, 2012; So ve Ching, 2011). Ayrıca öğrencilerin sosyal beceriler kazanmaları amacıyla onların arkadaşlarıyla sürekli iletişim içerisinde olmaları sağlanmalıdır. Bu nedenle öğretmenlerin uygulama sürecinde öğrenciler arasındaki sosyal ilişkiler üzerinde durması ve bunların geliştirilmesi için farklı yollar denemesi işbirlikli öğrenme modelinin öğretim sürecindeki verimini arttıracaktır.

2.1.1.1.6. Yüz yüze etkileşim

Yüz yüze etkileşim, öğrenmenin daha etkili bir şekilde gerçekleşmesi için işbirlikli öğrenme grubunun hedefine ulaşmak ve verilen görevi başarmak amacıyla grup üyelerinin birbirlerinin çabasını desteklemelerini, birbirlerini cesaretlendirmelerini, birbirlerinden yardım almalarını ve süreci kolaylaştırmalarını ifade etmektedir (Açıkgöz, 2014; Ekinci, 2011). İşbirlikli öğrenmede öğrenciler yaptıkları çalışmalar sayesinde sürekli iletişim ve etkileşim halinde bulunurlar ve bunun sonucunda da gruplarındaki arkadaşlarıyla sürekli fikir alışverişi yaparak tartışırlar. Böylelikle bir konuda daha başarılı olan öğrenciler, gruptaki diğer arkadaşlarına yardımcı olarak hem kendilerine hem de arkadaşlarına faydalı olurlar. Bu süreçte etkili öğrenme gerçekleşir ve edinilen bilgiler kalıcı olur (Doymuş ve Doğan, 2013; Koç, 2014). İşbirlikli öğrenme sürecinde yüz yüze etkileşimin gerçekleştirilmesiyle çekingen olan öğrenciler bu çekingenliklerinden kurtularak öğrenme süreci içerisinde daha aktif olarak rol almaya başlarlar.

2.1.1.1.7. Ödüller

İşbirlikli öğrenmede öğrencilerin sorumlulukları ve görevleri üzerinde yoğunlaşmalarını ve amaçları için çalışmalarını destekleyen ödüller (Borich, 2017), grup üyeleri görevlerini başardığında ya da belirlenen bir ölçüte ulaştığında verilir.

Ödüller öğrencilerin motivasyonu arttırdığı için, öğrenciler konuyu daha iyi öğrenmek ya da görevi başarmak için daha fazla çalışırlar.

Çalışma bittiğinde verilen ödüller; öğretmenler veya öğrenciler tarafından öğrencilerin yaşları, istekleri, ilgi alanları ve mevcut imkânlar göz önüne alınarak belirlenir (Bayrakçıken ve diğerleri, 2013).

2.1.1.2. İşbirlikli öğrenme gruplarını geleneksel öğrenme gruplarından ayıran özellikler

İşbirlikli öğrenme modeli sahip olduğu önemli özelliklerinden dolayı, bu modelde yapılan grup çalışmaları geleneksel grup çalışmalarından oldukça farklıdır. Johnson ve Johnson (1987) işbirlikli öğrenme gruplarını geleneksel öğrenme gruplarından ayıran önemli özellikleri aşağıda belirtilen dokuz madde altında açıklamışlardır (Akt., Sünbül, 2011):

1. İşbirlikli öğrenme gruplarında, gruptaki öğrenciler arasında olumlu bağımlılık yani dayanışma vardır. Hedefler ve görevler belirlenmiştir, böylece her öğrenci gruptaki diğer arkadaşlarının çalışmalarına da dikkat etmektedir. Geleneksel grup çalışmalarında ise grup üyeleri birbirinden bağımsızdır.
2. İşbirlikli öğrenme gruplarında, grup üyelerinin yüklendikleri sorumluluklar vardır. Öğrenciler aldıkları bu sorumluluklar konusunda bireysel olarak değerlendirilmelerinin yanı sıra, grup olarak da değerlendirileceklerinin bilincindedirler. Böylelikle bütün grup üyeleri, grupta kime yardım edeceklerinin, destek vereceklerinin ve kimi motive edeceklerinin farkındadırlar. Geleneksel grup çalışmalarında ise öğrencilerin gruplarına karşı bireysel sorumlulukları ve değerlendirilmeleri söz konusu değildir, öğrenci sadece kendisine karşı sorumludur.
3. İşbirlikli öğrenme gruplarında, grup üyeleri yetenek, cinsiyet, kişisel özellikler ve akademik başarı gibi özellikleri açısından heterojen olarak belirlenirken, geleneksel grup çalışmalarında çoğu zaman üyelerin bu özellikleri dikkate alınmaz. Yani geleneksel grup çalışmalarında grupların heterojen olması şartı aranmaz.

4. İşbirlikli öğrenme gruplarında gruptaki bütün üyeler liderlik görevini paylaşırlar. Geleneksel grup çalışmalarında ise lider, öğretmen tarafından seçilir ve bütün gruptan sorumlu tutulur.
5. İşbirlikli öğrenme gruplarında, tüm üyeler gruplarının öğrenmesinden ve başarısından sorumludurlar. Her üyenin gruba katkısı, başarısı ya da başarısızlığı grubun tüm üyeleri tarafından paylaşılmaktadır. Grup üyelerinin kendilerine verilmiş bir görevi tamamlamak için birbirlerine yardım etmeleri, yol göstermeleri ve destek olmaları beklenmektedir. Geleneksel grup çalışmalarında ise grup üyeleri diğer arkadaşlarının öğrenmelerinden kendilerini sorumlu tutmazlar.
6. İşbirlikli öğrenme gruplarında öğrencilerin amacı gruptaki her üyenin öğrenmesini en üst seviyeye çıkarmak ve üyeler arasında iyi ilişkiler kurmaktır. Geleneksel grup çalışmalarında ise böyle bir amaç söz konusu değildir.
7. İşbirlikli öğrenme gruplarında kişiler arası ve sosyal ilişkilerdeki beceriler ve beraber çalışmanın neler gerektirdiği öğrencilere doğrudan öğretilmektedir. Geleneksel grup çalışmalarında ise küçük grup çalışmalarında ve kişiler arası ilişkilerde gerekli olan becerilerin öğrencilerde var olduğu kabul edilir.
8. İşbirlikli öğrenmede öğretmen gözlem yaparak gruplarla işbirliği içerisinde çalışarak ortaya çıkan problemleri analiz eder, üyelerin sorumluluklarını yerine getirmeleri konusunda onlara rehber olur ve sürekli grupları gözlemler. Geleneksel grup çalışmalarında ise öğretmen öğretici konumundadır ve öğretmenin gözlem yapması, öğrencilere yol gösterip rehberlik etmesi çok enderdir.
9. İşbirlikli öğrenme gruplarında öğretmenin ana rolü, gruptaki verimin ve işbirliğinin artması için grupların oluşturulmasından, çalışmanın sonuçlanmasına kadar ki süreçte geçen tüm aşamaları planlamaktır. Yani işbirlikli öğrenme gruplarında planlama çok iyi yapılır. Geleneksel grup çalışmalarında ise böyle bir planlama yoktur.

2.1.1.3. İşbirlikli öğrenme modelinin faydaları

İşbirlikli öğrenme modeli; akademik, sosyal, psikolojik boyutta ve ölçme-değerlendirme açısından öğrenme sürecini destekleyen önemli faydalara sahiptir. Bu

faydaları sayesinde işbirlikli öğrenme modeli son yıllarda eğitim uygulamalarının önemli bir parçası olarak kabul görmektedir.

2.1.1.3.1. İşbirlikli öğrenme modelinin akademik faydaları

İşbirlikli öğrenme modeli öğrencinin öğrenme sürecinde aktif olmasını gerektiren ve bunu destekleyen bir öğrenme modeli olduğundan dolayı, öğrenciler bu aktiflikle akademik anlamda hem gelişim hem de değişim gösterirler. İşbirlikli öğrenme modelinde öğrenciler grup içinde çalışırken, çalıştıkları konu üzerinde arkadaşlarıyla fikir alışverişinde bulundukları ve kendi düşüncelerini de açıklamak zorunda oldukları için düşünme becerileri gelişir (Slavin, 1992) ve böylece öğrenciler eleştirel düşünme becerisi kazanmış olurlar (Bayrakçı ve diğerleri, 2013).

İşbirlikli öğrenme modeli öğrencilerin hem sınıf için de hem de sınıf dışında bilgiye ulaşma ve bilgiyi üretme gibi yeteneklerini ve pratiklerini arttırırken (Johnson, 1986), öğrenciler heterojen gruplarda çalıştıkları için birlikte öğrenmeyi gerçekleştirerek ister akademik anlamda başarıları düşük olsun ister yüksek olsun tüm öğrencilerin akademik olarak daha başarılı çıktılar elde etmelerini destekler (Gradel ve Edson, 2011; Haller, Gallagher, Weldon ve Felder, 2000; Karadeniz, 2012). Bu süreçte öğrenciler kendi öğrenmelerini yapılandırarak bireysel farklılıklara karşılık bulabilir, eksiklerini tamamlayarak, bildiklerini pekiştirirler ve sonuçta öğretirken öğrenirler (Ekinci, 2011). İşbirlikli öğrenme modelinde, öğrenciler öğrenme sorumluluğunu kendileri aldıkları için çalışmayı öğrenirler, arkadaşlarıyla fikir alışverişisi içerisinde oldukları ve tartıştıkları için sürekli bilgi paylaşımında bulunurlar, farklı problemleri çözerek ve yanıtlarını belirleyip onları düzelterek üst düzey düşünme becerileri geliştirirler ve bu sayede öğrenme sürecini kolaylaştırarak öğrenmenin kalıcı olmasını sağlarlar. İşbirlikli öğrenme modelinin öğrencilerin akademik başarıları ve öğrenmenin kalıcılığı üzerinde önemli ve olumlu etkilere sahip olduğu yapılan birçok çalışma ile de ortaya konulmuştur (Aksoy ve Doymuş, 2011; Arısoy ve Tarım, 2013; Peterson ve Miller, 2004; Şentürk, 2016; Ural, Umay ve Argün, 2008; Watson ve Marshall, 1995; Yapıcı, Hevedanlı ve Oral, 2009).

İşbirlikli öğrenme modelinde, gruplar kendileri için önemli olan bir amaca sahip olduğundan ve grupların başarılı olmalarının bütün grup üyelerinin bireysel olarak

başarılı olmalarına bağlı olduğu için (Slavin, 1990) öğrencilerin akademik başarıları da bu çalışma ilkelerine bağlı olarak artmaktadır. Öğrenciler başarı olduklarını gördükçe derse karşı ilgileri ve motivasyonları artmakta (Ekinci, 2011; Ünlü ve Aydın, 2011) ve buna bağlı olarak da öğrencilerin öğrenmeye karşı ilgileri tetiklenmektedir. Ayrıca işbirlikli öğrenme modeli problem çözme ve probleme ilişkin çözüm adımlarını belirleme ve bunları açıklamada öğrencilere sahip oldukları düşünceleri rahatlıkla ifade edebilmeleri için ortam yaratmaktadır (Genç ve Şahin, 2013; Hanze ve Berger, 2007). Bu bağlamda işbirlikli öğrenme modelinin, öğrencileri sadece birlikte öğrenmeye ve çalışmaya dâhil eden bir süreç olmakla kalmayıp aynı zamanda öğrencilere yaşam boyu öğrenme amaçlarını temsil eden düşünme becerilerini ve değerlerini kazandırmaya yönelik bir öğretim modeli olduğu görülmektedir (Borich, 2017).

2.1.1.3.2. İşbirlikli öğrenme modelinin sosyal faydaları

İşbirlikli öğrenme modeli, öğrencilerin sürekli birlikte çalışmalarını ve etkileşimde olmalarını desteklediğinden dolayı farklı sosyal deneyimler kazanmalarına ve bu deneyimlerle ilgili cesaretlerini arttırmalarına zemin hazırlar. Öğretmen, öğrencilerin farklı sosyal beceriler kazanmalarında ve bu becerileri geliştirmelerinde aktif bir rol üstlenerek (Abruscato, 1994), onların kendileriyle ve birbirleriyle sürekli etkileşimde bulunmalarını teşvik eder (Şimşek, 2007). Bu sayede öğrenciler iletişimlerini geliştirirler (Serrano ve Pons, 2014) ve kendilerini daha rahat ifade etmeye başlarlar (Koç, 2014; Saban, 2013).

İşbirlikli öğrenme modeli; öğrencilerin birbirlerine karşı sorumluluk ve güven duygularını geliştirir (Açıkgöz, 2014; Demirel, 2015; Eshietedoho, 2010), olaylara farklı açılardan bakabilmeyi sağlar, empati kurmayı destekler ve herhangi bir anlaşmazlık veya zorlukla mücadele etmede grupta birlikte hareket etme ve liderlik güdüsünü pekiştirir (Doymuş ve Doğan, 2013; Saban, 2013). Ayrıca işbirlikli öğrenme gruplarında çalışmanın bir sonucu olarak öğrenciler hem bireysel ilişkilerinde hem de toplumsal ilişkilerinde karşılarındaki kişilerle daha iyi iletişime geçebilirler ve daha iyi ilişki kurabilirler.

2.1.1.3.3. İşbirlikli öğrenme modelinin psikolojik faydaları

İşbirlikli öğrenme modelinde öğrenciler birlikte çalışırken birbirlerine yardım etmeleri gerektiğini öğrenirler. Bu yardımlaşma sonucunda birbirlerine destek sağlayan bireyler ortaya çıkar ve bu durum öğrencilerin karşılarındakilere yüksek seviyede saygı duymalarını sağlar (Bayrakçıken ve diğerleri, 2013). İşbirlikli öğrenme gruplarında çalışan öğrenciler birlikte çalışmanın getirisiyle kendilerini daha iyi ifade etmeye başlarlar ve bunun sonucu olarak öğrencilerin özgüven duyguları gelişir (Çelik, Şenocak, Bayrakçıken, Taşkesenligil ve Doymuş, 2005; So ve Ching, 2011; Şimşek, Örtten, Topkaya ve Yılar, 2014). İşbirlikli öğrenme modelinde öğrenciler arasında gerçekleşen çalışmalar, bireysel çalışmaların aksine tüm öğrencilerin katılımı sayesinde yüksek derecede başarıyla sonuçlanır (Şimşek, 2007). Bu durum da öğrencilerin mutlu olmaları, kendilerini önemli hissetmeleri gibi psikolojik açıdan olumlu sonuçları beraberinde getirmektedir.

Öğrencilerin genelde diğer arkadaşlarına göre başarısız oldukları düşünüleceği için ilave yardım almaya ve özel derslere karşı isteksiz oldukları ifade edilmektedir (Şimşek, 2007). Ayrıca yapılan araştırmalar; öğrencilerin özel yardım alan arkadaşlarına karşı sevgilerinin azaldığını, karşılıklı yardımlaşma olanağı bulamayan öğrencilerde olumsuz durumların ve duyguların ortaya çıktığını, çaba göstermeden sürekli yardım alan bireylerin düşünme becerilerinin ve buna bağlı olarak zekâlarının olumsuz etkilendiğini ortaya koymuştur (Bayrakçıken ve diğerleri, 2013; Hertz-Lazarowitz, Kirkus ve Miller, 1992). İşbirlikli öğrenme modelinde ise bunun aksine öğrenciler gruplarda çalışırken birbirlerine yardım etme fırsatı yakalarlar (Slavin, 1990; Tok, 2013) ve yardımlaşma sayesinde birbirlerine karşı daha fazla sevgi duymaya ve kendilerinin arkadaşları için önemli olduklarını fark etmeye başlarlar. Bunun sonucu olarak da hem kendilerine hem de arkadaşlarına olan saygıları artar (Ekinci, 2011; Leighton, 2003). Öğrenme-öğretme süreci içerisinde grup içi etkileşim ve yardımlaşma örüntüleri üzerine odaklanan işbirlikli öğrenme modelinin bu özelliklerinden dolayı öğrencilerin psikolojik gelişimlerinde önemli etkilere sahip olduğu açık bir şekilde ortaya çıkmaktadır.

2.1.1.3.4. İşbirlikli öğrenme modelinin ölçme-değerlendirme açısından faydaları

İşbirlikli öğrenme modeli içerisinde farklı yöntem ve tekniklerin bulunması, hem öğretmenler hem de öğrenciler için alternatif değerlendirme türlerinin ve ölçme araçlarının kullanımına uygun bir çerçeve sağlamaktadır (Gupta, 2004). İşbirlikli öğrenme modelinde alternatif değerlendirme araçlarının kullanımıyla uzun süreli değerlendirme sağlanır ve öğrencilerin birçok becerisi farklı ölçme araçlarından yararlanılarak değerlendirilebilir (Çepni ve Ayvacı, 2011a). Geleneksel sınavların sadece sonuca odaklı olması, bu sınavların öğrencilerin farklı alanlardaki performanslarını değerlendirmede yetersiz kalmasına neden olmaktadır. Oysaki alternatif değerlendirmeyle farklı materyallerin kullanılması ve değerlendirilmesi, öğrencilerin problem çözme ve bilimsel süreç becerilerini kullanmalarına ve bunları geliştirmelerine olanak sağlanmaktadır (Çepni ve Ayvacı, 2011a). İşbirlikli öğrenme modeli; sonuç odaklı değil, süreç odaklı olduğu için bu süreç içerisinde grupların gözlenmesi ve değerlendirilmesi, grup projelerinin hazırlanması, bireysel ve grup olarak yapılan quizler, yazılı ve sözlü sınavlar gibi birçok değerlendirme tekniğinin kullanılması söz konusudur (Koçak, 2008; Morgan, 2004). Bu alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerinin kullanılması öğretmenlere ve öğrencilere anında geri dönüt sağlar (Bayrakçeken ve diğerleri, 2013). Böylelikle işbirlikli öğrenme sürecinde öğrenciler her zaman kendi gelişimlerinin farkında olurlar. Öğretmenler de öğrencileri sürekli takip ettiklerinden ve farklı değerlendirme teknikleriyle öğrencilerin gelişimlerinden haberdar oldukları için süreci ona göre yönlendirme olanağına sahip olurlar. Ayrıca işbirlikli öğrenme modelinde öğretmen için öğrencileri gözlemlemek, bireysel olarak gözlemlemekten daha kolaydır. Yine işbirlikli öğrenme modelinin kullanıldığı bir ders içerisinde öğretmenin gruplara yönelik yapacağı kısa süreli gözlemler, gruptaki öğrencilerin performansları ve çalışma şekilleri hakkında öğretmene önemli dönütler sağlayabilir.

2.1.1.3.5. İşbirlikli öğrenme modelinin ekonomik faydaları

İşbirlikli öğrenme modelinde önemli koşullardan birisi olan olumlu bağımlılığı gerçekleştirmede materyallerin, ders kitaplarının ve araç-gereçlerinin grupça kullanılması bu modelin ekonomik bir model olduğunu kanıtlamaktadır. Her kurumda öğrencilerin bireysel olarak çalışabilecekleri sayıda materyalin bulunması bazen mümkün olmamaktadır. Bu durumda işbirlikli öğrenme modeli, öğrencilere grupla çalışma fırsatı vererek onların aynı materyallerden yararlanarak öğrenmeyi gerçekleştirmelerine olanak sağlar.

İşbirlikli öğrenme modeli eğitim-öğretim ortamının etkili ve kaliteli olmasını sağlarken imkânların uygun olmadığı durumlarda öğrencilerin hepsinin aynı haklara sahip olmalarına olanak tanır ve aynı zamanda az ya da tek materyalle çalışan öğrenciler bu materyallerin öğrenmeleri üzerindeki önemini kavrayarak, kullandıkları araç-gereçlere daha fazla önem vermeye başlarlar (Çavdar, 2016).

2.1.1.4. İşbirlikli öğrenme modelinde kullanılan yöntem ve teknikler

İşbirlikli öğrenme modelinin hayata geçirilmesini sağlayan birçok yöntem ve teknik bulunmaktadır. Öğrencilerin ilgileri, ön bilgileri ve yetenekleri dikkate alınarak kullanılan bu yöntem ve teknikler; sınıfın mevcuduna, sınıf ortamının fiziksel ve sosyal yapısına ve uygulanacak dersin konusuna göre çeşitlilik göstermektedir (Aziz ve Hossain, 2010; Colosi ve Zales, 1998). İşbirlikli öğrenme modelinin özelliklerinin ve ilkelerinin uygulanmasına yönelik yöntem ve teknikler arasında; birlikte öğrenme, öğrenci takımları-başarı bölümleri, takım destekli bireyselleştirme, takım-oyun-turnuva, birleştirilmiş işbirlikli okuma ve kompozisyon, işbirliği-işbirliği, grup araştırması, birlikte sorulmuş birlikte öğrenelim, akademik çelişki, birleştirme (Jigsaw) yöntemleri, okuma-yazma-uygulama ve karşılıklı sorgulama sayılabilir.

Bu araştırmada kullanılan işbirlikli öğrenme yöntemlerinden öğrenci takımları-başarı bölümleri ve okuma-yazma-uygulama yöntemleri aşağıda açıklanmıştır.

2.1.1.4.1. Öğrenci takımları-başarı bölümleri

Slavin tarafından geliştirilen Öğrenci Takımları-Başarı Bölümleri (ÖTBB) yöntemi sunum, takımlar, sınavlar, bireysel ilerleme puanları ve takım ödülü olmak üzere beş aşamada uygulanmaktadır. Yöntemin aşamalarında izlenmesi ve yapılması gereken süreçler aşağıda kısaca açıklanmıştır:

Sunum: Bu aşamada ilk olarak, öğrenme materyali sınıfa öğretmen tarafından dolaysız anlatım ya da düz anlatım-tartışma şeklinde sunulur. Öğretmen sunum aşamasında farklı görsel ve işitsel araçlardan, soru sorma tekniğinden de faydalanarak sunumunu destekleyebilir. Sunum aşamasında öğretmenin dikkat etmesi gereken en önemli noktalardan biri, sunum sırasında yalnızca amaçlanan konu üzerine yoğunlaşmaktır (Açıkgöz, 2014).

Takımlar: Takımların oluşturulması aşamasında öğrenciler cinsiyet, ilgi, yetenek ve akademik başarı bakımından sınıfı temsil edecek biçimde genellikle dört kişiden oluşan heterojen gruplara ayrılırlar (Bayrakçı ve diğerleri, 2013; Borich, 2017). Takımların ana işlevi, grup üyelerini yapılacak olan sınavlarda başarılı olacak biçimde hazırlamaktır. Öğretmen konu ile ilgili sunumunu tamamladıktan sonra, öğrenciler kendi takımlarında onlara verilen çalışma yaprakları veya materyaller üzerinde çalışırlar (Açıkgöz, 2014). Bu aşamada genellikle, öğrencilerin problemlerin çözümü üzerinde tartışmaları, cevapları karşılaştırmaları, yetersizliklerini belirlemeleri ve yanlış anlaşılmalara ilişkin birbirlerine yardım etmeleri beklenir (Ekinci, 2011). Öğrenciler bu aşamada birbirlerinin güçlü ve zayıf yönlerini belirleyerek, birbirlerine yardım ederler.

Sınavlar: Öğrenciler grup çalışmalarını tamamladıktan sonra, çalışılan konu ile ilgili bir veya birkaç oturumda bir, bireysel sınava girerler ve böylelikle bireysel değerlendirilebilirlik sağlanmış olur (Açıkgöz, 2014).

Bireysel ilerleme puanları: Bu aşamanın uygulanmasının temelinde yatan düşünce, her öğrencinin ulaşabileceği bir hedefin belirlenmesidir. Her öğrenci önceki değerlendirmesine göre daha iyi başarı gösterdiğinde puan alabilir. Grubuna eşit oranda katkıda bulunma hakkına sahip olan öğrencilerin başarısında, bir önceki sınav değerlendirmesine göre gelişme ve ilerleme olmamışsa öğrenciler grup başarısına katkıda bulunamazlar. Her öğrenci bir önceki değerlendirmesinde aldığı bir temel puana

sahiptir ve bu puanı aştığı ölçüde grup başarı puanına katkı sağlayabilir (Bayrakçeken ve diğerleri, 2013).

Takım ödülü: Takımlar önceden belirlenen bir ölçütü yakaladıklarında ödüllendirilirler (Ekinci, 2011).

2.1.1.4.2. Okuma-yazma-uygulama

Öğrencilerin farklı kaynaklardan okuma etkinliği yapmalarını, var olan bilgileri üzerine yeni bilgilerini yapılandırmalarını, olumlu bağımlılık oluşturmalarını sağlayan Okuma-Yazma-Uygulama (OYU) yöntemi oldukça kullanışlı bir işbirlikli öğrenme yöntemidir (Koç, Şimşek ve Fırat, 2013). Okuma ve yazma gibi etkinliklerle desteklendiği için bu yöntem aynı zamanda öğrencilerin bu konulardaki becerilerini de geliştirmektedir. Yöntemin dersteki uygulamasına başlanmadan önce öğrenciler yine cinsiyet, ilgi, yetenek ve akademik başarı bakımından heterojen olacak şekilde gruplara ayrılırlar ve bu gruplarda yöntemin aşağıda açıklanan üç aşamasını gerçekleştirirler.

OYU'nun ilk aşaması olan okuma aşamasında öğrencilerin yeni bilgileri yapılandırma becerilerini arttırmak hedeflenmektedir (Aksoy, 2011). Öğrencilere bu aşamada verilen okuma metinlerinin, posterlerin ve deney föylerinin genel amacı öğrencilerin düşünmeye ayırdıkları süreyi arttırmaktır (White ve Gustone, 1989; Yıldız, 2008). Öğrencilere okumaları için verilen bu materyallerde konu ile ilgili teorik bilgilerin yer aldığı ve öğrenilmesi hedeflenen akademik bilgilere yer verilmelidir. Ayrıca bu okuma materyalleri öğrenci seviyesine uygun ve öğrencilerin anlamalarını kolaylaştıracak şekilde oluşturulmalıdır.

OYU'nun ikinci aşaması yazma aşamasıdır. Yazma öğrencilerin bir konu hakkında sahip oldukları fikirleri açıklamada ve düzenlemede kullanabilecekleri bir öğrenme mekanizmasıdır (Graham, 2008). Bilgiyi tutarlı ve düzenli hale getirmek için önemli bir öğrenme aracı (Rivard ve Straw, 2000) ve öğrenmenin bir formu olan yazma (Bangert-Drowns, Hurley ve Wilkinson, 2004), öğrencilerin önceki bilgileriyle öğrenmekte oldukları bilgiler arasında bağlantı kurmalarına (Borasi ve Rose, 1989) ve çalıştıkları konuyu daha iyi anlamalarına (Miller, 1992) büyük ölçüde yardım etmektedir. Bir değerlendirme aracından çok, öğrenme aracı olan yazmanın (Hand ve

Prain, 2002), laboratuvar etkinlikleri, ders kitapları ve sınıf tartışmaları gibi kaynaklardan bilgi edinmeye ve açıklamalar yapmaya yardım ettiğinin farkına varılmıştır (Keys, Hand, Prain ve Collins, 1999). Ayrıca yazma, öğrenilen bilgi ve becerilerle birlikte öğrencilerin sahip oldukları özellikleri yansıtan oldukça önemli bir öğrenme ürünü olup, yazmada düşüncelerin organize edilmesi, açık hale getirilmesi ve sentezlenmesi söz konusudur (Yıldırım, Doğanay ve Türkoğlu, 2009). Yazmanın bütün bu özellikleri göz önüne alındığında öğrencilerin yazma çalışmaları yapmalarının önemli olduğu ortaya çıkmaktadır. OYU'nun yazma aşamasındaki temel amaç, işbirlikli öğrenme gruplarında yer alan üyelerin öğrendikleri konu ile ilgili bilgilerini arkadaşlarıyla birlikte gözden geçirerek ortak bir grup ürünü oluşturmalarını sağlamaktır.

Öğrencilerin yaparak-yaşayarak öğrenmelerinin amaçlandığı OYU'nun üçüncü aşaması olan uygulama aşamasında (Aksoy, 2011) öğrenciler ilk iki aşamayı tamamladıktan sonra bu aşamada öğrendiklerini uygulamaya dökerler. Yaparak-yaşayarak öğrenmenin öğrencilerin başarılarını arttırdığı (Akçay ve Hand, 2008; Hand, Wallance ve Yang, 2004) ve öğrendiklerinden anlam çıkarmalarına yardım ettiği (Keys ve diğerleri, 1999) belirlenmiştir. Dolayısıyla bu aşamada yapılacak olan etkinliklerin ve deneylerin öğrencilerin kendileri tarafından yapılması sağlanmalı ve bunun için gerekli olan ortamlar oluşturulmalıdır.

2.1.2. İyi bir eğitim ortamı için yedi ilke

İyi bir lisans eğitiminin gerçekleşmesi ve öğrencilerin aldığı eğitimin başarıyla sonuçlanması için uzun yıllar boyunca farklı araştırmacılar tarafından çeşitli kriterler geliştirilmeye çalışılmıştır. Bu kriterlerden iyi bir lisans eğitimi için gerekli olan şartları en iyi özetleyeni ve dünya çapında en çok bilineni 1987 yılında Chickering ve Gamson tarafından geliştirilen “iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke”dir.

Chickering ve Gamson tarafından bu yedi ilke; “öğrenci-fakülte etkileşiminin sağlanması”, “öğrenciler arası işbirliğinin sağlanması”, “aktif öğrenmenin sağlanması”, “anlık geribildirimlerin verilmesi”, “görevlerin zamanında yapılmasının sağlanması”, “üst düzey ulaşılabilir beklentilere cevap verilmesi” ve “farklı yetenek ve öğrenme stillerine karşı toleranslı olunması” şeklinde ifade edilmiştir.

2.1.2.1. Öğrenci-fakülte etkileşiminin sağlanması

Öğrenci-fakülte etkileşiminin sağlanması ilkesi, bireylerin karşılaştıkları sorunlara çözümler üretebilmeleri, iletişim yeteneklerini geliştirebilmeleri ve kendilerini iyi ifade edebilmeleri ve karşılarındakilerini de iyi anlayabilmeleri için önemlidir. Toplum içerisinde çeşitli öğrenme ve öğretme etkinliklerinin gerçekleştirildiği öğrenme ve öğretme ortamında -ki bunların en başında okullar ve üniversiteler gelmektedir- sürdürülecek faaliyetler iletişim üzerine kurulmuştur (Bolat, 1996). Dolayısıyla ders içinde ve dışında öğrenci ve öğretmen arasındaki ilişkinin ve iletişimin sıklığının ve kalitesinin; öğrencilerin ilgilerini, motivasyonlarını ve öğrenmenin verimini arttırmada önemli bir rol oynadığı ifade edilmektedir (Chickering ve Ehrmann, 1996; Çilenti, 1988).

Lisans düzeyinde öğrenciler farklı problemlerle karşılaşmaktadırlar. Bu problemlerden birisi de öğrencilerin arkadaşlarıyla, öğretim üyeleriyle ve fakülte çalışanları ile yaşadıkları çeşitli iletişim problemleridir (Aydoğdu, 2012). Kişiler arasındaki iletişimde sorunların ve engellerin artması, iletişimin etkililiğini sekteye uğratmakta (Şimşek, 2003) ve buna bağlı olarak da öğrenmenin anlamlı gerçekleşmesi zorlaşmaktadır. Öğretmenlerin öğrenme ve öğretme sürecinde sahip oldukları etkili iletişim becerisi, öğrencilerin bu süreçten etkili bir şekilde faydalanmaları (Dilekmen, Başçı ve Bektaş, 2008) ve tutumları, gelişimleri, davranışları ve kendilerini algılama biçimleri (Memişoğlu, 2011) adına önemlidir. Bu bağlamda öğrenci ve öğretmen arasındaki ilişkinin bu derece önemli olması, öğretmenlere süreç içerisinde önemli sorumluluklar yüklemektedir.

Ülkemizde öğrenciler özellikle yaş olarak kendilerinden büyük kişilerle rahat konuşamama, duygu ve düşüncelerini tam olarak ifade edememe ve yeni bir arkadaş grubuna girmekte zorlanma gibi problemler yaşamaktadırlar (Dilekmen ve diğerleri, 2008). Bu problemlerin ortadan kalkması için en önemli konulardan birisi öğretmenin etkili iletişim becerisine sahip olması ve bu beceriyle öğrencilerin bu sorunların üstesinden gelmeleri için çaba sarf etmeleridir. Ayrıca öğretmenin etkili iletişim becerisine sahip olmasının öğrenme sürecinin eğlenceli olmasında, öğrenmenin kolaylaşmasında ve verimli olarak gerçekleştirilmesinde önemli olduğuna (Kuzu, 2003), öğrencilerin de bu iletişim becerileriyle yetiştirilmesi gerektiğine ve iletişimin

güçlendirilmesiyle bireysel ve toplumsal yaşamda karşılaşılan birçok problemin önüne geçilebileceğine (Kaya, Sungurtekin ve Deniz, 2016) vurgu yapılmaktadır.

Chickering ve Gamson (1987) tarafından lisans düzeyinde “öğrenci-fakülte etkileşiminin sağlanması” ilkesi aslında bütün eğitim seviyeleri açısından baktığımızda “öğrenci-okul” etkileşimi olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu bakımdan öğretmenlerin öğrencileriyle daha çok vakit geçirmeleri ve iletişimlerini güçlendirmeleri; öğrencilerin boşa vakit geçirmelerini engelleyerek daha çok çalışmalarını sağlar, entelektüel gelişimlerine katkıda bulunur, gelecekle ilgili planlar yapıp karar almalarını ve kendi değerleri ile ilgili düşünmelerini teşvik eder (Chickering ve Gamson, 1987). Öğretmenlerin öğrencileriyle kurdukları sağlıklı iletişimin, öğretmenin mesleki başarısının hem temeli hem de ürünü olduğu kabul edildiğinde (Bilen, 1995) ve iletişim becerilerinin öğrenciye sağladığı katkılar göz önüne alındığında, bu ilkenin ne kadar önemli olduğu ortaya çıkmaktadır.

2.1.2.2. Öğrenciler arası işbirliğinin sağlanması

Grupla öğrenmenin önemine vurgu yapan Chickering ve Gamson’a (1987) göre bireylerin yalnız çalıştıkları ve birbirleriyle sürekli yarış içerisinde oldukları ortamlarda etkili ve kalıcı öğrenmenin gerçekleşmesi mümkün değildir. Yani rekabetçi olmaktan ziyade sosyal bir öğrenme-öğretme ortamı oluşturulduğunda öğrenme daha etkili olarak gerçekleşmektedir. Öğrencilerin arkadaşlarıyla yüksek seviyede etkileşime girdikleri derslerden daha çok memnun oldukları (Tu ve McIsaac, 2002) ve bu derslerde daha çok şey öğrendikleri (Blignaut ve Trollip, 2003) çalışmalarla ortaya konulmuştur. Bu bağlamda öğrenmenin verimli bir şekilde gerçekleşmesinin ve öğrencilerin öğrenme sürecinden memnun olmalarının sağlanmasının, öğrencilerin birlikte çalışmalarının desteklenmesiyle mümkün olduğu düşünülmektedir.

Öğrencilerin arkadaşlarıyla işbirliği içerisinde çalışmalarının öğrenmeyi arttırdığını ve öğrencilerin kendi fikirlerini paylaşımlarının ve arkadaşlarının tepkilerine karşılık vermelerinin düşüncelerini belirginleştirdiğini ve anlayışlarını derinleştirdiğini ifade eden Chickering ve Gamson (1987); öğrencilerin öğrendiklerini ilişkilendirmelerine destek sağlayan grup çalışmalarında birbirlerine soru sorarak ve bu soruları cevaplayarak farklı şekillerde öğrenme gerçekleştirdiklerini vurgulamışlardır.

Öğrencilerin derse olan ilgilerini arttırmak için sağlanması gereken en önemli olgu, onların arkadaşlarıyla karşılıklı iletişim içerisinde olmalarının desteklenmesidir (Bishoff, 2010). Öğrencilerin arkadaşlarıyla etkili bir şekilde etkileşime geçtikleri (Bayrakçeken ve diğerleri, 2013) ve öğrendikleri bilgiler arasında ilişki kurabilmelerini destekleyen (Karacop ve Doymus, 2012) en önemli öğrenme modellerinden biri olan işbirlikli öğrenme modeli Chickering ve Gamson'ın (1987) vurguladıkları grup çalışmasıyla örtüşmektedir.

Son yıllarda işbirlikli öğrenme modeli üniversite düzeyinde gerçekleştirilen öğretim yöntemlerine alternatif olarak ilgi görmektedir. Öğrencilerin grup çalışmaları süresince uygulanan çeşitli yöntem, teknik, strateji ve problem çözme yöntemleri ile kendilerinin ve diğer öğrencilerin sahip oldukları fikirler arasındaki farkları görmeleri, yardımlaşma ve birlikte karar vermeyele birbirlerinden değişik şekillerde birçok şey öğrenebilmeleri bunun nedeni olarak ifade edilmektedir (Şimşek, Doymuş ve Şimşek, 2008). İşbirlikli öğrenme modelinin fakültelerde hayata geçirilmesi, farklı bakış açılarına sahip öğrencilerin fikirlerini tartışmalarına ve ifade etmelerine olanak sağlamakla birlikte öğrencilerin ufuklarının gelişmesine, öğrendikleri bilgileri ilişkilendirmelerine ve bilginin kalıcı olmasına destek sağlamaktadır.

2.1.2.3. Aktif öğrenmenin sağlanması

Öğrencilerin sadece öğretmenleri dinleyerek, hazır olarak verilen bilgileri ezberleyerek ve sınıflarda seyirci gibi oturarak fazla şey öğrenemeyeceklerine vurgu yapan Chickering ve Gamson (1987), öğrencilerin öğrendikleri şey hakkında konuşmalarının, yazmalarının, öğrendikleri yeni bilgileri geçmiş tecrübeleriyle ilişkilendirmelerinin ve günlük hayatlarında uygulamaya geçirmelerinin yani öğrendiklerini kendilerinin bir parçası haline getirmelerinin önemli olduğunu ifade ederek aktif öğrenmeye dikkat çekmişlerdir.

Öğrencilerin öğrenme sürecinin sorumluluğunu üzerine aldıkları, öğrencilere öğrenme süreciyle ilgili kararlar alma fırsatının tanındığı (Açıkgöz, 2014; Prince, 2004), öğrencileri farklı boyutlarda düşünmeye ve yorum yapmaya sevk eden iyi bir eğitim ortamının sağlanmasını destekleyen ilke olan aktif öğrenmenin kullanılması, öğrencilerin bilgiyi anlamlı bir şekilde yapılandırmalarına olanak tanımaktadır. Bu

nedenle öğrenme sürecinde aktif öğrenmeyi destekleyen yöntem ve tekniklere yer verilmesi büyük önem taşımaktadır. Farklı yöntem ve tekniklerle aktif öğrenmenin sağlanması ve öğrenme sürecinde kullanılması, öğrencilerin her yönüyle gelişimlerine katkıda bulunur ve ayrıca öğrencilerin öğrendiklerini zihinlerinde anlamlı bir şekilde yapılandırmalarına, uzun süreli olarak hatırlamalarına ve tam öğrenmeyi gerçekleştirmelerine yardımcı olur.

2.1.2.4. Anlık geribildirimlerin (dönüt) verilmesi

Chickering ve Gamson'nın (1987) ifade ettikleri iyi bir eğitim ortamını destekleyen yedi ilkenin dördüncü ilkesi olan anlık geribildirimlerin verilmesi ilkesi eğitimde verimin artırılması, öğrencilerin motivasyonunun ve neyi bilip neyi bilmediklerinin farkında olmalarının sağlanması için oldukça önemlidir. Öğrencilerin bildikleriyle bilmediklerinin farkında olmalarının, onları öğrenmeye odakladığına ve öğretilenlerden faydalanmaları için performansları hakkında uygun geribildirime ihtiyaç duyduklarına dikkat çekilmiştir (Chickering ve Gamson, 1987). Araştırmalar öğrencilerin ve öğretmenlerin geribildirimi, etkili öğrenme ve öğretme için önemli bir faktör olarak algıladıklarını göstermektedir (Hathaway, 2013).

Derse başlamadan önce öğrencilerin dersle ilgili önceden var olan bilgi ve birikimlerinin belirlenmesi (Chickering ve Gamson, 1987) ve derslerde verim artışının sağlanması, öğrencilerin ne öğrendikleriyle, ne tür eksiklerinin olduğuna ve kendilerini nasıl değerlendireceklerine yönelik uygun dönütler alması gerekmektedir (Demirel, 2010). Öğrencilere ne bildikleriyle, hangi konularda eksikliklerinin olduğuyla ve yapmış oldukları tüm çalışmalarla ilgili geri dönütün en kısa sürede verilmesi, onların eksikliklerini tamamlamalarına ve kendi gelişimlerinin farkında olmalarına katkıda bulunur. Shulman (2007), öğrencilere verilen anlık geribildirimlerin öğrencilerin gelişimleri, neleri öğrendikleri ve nerelerde eksikleri olduğu konusunda fikir sahibi olmalarına yardımcı olduğunu ifade etmektedir. Ancak verilen bu geribildirimler sadece bir dersle sınırlı olmamalı, öğrencilerin başarılarının artırılması ve gelişimlerinin farkında olmalarının sağlanması için lisans eğitiminde anlık geribildirimlerin verilmesi bir bütün olarak düşünülmeli ve bütün dersler için bu ilkenin gerçekleştirilmesi sağlanmalıdır (Bishoff, 2010). Öğrencilere yapılan öğrenme etkinlikleri doğrultusunda

zamanında verilen dönütler onların öğrenmelerine katkıda bulunacak ve sürecin daha verimli bir şekilde tamamlanmasını sağlayacaktır.

2.1.2.5. Görevlerin zamanında yapılmasının sağlanması

Zamanı iyi kullanmayı öğrenmenin hem öğrenciler hem de öğretmenler için kritik önem taşıdığını vurgulayan Chickering ve Gamson (1987), öğrencilerin etkili zaman yönetimi konusunda yardıma ihtiyaç duyduklarını ifade etmişlerdir. Öğrencilerde bu yönetimin yani verilen görevlerin ve ödevlerin zamanında yapılmasının sağlanması, eğitimde verimin artırılması ve istenilen şekilde gerçekleştirilmesi için önemlidir. Öğrenciler onlara verilen bir görevi, ödevi, konuyu ya da çalışmayı zamanında yapmaları gerektiğinin farkında olduklarında (Aydoğdu, 2012) ve öğretmenler de bu ödev, görev, konu veya çalışmayı zamanında kontrol ettiklerinde zamanın etkili ve verimli kullanılması sağlanır ve bu da başarının artmasına katkıda bulunur (Chickering ve Gamson, 1987).

Eğitim sürecinde kalıcı öğrenmelerin gerçekleştirilmesi için zamanın etkili kullanılması ve zamanı etkili kullanabilme konusunda öğrencilere yardım edilmesi şarttır. Öğrencilerin zamanı etkili kullanabilmeleri konusunda araştırmalarını, çalışmalarını ve görevlerini en iyi şekilde nasıl yapacaklarının bilincinde olmaları; öğrenciler için etkili öğrenmenin gerçekleştirilmesi anlamını taşımaktadır (Bishoff, 2010; Demirel 2010).

2.1.2.6. Üst düzey ulaşılabilir beklentilere cevap verilmesi

Chickering ve Gamson (1987), öğretmenin öğrencilerinden yüksek beklentileri olduğunu onlara belirtmesinin ve öğrenciler için yüksek beklentiler belirlemesinin öğrencilerin daha fazla çaba göstermelerini sağladığını ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin öğrencilerden beklentileri düşük olduğunda, öğrencilerin öğrenme konusundaki motivasyonları da düşmektedir. Bu bağlamda iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin altıncı ilkesi olan üst düzey ulaşılabilir beklentilere cevap verilmesi ilkesi; öğrencilerin hem okul hem de ileride atılacakları iş hayatlarında başarılı olmaları, eğitim-öğretim sürecinden tam anlamıyla faydalanmaları ve belirlenen öğrenme hedeflerine ulaşmaları

için üzerinde durulması gereken ilkelerden birisidir. Page ve Mukherjee (2000) öğrencilerin öğrenim süreleri boyunca kendilerini geliştirebilecekleri ve çeşitli konularda faydalanabilecekleri eğitim ortamında ilerideki iş hayatlarına tam olarak hazırlanmak yerine, öncelikli hedeflerinin derslerden geçmek olduğunu ifade etmektedirler. Öğrencilerin tek hedeflerinin dersleri geçmek olduğu eğitim sürecinde, öğrenciler özellikle lisans eğitiminin birçok faydasından mahrum kalmaktadırlar. Bu nedenle öğrencilerin üst düzey beklentilerine cevap verilmesi ve bu konuda onların motive edilmesi oldukça önemlidir.

2.1.2.7. Farklı yetenek ve öğrenme stillerine karşı toleranslı olunması

Bu ilke, aslında her bireyin kendine özgü ve tek olduğu üzerine odaklanmaktadır. Bu durum bireylerin farklılıklarını ifade etmektedir. Eğitim-öğretim sürecine katılan öğrenciler bireysel farklılıklarıyla sürece dâhil olduklarından (Kurt ve Ekici, 2013) her öğrencinin her şeyi farklı yollarla öğrenebileceğine (Gardner, 1993) ve tek bir öğretim yöntemiyle öğrencilerin başarıya ulaşamayacaklarına dikkat çekilmektedir (Chickering ve Gamson, 1987). Öğrenme birçok bireysel farklılıkları bir arada bulunduran oldukça karmaşık bir süreçtir ve bu süreçte öğrencilerin bilgiyi nasıl elde ettikleri ve işledikleri ile ilgili farklı tercihleri vardır (Parker, 2000).

Öğrencilerin bireysel farklılıklarını ve her şeyi farklı yollarla öğrenebileceklerini ifade eden öğrenme stili (Ekici, 2002), bireylerin öğrenmeye yönelik eğilimlerini veya tercihlerini gösteren en önemli kavramlardan birisidir (Güven ve Kürüm, 2006). Eğitim-öğretim sürecinde derslerin daha etkili hale getirilebilmesi ve böylece öğrenmenin tam ve anlamlı bir şekilde gerçekleşebilmesi için, öğrencilerin bireysel farklılıklarına ve sahip oldukları farklı öğrenme stillerine uygun öğretim ortamlarının hazırlanması gerekir. Ancak her öğrencinin sahip olduğu yeteneklere ve öğrenme stillerine cevap verecek şekilde farklı öğretim yöntemlerinin kullanıldığı bir öğrenme-öğretme ortamını oluşturmak hiç de kolay değildir (Chickering ve Gamson, 1987). Araştırmalar çoğu öğretmenin öğrencilerin yetenekleri ve öğrenme stilleri dikkate alınarak onlara farklı öğrenme fırsatları sunulması konusunda hemfikir olduklarını, ancak yine çoğu öğretmenin öğrenmenin gerçekleşebilmesi için süreç içerisinde farklı öğrenme görev ve fırsatlarına yer vermediklerini ortaya koymaktadır (Smith ve Valentine, 2012). Böyle

bir ortamın hazırlanabilmesi için ise öğretmenin, öğretimi uygulayacağı ortamı iyi tanınması ve yapılandırması gerekmektedir (Karademir ve Tezel, 2010).

2.1.3. Model ve fen öğretiminde model kullanımının önemi

Çok genel bir tanımlamayla modeller, karmaşık görünen olayların ve durumların bireyler tarafından anlaşılmasını kolaylaştırmak amacıyla, gerçek bir sistemin temsili olan bilimsel ve zihinsel etkinliklerdir (Çökelez, 2009). Bu bağlamda var olan kaynaklardan hareketle karmaşık bir olay veya durumun açık ve anlaşılır hale gelmesini sağlamak için yapılan bütün işlemler de modelleme olarak tanımlanmaktadır (Harrison, 2001).

Literatür incelendiğinde modellerle ilgili farklı sınıflandırmaların yapıldığı görülmektedir. Modellerin sınıflandırılmasıyla ilgili yapılan çalışmalarda modellerle alakalı olarak; bilimsel olan ya da olmayan modeller, işlevleri açısından modeller (tanımlayıcı-açıklayıcı-betimleyici) ve görünüşleri açısından modeller (somut-soyut) şeklinde farklı sınıflandırmaların yapıldığı görülmektedir (Güneş, Gülçiçek ve Bağcı, 2003). Gilbert ve Boulter (1998) ise modelleri; maddesel modeller, görsel modeller, sözlü modeller ve simgesel modeller olarak dört grupta sınıflandırmışlardır. Daha geniş bir sınıflandırmayla Harrison ve Treagust (2000) modelleri; pedagojik analogik, teorik, ölçeklendirme, simgesel veya sembolik, matematiksel, haritalar, diyagramlar ve tablolar, simülasyonlar, soyut, kavram-süreç, zihinsel, tam, senteze dayalı, büyütülmüş ve küçültülmüş, sökülebilir, çalışır, kesitli ve uydurma modeller şeklinde on yedi kategoride sınıflandırmışlardır.

Soyut ve karmaşık olan kavramları, nesne veya süreçleri daha kolay algılamaya olanak tanıdığı ve bunları zihinde canlandırmaya fırsat sunduğu için modellerin öğrenme ortamında kullanılmasının önemli olduğuna dikkat çekilmiştir (Harrison, 2001). Bu bağlamda birçok soyut ve karmaşık kavram içermesinden dolayı anlaşılması zor olan dersler olarak karşımıza çıkan fen bilimleri derslerinin öğrenciler tarafından anlaşılmasını kolaylaştırmak için, bu derslerde modellerin kullanımına yer verilmesinin önemli olduğu ve modellerin fen öğretiminin ayrılmaz bir parçası olduğu vurgulanmaktadır (Ergün ve Sarıkaya, 2014). Modelle öğretim, elde olan kaynaklardan faydalanarak bilinmeyen bir hedefi daha açık ve anlaşılır hale getirmek için yapılan

uygulamaları içermektedir (Treagust, Chittleborough ve Mamiala, 2002). Bu bakımdan modeller öğrencilerin soyut olan kavramları zihinlerinde yapılandırmalarına olanak tanımakta, yaparak-yaşayarak öğrenmelerine destek sağlamakta, onların problem çözme, analiz ve sentez yapma gibi davranışlarının gelişimine katkıda bulunmakta ve karmaşık konuları basitleştirerek anlamalarına yardımcı olmaktadır (Günbatır ve Sarı, 2005; Karagöz ve Sağlam-Arslan, 2012; Lavoie, 1993).

Modellerle desteklenen fen derslerinde öğrencilerin konuya odaklanmaları, karmaşık olayları basite indirgeyerek rahat kavramaları, birçok duyu organına hitap ederek kalıcı öğrenmeleri ve var olan kavram yanlışlarını gidermeleri sağlanmaktadır (Ergün ve Sarıkaya, 2014; Gümüş, Demir, Koçak, Kaya ve Kırıcı, 2008; Ulusoy, 2011).

Modeller genellikle dikkat çekici olduklarından öğrencilerin derse odaklanmalarına, ilgilerinin artmasına (Ulusoy, 2011) ve soyut kavramları somutlaştırmalarına (Treagust ve diğerleri, 2002) yardımcı olmaktadır. Ayrıca modellerle yapılan öğretimin öğrencileri güdülediğine (Harrison ve Treagust, 2000), öğrencilerin akademik başarılarını büyük oranda arttırdığına, öğretilen konuyu daha iyi öğrendiklerine, öğrenme süresini kısalttığına ve bilgilerin pekişmesini sağladığına dikkat çekilmektedir (Gümüş ve diğerleri, 2008; Harrison, 2001).

Bir öğrenme ve öğretme aracı olarak modellerin fen eğitimine önemli katkılar sağladığı (Gümüş ve diğ., 2008) öngörüsünden hareketle model kullanımının sağladığı yararlar da göz önüne alındığında öğrenme-öğretme sürecinde modellerle desteklenen derslerde; öğrencilerin daha başarılı olmaları, konuları daha rahat anlamaları ve uzun süreli hatırlamaları kaçınılmazdır.

2.1.4. Maddenin tanecikli yapısı

Kimya dersinin doğasında soyut kavramların var oluşu nedeniyle öğrencilerin, öğretmen adaylarının ve hatta öğretmenlerin dersin içeriğinde yer alan çeşitli kavramları anlamakta güçlük çektikleri yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur (Abraham, Grzybowski, Renner ve Marek, 1992; Bayram, Sökmen ve Salan, 1997; Çalık ve Ayas, 2005; Kalın ve Arıkıl, 2010; Piquette ve Heikkinen, 2005). Günlük hayatta pek çok olayın açıklanmasında kullanılan soyut ve mikroskobik özellikte bir kavram olan

maddenin tanecikli yapısının (Kenan ve Özmen, 2011); kimya içerisinde yer alan maddenin halleri, ısı, sıcaklık, genleşme, element, bileşik, karışım, iyon, kimyasal bağ, kimyasal reaksiyon, çözünürlük, çözeltiler, çözünme, kimyasal denge ve gazlar (Al-Balushi, Ambusaidi, Al-Shuaili ve Taylor, 2012; Aydın ve Altuk, 2013; Boo ve Watson, 2001; Canpolat, Pınarbaşı, Bayrakçeken ve Geban, 2004; Dindar, Bektaş ve Çelik, 2010; Doymus, 2007; Erdem, Yılmaz, Atav ve Gücüm, 2004; Pınarbasi, Sozibilir ve Canpolat, 2009; Saribas ve Köseoglu, 2006; Smith ve Nakhleh, 2011; Tanahoung, Chitaree ve Soankwan, 2010; Yılmaz ve Morgil, 2001) gibi pek çok konuyla ilişkili olduğu ve bu konulara temel teşkil ettiği düşünüldüğünde tanecikli yapının doğru anlaşılmasının önemi ortaya çıkmaktadır. Tanecik kavramı atom, iyon ve molekül kavramlarını kapsamaktadır ve bütün bu kavramların doğasında soyutluk vardır. Bundan dolayı da öğrencilerin tanecikli yapıyla alakalı olarak ilköğretim seviyesinden itibaren eksik ve yanlış anlamlara sahip oldukları, öğrencilerin yanı sıra öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin de bu konuyla ilgili yüzeysel ve yanlış anlamalara sahip olduklarına dikkat çekilmektedir (Canbazoglu, Demirelli ve Kavak, 2010; Demircioğlu, Demircioğlu ve Ayas 2004; Kalın ve Arıkıl, 2010; Lee, Eichinger, Anderson, Berkheimer ve Blakeslee, 1993; Nakhleh, 1992).

Kimya doğası gereği makro boyutta gözlemlenebilir olaylarla ilgilendiği gibi mikro boyutta duyu organlarıyla gözlemlenemeyen olaylarla da ilgilenmekte (Jaber ve BouJaoude, 2012) ve makro ve mikro boyutta düşünme, maddeyi ve özelliklerini anlamayla ilgili kimya alanında önemli kavramlar olarak kabul edilmektedir (Meijer, 2011). Makro ve mikro boyutta düşünmenin yanı sıra kimyada maddeyi algılamayla alakalı olarak bir de sembolik boyuttan bahsedilmektedir. Öğrencilerin kimya kavramlarını doğru bir şekilde öğrenmeleri ve iyi bir kimya anlayışına sahip olmaları için bu üç anlama boyutunun bütünleştirilmesi ve ilişkilendirilerek kullanılması önemlidir (Johnstone, 2000). Ancak kimya öğretiminde mikro boyutta gelişen olayları ve özellikleri makro boyuttakilerle ilişkilendirmenin güç olması nedeniyle öğrencilerin bu boyutlarda anlamayı gerçekleştirmelerinin ve öğrenmelerinin zor olduğu ifade edilmektedir (Meijer, 2011). Maddenin tanecikli yapısı, atom ve moleküllerin hareketi gibi mikro boyutta cereyan eden olayları temsil ettiğinden öğrencilerin, öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin maddenin tanecikli yapısı konusunda yaşadıkları sorunların nedeni anlaşılmaktadır.

Maddenin tanecikli yapısının kimyadaki birçok konuyla ilişkili olduğu göz önüne alındığında; bu konuda her öğrenim seviyesinde gerçekleştirilecek olan öğretimin ve bunun sonucunda gelişen öğrenmelerin iyi yapılandırılması gerekmektedir. Öğrencilerin mikro boyutta anlamayı ve düşünmeyi gerektiren tanecikli yapıyı öğrenmeleri için öğrenme sürecinde farklı materyallerin kullanımına yer verilmesi oldukça önemlidir.

2.1.5. Fen öğretiminde laboratuvarın önemi

Fen bilimleri ile ilgili konuların genellikle soyut ve karmaşık kavramları içermesi, fen bilimleri içerisinde yer alan derslerin anlaşılma güçlüğü çekilen dersler olarak nitelendirilmelerine neden olmaktadır. Bu nedenle, soyut kavramları içeren fen bilimleri derslerini, öğrencilerin istenen düzeyde öğrenmelerini sağlamak için farklı öğretim yöntem ve teknikleriyle beraber somut ve görsel materyallerin etkili bir şekilde kullanılmasının gerekli olduğu vurgulanmaktadır (Köse, 2012). Somut ve görsel materyallerin kullanılmasını sağlayan, soyut ve karmaşık olan konuların öğrenilmesini kolaylaştıran laboratuvarların öğrenme sürecinde büyük önem taşıdığı görülmektedir (Gezer ve diğerleri, 1998; Kaya, 2009; Johari, Looi, Hung, Bopry ve Koh, 2004). Fen öğretiminde her yaş ve sınıf düzeyinde etkili olan laboratuvarlar, derslerde öğrenilen kuramsal bilgilerin pratiğe döküldüğü özel ortamlardır (Köse, 2012). Laboratuvarlarda yapılan faaliyetler öğrencilerin zihinlerini çalıştırmalarını, araştırmalarını, gözlemlmelerini ve yorum yapmalarını sağlayarak bilimsel gerçeklerin daha kolay öğrenilmesinde, öğrenilen konuların daha uzun süre aklıda kalmasında ve öğrencilerin fen derslerine karşı tutumlarının olumlu yönde gelişmesinde etkin rol oynamaktadır (Panichas, 2006; Topsakal, 2005). Ayrıca laboratuvarların öğrencilere akıl yürütme, problem çözme, bilimsel bakış açısı kazanma ve eleştirel düşünme yeteneklerini geliştirme başta olmak üzere birçok olumlu özellik kazandırdığına dikkat çekilmektedir (Böyük ve Erol, 2008). Bunlara ek olarak laboratuvarlarda deney yapma sürecinde öğrencilerin karşılıklı fikir alışverişinde bulunmaları, öğrendikleri kavramlarla ilgili kendi düşüncelerini yapılandırmalarına ve bu süreç içerisinde iletişim becerilerini geliştirmelerine katkı yapmaktadır (Çepni ve Ayvaci, 2011b).

Fen bilimleri derslerinden biri olan kimyanın çalışma ilkelerinin günlük hayatta uygulanabilir oluşu, onun uygulamalı bir alan niteliğine sahip olduğunu göstermektedir. Kimya öğretiminde öğrencilerde gerçekleşmesi beklenen ve istenen davranış değişikliklerinin, laboratuvarlarda yapılan ve öğrendikleri konuyla ilgili yaparak-yaşayarak deneyim kazandıkları uygulamalarla öğrencilere kazandırılabilceği kabul görmektedir (Ayas, Karamustafa, Sevim ve Karamustafa, 2002). Bu açıdan bakıldığında çoğu soyut olan kimya kavramlarını öğrencilere kavratmak ve onların kalıcı bilgi elde etmesini sağlamak adına eğitim-öğretim sürecinde laboratuvarların kullanımına daha fazla yer verilmesinin gerekli olduğu ortaya çıkmaktadır.

2.2. İlgili Araştırmalar

2.2.1. İşbirlikli öğrenme modeli ile ilgili yapılan araştırmalar

Harvey (2007) çalışmasında işbirlikli öğrenme modelinin termodinamik, denge ve kinetik konularında öğrencilerin öğrenmeleri üzerine etkisini laboratuvar çalışmalarıyla birleştirerek araştırmıştır. Çalışmaya başlamadan önce ana hatlarıyla laboratuvarlarda neler yapmaları gerektiği öğrencilere anlatılmış, laboratuvardaki malzemelerin öğrenciler tarafından kullanılması sağlanmış ve uygulamalarda yer alan deney düzeneklerinin yine öğrenciler tarafından kurulması istenmiştir. Araştırmacı sonuç olarak, işbirlikli çalışmayla laboratuvar ortamının birleştirildiği gruplarda yer alan öğrencilerin, geleneksel laboratuvar yaklaşımıyla uygulamayı tamamlayan öğrencilere göre bilişsel seviye, laboratuvara olan tutum, çözelti hazırlama yeteneği gibi konularda daha üstün olduklarını belirlemiştir.

Bozkurt, Orhan, Keskin ve Mazi (2008) işbirlikli öğrenme modelinin 6. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersindeki başarılarına etkisini araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmalarında, derslerin işbirlikli öğrenme modeline dayalı olarak işlendiği deney grubu öğrencilerinin, derslerin mevcut öğretim programına göre işlendiği kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olduklarını belirlemişlerdir.

Şimşek, Doymuş ve Karaçöp (2008) üniversite öğrencilerinin çözeltiler konusunu tanecik boyutunda öğrenmelerine ve öğrencilerin akademik başarılarına grup araştırması ve geleneksel öğretim yöntemlerinin etkilerini belirlemeyi amaçladıkları

çalışmalarını, fen bilgisi öğretmenliği lisans programının birinci sınıfının iki şubesinde öğrenim gören toplam 44 öğrenci ile yürütmüşlerdir. Sınıflardan biri deney grubu diğeri kontrol grubu olarak rastgele belirlenmiş; deney grubunda dersler grup araştırması yöntemine uygun olarak, kontrol grubunda ise geleneksel öğretimle işlenmiştir. Veri toplama aracı olarak akademik başarı, mantıksal düşünme ve maddenin tanecikli yapısı testlerinin kullanıldığı çalışmada, araştırmacılar akademik başarı açısından gruplar arasında anlamlı fark olmadığını, ancak çözeltiler konusunun tanecik boyutunda öğrenilmesinde geleneksel öğretim yöntemine göre grup araştırması yönteminin daha etkili olduğunu belirtmişlerdir.

İbraheem (2011) ÖTBB yönteminin orta dereceli okullarda öğrenim gören öğrencilerin kimyasal kinetik konusundaki akademik başarılarına etkisini incelemeyi amaçladığı çalışmasını, ön test-son test desenine göre yürütmüştür. Deney grubunda ÖTBB, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemi kullanılarak işlenen dersler sonucunda, deney grubunda yer alan öğrencilerin daha başarılı oldukları belirlenmiştir. Ayrıca ÖTBB yönteminin öğrencilerin konuya yönelik tutumlarına olumlu yönde etkide bulunduğu tespit edilmiştir.

Wenli, Yun, Chee-Kit ve Ya (2011) çalışmalarında, müfredat içeriğinin işbirlikli öğrenme modeline uygun olarak düzenlenmesi durumunda öğrencilerin başarılarındaki değişimi araştırmayı amaçlamışlardır. Verilerden elde ettikleri bulgular doğrultusunda araştırmacılar, işbirlikli öğrenme modeline uygun olarak düzenlenen müfredat içeriğinin öğrencilerin başarılarını arttırdığını vurgulamışlardır. Ayrıca öğrencilerin işbirlikli öğrenme modeline iyi uyum sağladıklarını ifade etmişlerdir.

Aksoy ve Doymuş (2012) fen bilgisi öğretmenliği lisans programının birinci sınıfında öğrenim gören öğrencilerle yürüttükleri çalışmalarında, işbirlikli öğrenme modelinin OYU ve Jigsaw yöntemlerinin öğrencilerin genel kimya laboratuvarı dersindeki başarılarına etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Laboratuvar başarı testi kullanarak verileri toplayan araştırmacılar, sonuç olarak her iki gruptaki öğrencilerin ön test sonuçlarına göre başarılarının arttığını ancak OYU'nun öğrencilerin laboratuvar başarılarını Jigsaw yöntemine göre daha fazla arttırdığını vurgulamışlardır.

Tran ve Lewis (2012) işbirlikli öğrenme yöntemlerinden Jigsaw'ın öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisini araştırmayı amaçladıkları çalışmalarını

deney ve kontrol grubu olarak iki grupta yürütmüşlerdir. Araştırmadan elde ettikleri bulgular ışığında araştırmacılar, derslerin Jigsaw yöntemine göre işlendiği deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarının ve konuyu uzun süre hatırlama düzeylerinin kontrol grubunda yer alan öğrencilere göre daha iyi olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca deney grubundaki öğrencilerin; arkadaşlarından yardım isteme ve onlara yardım etme, daha iyi arkadaşlık ilişkileri kurma ve arkadaşlarıyla bilgilerini paylaşma ve tartışma gibi becerilerde daha fazla gelişme kaydettiklerine dikkat çekilmiştir.

Herrman (2013) birçok lisans öğrencisinin öğrenme sürecinde pasif olduğuna ilişkin farkındalığın artmasıyla, öğrencilerin aktif olmasını sağlayan öğretim yöntemlerine ilginin arttığını vurguladığı çalışmasında, işbirlikli öğrenme modelinin uzun zamandır ilköğretim ve ortaöğretimde ve son yıllarda da yükseköğretimde ilgi gördüğünü belirtmiştir. Bu bağlamda araştırmacı lisans düzeyinde 140 öğrencinin katılımıyla yürüttüğü çalışmasında, işbirlikli öğrenme modelinin etkilerini değerlendirmiş ve yükseköğretimde işbirlikli öğrenme modelinin benimsenmesi gerektiğine dikkat çekmiştir.

Şahin (2013) kimyasal denge konusunun öğretiminde işbirlikli öğrenme yöntemlerinden OYU'nun ve öğretmen merkezli öğretimin kullanılmasının öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisini tespit etmeyi amaçladığı çalışmasını, fen bilgisi öğretmenliği lisans programının birinci sınıfında öğrenim gören 99 öğrenciyle gerçekleştirmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgular doğrultusunda araştırmacı, OYU yönteminin öğretmen merkezli öğretime göre öğrencilerin kimyasal denge konusundaki akademik başarılarını arttırmada daha etkili olduğunu ve öğrencilerin OYU yöntemine ilişkin olumlu görüşlere sahip olduklarını belirlemiştir.

Koç (2014) çalışmasında işbirlikli öğrenme yöntemlerinden ÖTBB ve OYU'nun öğrencilerin akademik başarılarına etkisini, öğretmenlerin işbirlikli öğrenme modeli hakkındaki yeterliliklerini ve öğrencilerin kendilerine uygulanan yöntemler hakkındaki görüşlerini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda 25 fen ve teknoloji öğretmeniyle ve ilköğretimin ikinci kademesinde öğrenim gören 331 öğrenciyle yürütülen araştırmada, öğretmenlere işbirlikli öğrenme modeli ile ilgili çalıştay öncesi ve sonrası ölçekleri; öğrencilere ise ön test, akademik başarı testi ve görüş ölçeği uygulanmıştır. Araştırmacı çalışmanın sonunda yapılan çalıştayların; öğretmenlerin

işbirlikli öğrenme modelini teorik ve pratik olarak öğrenmelerinde etkili olduğunu, ÖTBB ve OYU yöntemlerinin geleneksel yöntemle göre öğrenci başarısı üzerinde daha etkili olduğunu ve ayrıca ÖTBB ve OYU'nun genel olarak öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkilerinin birbirine yakın olduğunu ancak bazı gruplarda ÖTBB yönteminin daha etkili olduğunu tespit etmiştir.

Çalık (2015) fen bilgisi öğretmeni adaylarıyla yürüttüğü çalışmada, işbirlikli öğrenme yöntemlerinden ÖTBB ve takım-oyun-turnuva yöntemleri ile geleneksel öğretim yönteminin öğrenmenin kalıcılığına, öğrencilerin akademik başarılarına ve epistemolojik tutumlarına etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Ön bilgi testi, epistemolojik inançlar anketi, akademik başarı testi, öğrencilerin yöntemlerle ilgili görüşlerini almak amacıyla görüş ölçeği ve atom kuramları kavram analiz ölçeğini veri toplama aracı olarak kullanan araştırmacı, sonuç olarak takım-oyun-turnuva yönteminin uygulandığı öğretmen adaylarının ÖTBB ve geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı öğretmen adaylarına göre daha başarılı olduklarını belirlemiştir. Araştırmacı ayrıca takım-oyun-turnuva yönteminin uygulandığı gruptaki öğretmen adaylarının bu yöntemle karşı daha olumlu düşüncelere sahip olduklarını ifade etmiştir.

Aslan ve Zengin (2016a) çalışmalarında üniversite öğrencilerinin fen laboratuvarı dersindeki sosyal ve bilimsel becerileri üzerine işbirlikli öğrenme modeli ile geleneksel öğretim yönteminin etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Fen bilgisi öğretmenliği lisans programında öğrenim gören üçüncü sınıf öğrencileriyle yürüttükleri çalışmalarında ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen kullanan araştırmacılar, verileri yarı yapılandırılmış görüşme ve gözlem formuyla toplamışlardır. Görüşmelerden elde edilen bulgular ışığında, öğrencilerin işbirlikli öğrenme modeli ile ilgili olumlu düşüncelere sahip olduklarını ve bu modeli faydalı bulduklarını belirlemişlerdir. Ayrıca araştırmacılar gözlem formundan elde ettikleri bulgular doğrultusunda, işbirlikli öğrenme modelinin geleneksel öğretim yöntemine göre öğrencilerin davranışları, sosyal ve akademik becerileri üzerinde daha olumlu etkilerinin olduğunu ifade etmişlerdir.

Eymur ve Geban (2016) dokuzuncu sınıf öğrencileriyle yürüttükleri çalışmalarında, kavramsal değişim metodunu temel alan işbirlikli öğrenmenin geleneksel öğretim yöntemine kıyasla öğrencilerin kimyasal bağlar konusunu

anlamalarını nasıl etkilediğini araştırmayı amaçlamışlardır. Aynı kimya öğretmeninden ders alan iki sınıftan birisi, derslerin geleneksel öğretim yöntemiyle yürütüldüğü kontrol grubu ve diğeri kavramsal değişim metodunu temel alan işbirlikli öğrenme modeliyle yürütüldüğü deney grubu olmak üzere rastgele belirlenmiştir. Kimyasal bağlar konusundaki anlamaları ortaya çıkarmak için öğrencilere kimyasal bağlar testi ön test-son test olarak uygulanmış ve ayrıca uygulamalardan sonra öğrencilerden daha çok bilgi almak amacıyla onlarla görüşmeler yapılmıştır. Araştırmacılar sonuç olarak kavramsal değişim metodunu temel alan işbirlikli öğrenme modelinin öğrencilerin kimyasal bağlar konusunu anlamalarını sağlamada geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğunu, deney grubundaki öğrencilerin konuyu kontrol grubundaki öğrencilere göre daha iyi anladıklarını ve yine deney grubundaki öğrencilerin yanlış anlamalarının daha az olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca araştırmada, deney grubundaki öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular doğrultusunda, işbirlikli öğrenme modelinin öğrencilerin öğrenme motivasyonunu ve sosyal becerilerini arttırmada onlara yardımcı olduğu vurgulanmıştır.

Kibirige ve Lehong (2016) çalışmalarında 12. sınıf öğrencilerinin atış hareketleri üzerindeki performansı üzerine işbirlikli öğrenme modelinin etkisini araştırmışlardır. Çalışmada 49 öğrenciden oluşan örneklem, işbirlikli öğrenme modelinin kullanıldığı deney grubu ve geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubu olarak iki gruba ayrılmıştır. Verilerin toplanmasında ön ve son testlerin kullanıldığı araştırmanın sonucunda, işbirlikli öğrenme modelinin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha iyi performans gösterdikleri ortaya konulmuştur.

Loy ve diğerleri (2016) işbirlikli öğrenme yöntemlerinden ÖTBB'nin ilkökul düzeyinde uygulanmasının matematik öğretimindeki etkililiği üzerine yapmış oldukları aksiyon araştırmasında, 95 birinci sınıf öğrencisinden oluşan örneklemi, deney ve kontrol grubu olarak iki gruba ayırmışlardır. Veriler nicel ve nitel olarak toplanmış ve nicel verilerden elde edilen sonuçlar ışığında ÖTBB yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre istatistiksel olarak daha başarılı oldukları belirlenmiştir. Araştırmacılar elde ettikleri nitel verilere dayalı olarak ÖTBB yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin bu yöntemden memnun ve mutlu olduklarını ifade etmişlerdir.

2.2.2. İyi bir eğitim ortamı için yedi ilke ile ilgili yapılan araştırmalar

Caboni ve diğerleri (2002), Chickering ve Gamson tarafından geliştirilen yedi ilkeyi üniversite öğrencilerinin ne kadar destekledikleri üzerine odaklandıkları çalışmalarında, öğrencilere 238 maddeden oluşan Likert tipi bir envanter uygulamışlardır. Envanter 1.000 öğrenciye yöneltilmiş ve öğrencilerin 214'ünden cevap alınmıştır. Verilerden elde edilen bulgular neticesinde araştırmacılar; öğrencilerin yedi ilkeden öğrenci-fakülte etkileşimi, üst düzey yüksek beklentiler ve öğrenciler arası işbirliği ilkelerini desteklediklerini belirlemişlerdir. Ayrıca bu üç ilkeyi desteklemeleri bakımından öğrencilerin bulundukları sosyal çevreye ve ırklarına göre farklılıklar olduğuna dikkat çekilmiştir.

Nicol ve Macfarlane-Dick (2006) çalışmalarında, geri dönüt vermenin öğrencilerin kendi öğrenmelerini kontrol etmelerine yani kendi kendilerini düzenleyen öğrencilere dönüşmelerine destek sağladığının, bu konu üzerine yapılan araştırmalarla ortaya konulduğunu belirtmişler ve konuyla ilgili yeni yorumlara yer vermişlerdir. Araştırmacılar, yükseköğretimdeki öğrencilerin kendi çalışmalarını değerlendirmelerinin, kendileri için geri dönüt oluşturmalarının ve bu yeteneği inşa etmeleri gerektiğinin önemli olduğunu vurgulamışlardır.

Henninger ve Hurlbert (2008) çalışmalarında iyi bir lisans eğitiminin gerçekleştirilmesi için gerekli olan yedi ilkenin, araştırmaya ve bilgiye dayalı çeşitli öğrenme deneyimlerinin birçok ders ödevine entegre edilmesi için bir çerçeve sunduğunu belirten araştırmacılar, yedi ilkenin sağladığı çeşitliliğin sadece mevcut müfredatı etkilemekle kalmadığını, aynı zamanda gelecekte iş hayatına atılacak olan öğrenciler için de çalışma ortamlarında yedi ilkeyle sağlanan bu çeşitliliğin önemli olduğunu vurgulamışlardır. Araştırmacılar ayrıca, yedi ilkeyi kullanarak işbirlikli, aktif ve öğrencilerin okuryazarlık becerilerini geliştiren bir öğrenme ortamı oluşturmanın, daha büyük bir eğitim hedefini destekleyen bir araç olarak kullanılabileceğine dikkat çekmektedirler.

Tirrel (2009) iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkeyi rehber alarak üniversitelerde verilen çevrimiçi eğitime odaklandığı çalışmasında, örgün eğitim gören öğrencilerin farklı sebeplerden dolayı fakültelerden uzaklaştıklarına ve öğrencilerin bu süreçte

yıprandığına vurgu yapmıştır. Ölçüt olarak yedi ilkeyi kullanan araştırmacı, çevrimiçi eğitimin üniversite öğrencileri tarafından desteklendiğini ifade ederek bu süre içerisinde öğrencilerin yıpranma payları üzerine odaklanmıştır. Araştırmanın örneklemini Virginia’da üç farklı devlet üniversitesinde okuyan ve son üç dönemde aldıkları derslerden en az birini çevrimiçi olarak alan öğrenciler oluşturmaktadır. Yedi ilkenin, tam ve yarım gün çevrimiçi eğitimin yapıldığı gruplarda iyi bir şekilde kullanıldığını belirten araştırmacı, tam gün eğitimin yapıldığı fakültelerdeki öğrencilerin başarılarının yarım gün eğitim yapılan fakültelerdeki öğrencilere göre biraz daha fazla olduğunu belirlemiştir. Ayrıca araştırmacı ilkelerin değerlendirilmesi sonucunda, iki gruptaki öğrencilerin de yenilikçi eğitim uygulamalarını destekleme oranlarının zayıf olduğunu ve öğrenci başarısı ile kullanılan bu uygulamalar ve yıpranma payı arasında bir ilişki olmadığını ifade etmiştir.

Bishoff (2010) devlet üniversitelerinin kimya eğitimi bölümünde görev yapan akademisyenlerin yedi ilkeyi kullanma düzeylerini, ilkelerden faydalanma bakımından akademisyenler arasında bölgesel açıdan, cinsiyet ve derslerine girdikleri sınıfların öğrenci sayısı açısından fark olup olmadığını belirlemek amacıyla yaptığı çalışmasında, yedi ilkeyle ilgili önceden yapılmış çalışmalardan yararlanarak hazırlanan anketi kullanmıştır. 2349 kişiye internet aracılığıyla gönderilen ankete 415 kişi cevap vermiştir. Araştırmacı elde ettiği bulgulara dayanarak; beşinci ilke olan görevleri zamanında yapma ve altıncı ilke olan üst düzey beklentilere cevap vermenin akademisyenler tarafından sıklıkla kullanıldığını, en az kullanılan ilkenin ise aktif öğrenmenin kullanılması olan üçüncü ilke olduğunu belirlemiştir. Araştırmada yedi ilkenin kullanılmasıyla ilgili bölgesel açıdan da farklılıklar olduğuna dikkat çekilmiş; anlık dönüt verilmesi, öğrenciler arası işbirliği ve görevlerin zamanında yapılması ilkelerinde cinsiyet bakımından anlamlı fark bulunduğu belirlenmiş ve akademisyenlerin üst düzey beklentilere cevap verme olan altıncı ilkeye karşı güçlü bir eğilim gösterdikleri ifade edilmiştir. Ayrıca akademisyenlerin anketteki cevaplarının toplam puanlarına dikkat edildiğinde, bayan akademisyenlerin puanlarının daha yüksek olduğu ifade edilmiş ve yedi ilkenin uygulamaya geçirilmesinde sınıflardaki öğrenci sayısının etkisi incelenmiş ancak bu açıdan bir fark belirlenmemiştir.

McCabe ve Meuter (2011) çalışmalarında, son yıllarda sınıflarda yer alan teknolojik araçlarda artma olmasına rağmen, sınıf teknolojisiyle öğrencilerin

öğrenmeleri arasındaki ilişkiyi araştıran araştırmalarda eksiklik olduğunu belirtmişlerdir. Bu bağlamda araştırmacılar sınıfı temele alan bir ders işleme yazılımının kullanımını, bu yazılım araçlarını öğrencilerin kullanımlarını ve lisans eğitiminde iyi uygulamalar için yedi ilkeye dayalı bu yazılımın öğrencilerin öğrenme algılarını geliştirip geliştirmediğini araştırmayı amaçlamışlardır. Bu yazılım araçlarının çoğunu kullanmalarına rağmen, öğrencilerin bu araçları öğrenmelerini arttırmada etkili görmediklerini belirten araştırmacılar; dersleri düzenlerken ve bu tür araçları derslerde kullanıp kullanmamayı düşünürken, lisans eğitiminde iyi uygulamalar için yedi ilke ile özel teknolojik araçlar arasındaki bağlantının değerlendirilmesinin önemli olduğunu vurgulamışlardır.

Aydoğdu (2012) çalışmasında, eğitim fakültelerinin fen bölümlerinde görev yapan öğretim elemanlarının yedi ilkeyi uygulama ve bu ilkelere faydalanma düzeylerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmada nicel araştırma yaklaşımlarından deneysel olmayan betimsel yöntemi kullanan araştırmacı, 52 öğretim elemanından veri toplamıştır. Araştırmada Chickering ve Gamson'ın (1987) geliştirdiği yedi ilke ölçüt olarak belirlenmiş, veri toplama aracı olarak 70 maddeden oluşan bir ölçek kullanılmış ve bu ölçekle öğretim elemanlarının yedi ilkeden ne derece faydalandıklarına odaklanılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara dayanarak, öğretim elemanlarının yedi ilkenin uygulanmasında en önemli sorun olarak sınıfların kalabalık olmasını gördükleri belirlenmiş ve öğretim elemanlarının yedi ilkenin en çok üst düzey beklentilere cevap verme ilkesini kullandıklarına dikkat çekilmiştir.

Oigara ve Keengwe (2013) çalışmalarında fiziki coğrafya dersinde aktif öğrenmenin desteklenmesi için geliştirilen dijital geri dönüt araçlarına yönelik öğrencilerin algılarını değerlendirmeyi ve bu aracın öğrencilerin başarıları üzerindeki etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Fiziki coğrafya dersini alan 24 üniversite öğrencisiyle gerçekleştirilen çalışma, bir ders dönemi süresince devam etmiştir. Veri toplamak için öğrencilerin sınavlardan aldıkları notlar kullanılmış, öğrencilere anket uygulanmış ve onlarla görüşmeler yapılmıştır. Genel olarak, öğrencilere geri dönüt vermenin onları memnun ettiği ve dijital geri dönüt araçlarının öğrenme-öğretme sürecinde öğrencilerin derslere katılımlarını arttırdığı belirlenmesine rağmen, öğrencileri daha fazla çalışmaya teşvik edecek bir geri dönüt aracı sağlanamamıştır. Ayrıca araştırmacılar öğrencilerin daha fazla çalışmalarını sağlamak için teknolojiyle

donatılmış sınıflarda uygulamalar yapılabileceğini ve öğrencilerin motivasyonunu arttıracak bir etken olarak geri dönütlerin kullanılabileceğini önermişlerdir.

Okumuş ve diğerleri (2013) araştırmalarında ilköğretim matematik öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke hakkındaki görüşlerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmanın örneklemini ilköğretim matematik öğretmenliği lisans programının ikinci ve dördüncü sınıfında öğrenim gören toplam 79 öğretmen adayı ve 7 ilköğretim matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Betimleme-tarama yönteminin kullanıldığı araştırmada veri toplama aracı olarak yedi ilke ile ilgili anket kullanılmıştır. Araştırmacılar elde ettikleri bulgular doğrultusunda, yedi ilkenin birinci ilkesi olan öğrenci-fakülte etkileşiminde gruplar arasında anlamlı fark bulunmadığını; diğer ilkelerde ise öğretmen adayları ile öğretmenler arasında öğretmenler lehine, ikinci ve dördüncü sınıf öğretmen adayları arasında da dördüncü sınıfta öğrenim gören adaylar lehine anlamlı bir fark bulunduğunu belirtmişlerdir. Araştırmada cinsiyet bakımından sadece altıncı ilke olan üst düzey beklentilere cevap vermede anlamlı bir fark belirlenmezken; diğer ilkelerde belirlenen anlamlı farkın bayanlar lehine olduğu ifade edilmiştir.

Çakıroğlu (2014) çalışmasında yükseköğretimde iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke dikkate alınarak yürütülen uzaktan eğitimin kalitesini değerlendirmeyi amaçlamıştır. Çalışmasını bilgisayar ve öğretim teknolojileri lisans programının ikinci sınıfında öğrenim gören 72 öğrenciyle gerçekleştiren araştırmacı, iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke ile uyumlu bir anket hazırlamış ve 14 haftalık eğitimden sonra bilgi toplamak amacıyla bu anketi uygulamıştır. Ayrıca araştırmacının gözlemleri de sonuçlara eklenmiştir. Anketlerden elde edilen bulgular doğrultusunda, araştırma için geliştirilen anketin uzaktan eğitim alan öğrencilerin niteliklerinin anlaşılması ve gözlemlenmesinde etkili olduğu ortaya konulmuştur. Çalışmada aynı zamanda öğrenci etkileşiminin potansiyeli hakkında bilgiler sunulmuştur.

Kocaman-Karoğlu, Kiraz ve Özden (2014) iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkeden faydalanılarak oluşturulan karma bir öğrenme ortamı ile ilgili üniversite öğrencilerinin algılarını belirlemeyi amaçladıkları çalışmalarını 47 lisans öğrencisiyle yürüterek anket, görüşme ve tartışma listesi çıktılarını veri toplama aracı olarak kullanmışlardır. Nicel ve nitel verilerden elde edilen sonuçlara göre, iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkeden

yararlanılarak oluşturulan karma derse karşı öğrencilerin görüşlerinin büyük oranda olumlu olduğu belirlenmiştir. Ayrıca araştırmacılar yedi ilkenin altıncı ilkesi olan “üst düzey ulaşılabilir beklentiler” ilkesine yönelik öğrenci görüşlerinin diğer ilkelere göre daha az olumlu olduğunu ve bu ilkenin geliştirilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Öğrencilerin diğer bütün ilkelerin karma ders ortamında desteklendiğini düşündükleri belirlenmiştir.

Jabar ve Albion (2016) yapmış oldukları araştırmada, Chickering ve Gamson'ın (1987) geliştirdikleri iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkeyi temele alıp, bunları farklı seviyedeki öğretim stratejileri ile birleştirerek ilkeleri yeniden canlandırmaya çalışmışlardır. Bir ölçüm aracı geliştirerek bunu standartlaştırmayı amaçlayan araştırmacılar, aracın farklı seviyedeki öğretim stratejilerinin uygulanmasını kolaylaştırmak için ya da harmanlanmış ve çevrimiçi derslerde öğrencilerin deneyimledikleri öğrenme kalitesini değerlendirmek için kullanılabileceğini önermişlerdir. Araştırmalarını aynı üniversitenin beş farklı fakültesinde yürüten araştırmacılar, farklı seviyedeki öğretim stratejileri ile ilgili beklentileri iletmek ve bu konuyla ilgili farkındalık yaratmak için analiz ettikleri verileri kullanarak bu konudaki bilgilerin gelişmesine katkıda bulunmayı hedeflemişlerdir. İyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin daha fazla ilkesinin iyi bir şekilde kullanılması için daha fazla fırsat sağlayacak bir araç oluşturma fikriyle yapılan araştırmada, ölçüm aracının güvenilirliği ve geçerliği doğrulanmıştır.

Mulliner ve Tucker (2017) çalışmalarında geri dönütün öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde önemli bir etkiye sahip olmakla birlikte, yükseköğretimde öğrenim gören öğrencilerin genellikle aldıkları geri dönüsten memnun olmadıklarını vurgulamışlardır. Öğrencilerin böyle görüş bildirmelerinin aksine akademisyenlerin ise kaliteli ve öğrencileri bilgilendirici geri dönüt sağladıklarını düşündüklerini belirten araştırmacılar, çalışmalarında öğrencilerin ve akademisyenlerin geri dönüt uygulamalarıyla ilgili algılarını anketlerden elde ettikleri verilerle araştırmışlar ve karşılaştırmışlardır. Elde edilen bulgular doğrultusunda araştırmacılar, geri dönüt uygulamalarıyla ilgili memnuniyet ve geri dönüte olan ilgi gibi konularda öğrencilerin ve akademisyenlerin görüşleri arasında uyumsuzluk olduğunu belirlemişlerdir.

2.2.3. Modellerin fen öğretiminde kullanılması ile ilgili yapılan araştırmalar

Treagust ve diğerleri (2002) modellerin; fen bilimlerinde sadece öğrenme aracı olarak değil, aynı zamanda soyut kavramlarda ve bilimsel kuramlarda fikir birliğine varmada kullanıldıklarına vurgu yaptıkları çalışmalarında, öğrencilerin modellerle yaşadıkları deneyimlerin kendi zihinsel modellerini geliştirmelerine yardımcı olduğuna dikkat çekmişlerdir. Araştırmada orta öğretim öğrencilerinin bilimsel modeli ne olarak anladıklarına dair sahip oldukları düşünceleri belirlemeyi amaçlayan araştırmacılar, 228 öğrenciyle gerçekleştirdikleri çalışmalarının sonucunda öğrencilerin bilimsel model konusundaki anlamalarını beş kategoriye ayırmışlardır. Bu kategorileri çoklu gösterimli modeller, tam kopya olan modeller, açıklayıcı araç olan modeller, modellerin nasıl kullanıldığı ve modellerin değişen doğası olarak belirleyen araştırmacılar, fen bilimlerinde model kavramının rolünün ve amacının öğretilmesine daha fazla önem verilmesi gerektiğine vurgu yapmışlardır.

Gobert ve Pallant (2004) çalışmalarında jeoloji konularını temel alan bir üniteye modellemeye dayalı öğretimin ortaokul öğrencilerinin öğrenmeleri üzerindeki etkisini araştırmayı amaçlamışlardır. Çalışmanın sonucunda modellerin doğasını ve nasıl kullanıldığını anlayan öğrencilerin ilgili üniteye yer alan konu bilgilerini modellerin kullanılmasına dayalı olarak daha iyi ve kalıcı öğrenip yapılandıklarını ifade etmişlerdir. Ortaokul öğrencileriyle gerçekleştirilen bir başka çalışmada Schwarz ve White (2005) modele dayalı öğrenme ortamında, bilimsel model oluşturma ve bunları test etme uygulamalarına katılan öğrencilerin hem uygulama yapılan alandaki kavramları hem de modellerin doğasını anlamalarının geliştiği belirlenmiştir.

Gülçiçek ve Güneş (2004) fen bilimleri eğitiminde model ve modelleme kavramlarının rollerinin arttığına ve fen bilimleri eğitimi alanında gerçekleştirilen yeniliklerde modellerin ve modellemenin sağladığı katkıların farkına varıldığına dikkat çektikleri çalışmalarında, bu farkındalığın modellemeye dayalı öğrenme ve öğretime fen bilimleri eğitiminde yer verilmesi ihtiyacını beraberinde getirdiğini belirtmişlerdir.

Coll, France ve Taylor (2005) modellerin ve modellemenin bilim insanları, fen bilimleri öğretmenleri ve öğrenciler için önemli araçlar olduğunu vurguladıkları

araştırmalarında, fen eğitiminde modellerin ve analogilerin kullanılmasının öğrencilerin bilimin doğası hakkında bilgi sahibi olabilmelerine katkı sağlayacağını savunmuşlardır. Öğrencilerin fen derslerinde kavramsal anlamalarının başarılı bir şekilde gerçekleştirebilmesi için onların kavramlar üzerinde düşünmelerinin, düşündüklerini yansıtmasının ve tartışmalarının gerekli olduğunu belirten araştırmacılar, bunun öğrencilerin kendi modellerini oluşturmalarıyla mümkün olabileceğini ifade etmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar, modellerin ve modelleme sürecinin anlaşılmasının; öğrencilerin bilim toplumunda üst bilişsel bir farkındalık geliştirmelerine ve kendi bilimsel algılarını yansıtmak araçların sağlanmasına olanak sağlayacağını iddia etmişlerdir.

Gümüş ve diğ. (2008) araştırmalarında fen bilimleri dersi içerisindeki konuların karmaşık ve soyut olmasının, bu konularda gerçekleştirilecek olan öğretimin somut materyallerle desteklenmesini gerektirdiğini vurgulamışlardır. Bu doğrultuda somutlaştırmaya yardımcı araçlardan modellerin öğrencilerin akademik başarılarına etkisini araştırmayı amaçlamışlardır. Araştırmacılar sonuç olarak; modelleyeme dayalı öğretimin öğrencilerin başarılarını büyük oranda arttırdığını belirlemişlerdir. Ayrıca araştırmacılar, öğrencilerin konularla ilgili modelleri birebir incelemelerinin ve bu modellerin benzerlerini kendilerinin yapmalarının yeni öğrendikleri bilgiler ile önceden sahip olduklarını karşılaştırmalarına ve bu sayede bilgi durumlarının farkına varmalarına ve bilmedikleri kavramları öğrenmeleri üzerinde etkili olduğuna dikkat çekmişlerdir.

Merriitt, Krajcik ve Shwartz (2008) öğrencilerin anlamakta zorlandıkları konulardan birinin maddenin tanecikli yapısı olduğunu belirttikleri çalışmalarında, sekiz hafta boyunca modele dayalı olarak gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin maddenin tanecikli yapısını anlamaları üzerindeki etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırma 6. sınıf seviyesinde iki sınıfta gerçekleştirilmiş ve sonuç olarak modellerle yapılan öğretimin öğrencilerin maddenin tanecikli yapısını anlamalarına katkıda bulunduğu ve ilerleme göstermelerine yardımcı olduğu belirlenmiştir.

Ünal-Çoban (2009) yedinci sınıf “Işık” ünitesinin modellemeye dayalı etkinliklerle yürütülmesinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine, kavramsal anlama düzeylerine ve bilimsel bilgilerine etkisini araştırmak amacıyla gerçekleştirdiği çalışmasını, deney ve kontrol grubu olarak belirlediği iki sınıfla yürütmüştür. Deney

grubunda dersler modellemeye dayalı işlenirken, kontrol grubunda ise mevcut ders programına uygun olarak işlenmiştir. Araştırmacı verilerden elde ettiği bulgular doğrultusunda, bilimsel süreç becerileri ve kavramsal anlama düzeyleri bakımından deney ve kontrol grupları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğunu belirlemiştir. Ayrıca araştırmacı bilimsel bilgiye yönelik yine deney grubu öğrencilerinin kontrol grubundakilere göre daha fazla gelişme gösterdiklerine dikkat çekmiştir. Yine Ünal-Çoban, Kocagül-Sağlam ve Solmaz'ın (2016) modellemeye dayalı öğretimin 8. sınıf öğrencilerinin bilişüstü farkındalık, tutum ve kavramsal anlamalarına etkisini belirlemeyi amaçladıkları bir diğer çalışmada, araştırmacılar deney ve kontrol grupları arasında bilişüstü farkındalık ve derse olan tutumlarda anlamlı bir fark görülmediğini; kavramsal anlama açısından ise derslerin modellemeye dayalı olarak işlendiği deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğunu ifade etmişlerdir.

Arslan ve Doğru (2014) çalışmalarında altıncı sınıf “Madde ve Isı” ünitesinin modellere dayalı olarak öğretilmesinin öğrencilerin anlamaları, hatırd tutma düzeyleri, zihinsel modelleri ve yaratıcılıkları üzerine etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırmada deney grubundaki dersler modellemeye dayalı olarak, kontrol grubundaki dersler ise 5E modeline dayalı olarak yürütülmüştür. Araştırmanın sonucunda, anlama ve hatırd tutma konusunda deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark olmadığı ancak yaratıcılık açısından deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. Ayrıca modellemeye dayalı olarak gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin zihinsel modellerini pozitif etkilediğine dikkat çekilmiştir.

Ergün ve Sarıkaya (2014) modele dayalı etkinliklerin, ilköğretim öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı konusundaki başarılarını ve bu konuda sahip oldukları kavram yanlışlarını gidermedeki etkisini araştırmayı amaçladıkları çalışmalarını, ön test-son test ve tarama modeli kullanarak yürütmüşlerdir. Araştırmanın sonucunda, modele dayalı etkinliklerin maddenin tanecikli yapısı ile ilgili makro ve mikro boyut arasında öğrencilerin sahip oldukları genellemelerden dolayı ortaya çıkan kavram yanlışlarının giderilmesinde etkili olduğu belirlenmiştir.

İnal ve Aydın (2015) model kullanımının altıncı sınıf öğrencilerinin bilgilerinin kalıcılığına ve akademik başarılarına etkisini araştırmayı amaçladıkları çalışmalarını, deney ve kontrol grubu olarak rastgele belirledikleri iki sınıfta yürütmüşlerdir.

Araştırmada veri toplama aracı olarak başarı testi kullanılmış, bilgilerin kalıcılığını belirlemek için başarı testi, araştırma tamamlandıktan dört hafta sonra bu defa kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Araştırmacılar verilerden elde ettikleri bulgular ışığında, model kullanımının öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığını ve öğrendikleri bilgileri daha uzun süre hatırlamalarına yardımcı olduğunu belirlemişlerdir.

Karaçöp (2016) çalışmasında üniversite öğrencilerinin elektrokimyasal hücreyi anlamaları ve bu konudaki akademik başarıları üzerinde işbirlikli öğrenme yöntemlerinden ÖTBB ile modellerin birlikte kullanılmasının etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Fen bilgisi öğretmenliği lisans programının birinci sınıfında öğrenim gören 70 öğrenciden oluşan örneklem, işbirlikli öğrenme model grubu, işbirlikli öğrenme grubu ve kontrol grubu olmak üzere rastgele üç gruba ayrılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak elektrokimya başarı testi kullanılmış ve elde edilen veriler betimsel istatistik, tek yönlü ANOVA ve ANCOVA ile değerlendirilmiştir. Araştırmacı verilerden elde ettiği bulgular doğrultusunda, elektrokimyasal hücrelerin öğretiminde modellerle birlikte uygulanan ÖTBB yönteminin geleneksel öğretim yöntemi ve yalnızca ÖTBB yönteminin kullanılmasına göre daha etkili olduğunu belirlemiştir. Ayrıca başarı testinden elde edilen sonuçlara göre elektrokimyasal hücrelerin öğretiminde moleküler düzeyde öğrencilerin bazı yetersizlikleri olduğu vurgulanmıştır.

2.2.4. Maddenin tanecikli yapısı ile ilgili yapılan araştırmalar

Haidar ve Abraham (1991), 11. ve 12. sınıfta öğrenim göre 183 öğrenciyle yürüttükleri çalışmalarında, çözünme, difüzyon ve maddenin halleri gibi temeli maddenin tanecikli yapısına dayanan konularda öğrencilerin teorik bilgilerini ve bu teorik bilgileri nasıl kullandıklarını araştırmışlardır. Araştırmacılar kavram testiyle elde ettikleri bulgular doğrultusunda, öğrencilerin %40'ından fazlasının maddenin tanecikli yapısıyla ilgili kavram yanlışlarına sahip olduklarını belirlemişlerdir. Çalışmada öğrencilerin en çok zorlandıkları kavram çözünme, en kolay cevap verebildikleri kavram ise maddenin halleri olarak belirlenmiştir.

Griffiths ve Preston (1992) atom ve molekül kavramlarının anlaşılmasının kimya dersi içerisinde yer alan konuların öğrenilmesinde önemli bir rol üstlendiğine dikkat çektikleri çalışmalarında, öğrencilerin bu kavramlar ile ilgili sahip oldukları kavram

yanılgılarının daha ileriki öğrenmelerine engel oluşturacağını vurgulamışlardır. Araştırmada lise öğrencilerinin atom ve molekül kavramlarının temel özellikleriyle ilgili sahip oldukları kavram yanılgılarını belirlemeyi amaçlayan araştırmacılar; öğrencilerin atom ve moleküllerin yapısı, bileşimi, şekli, ağırlığı ve boyutu gibi konularda kavram yanılgılarına sahip olduklarını belirlemişlerdir.

Nakhleh ve Samarapungavan (1999) 7-10 yaşları arasındaki çocukların maddenin tanecikli yapısı kavramıyla ilgili sahip oldukları alternatif kavramları kapsamlı bir araştırmayla ortaya çıkarmayı amaçlayan araştırmacılar, 15 çocukla maddenin halleri, faz değişiklikleri ve çözünme konusunda çocukların makroskobik ve mikroskobik anlamalarını belirlemek amacıyla mülakatlar yapmışlardır. Mülakatlarda öğrencilere tanımlayıcı ve açıklayıcı sorular yönelten araştırmacılar, çocukların çoğunun madde kavramıyla ilgili açıklama yaparken gözle görülebilir yani makro düzeyde açıklamalar yaptıklarını belirlemişlerdir.

Özmen, Ayas ve Coştu (2002) 190 fen bilgisi öğretmeni adayıyla yürüttükleri çalışmalarında, adayların maddenin tanecikli yapısı ile ilgili seviyelerini ve bu konuda sahip oldukları yanılgıları belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmada öğretmen adaylarına günlük hayatta karşılaştıkları olaylarla alakalı olarak 3 açık uçlu soru sorulmuştur. Araştırmadan elde edilen bulgular ışığında; öğretmen adaylarının maddenin tanecikli yapısını açıklamalarında tam ifade edemedikleri, tanecikli yapıyla ilgili bilgileri günlük hayatta karşılaştıkları olaylarla ilgili açıklama yaparken yeterince kullanamadıkları ve çeşitli kavram yanılgılarına sahip oldukları belirlenmiştir. Lise öğrencileriyle yaptıkları bir başka çalışmada Ayas ve Özmen (2002), maddenin tanecikli yapısı konusunda öğrencilerin seviyelerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda lise öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısıyla ilgili bilgi seviyelerinin düşük olduğunu ve öğrencilerin bu konuyla ilgili kavram yanılgılarına sahip olduklarını ya da konuyu hiç anlamadıklarını belirlemişlerdir.

Canbazoğlu ve diğerleri (2010) ilköğretim düzeyinde maddenin tanecikli yapısı ünitesinin anahtar kavramlarıyla ilgili fen bilgisi öğretmeni adaylarının alan ve pedagojik alan bilgilerini incelemeyi amaçladıkları çalışmalarında, bu iki alan arasında bir ilişki bulunup bulunmadığını da araştırmışlardır. Nitel araştırma yaklaşımlarından durum çalışması yöntemiyle yürütülen araştırmada, fen bilgisi öğretmenliği lisans

programının son sınıfına devam eden 5 öğretmen adayıyla çalışılmıştır. Görüşme, gözlem ve doküman incelemesi yöntemleriyle toplanan verilerden elde edilen bulgular doğrultusunda araştırmacılar, araştırma kapsamında incelenen kavramlarla ilgili olarak öğretmen adaylarının alan bilgilerinin eksik olduğunu ve alan bilgisinin pedagojik alan bilgisiyle ilişkili olduğunu ifade etmişlerdir.

Meşeci, Tekin ve Karamustafaoğlu (2013) altıncı sınıf öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısıyla ilgili sahip oldukları kavram yanlışlarını belirlemeyi amaçladıkları çalışmalarında, konu ile ilgili geliştirdikleri kavram testini 31 öğrenciye uygulamışlardır. Araştırmacılar elde ettikleri bulgular doğrultusunda öğrencilerin maddenin tanecikli yapısıyla ilgili kavram yanlışlarına sahip olduklarını belirlemişlerdir. Öğrencilerin konu ile ilgili bilimsel gerçeklere uygun bilgilerinin bulunmasının yanı sıra bilimsel gerçeklere uygun olmayan bilgilerinin de bulunduğunu ifade eden araştırmacılar, özellikle maddenin tanecikli yapısı konusunda öğrencilerin maddenin küçük parçalara bölündükçe madde olma özelliğini yitireceği şeklinde sahip oldukları yanlışya dikkat çekmişlerdir. Ayrıca çalışmada öğrencilerin katı, sıvı ve gaz hallerdeki madde çizimlerine dikkat edildiğinde en çok sıvı halin yanlış çizildiği; sıvı tanecikleri arasında bulunan uzaklıkları öğrencilerin zihinlerinde canlandırmakta zorlandıkları belirlenmiştir.

Saydam (2013) çalışmasında fen bilimleri öğretmeni adaylarının maddenin tanecikli yapısıyla alakalı kavram yanlışlarının olup olmadığını, eğer varsa bu yanlışların neler olduğunu belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmacı sonuç olarak öğretmen adaylarının maddenin tanecikli yapısıyla alakalı yanlışlara sahip olduklarını; bu yanlışların taneciklerin görülebilirliği, hareketi, boyutu, fiziksel hali, ağırlığı, çözünme olayı, atomların canlılık özelliği, dışarıdan yapılan etkilerin tanecikleri nasıl etkilediği ve maddenin her özelliğinin taneciklerde olup olmadığıyla alakalı olduğunu belirlemiştir. Ayrıca çalışmada öğretmen adaylarının tanecikli yapıyla alakalı makroskobik boyutta genellikle doğru yorumlar yaptıklarına, ancak mikroskobik boyutta ise çok fazla fikir üretemediklerine dikkat çekilmiştir.

Gökulu (2015) sınıf öğretmenliği lisans programının son sınıfında öğrenim gören 30 öğretmen adayıyla gerçekleştirdiği çalışmasında, öğretmen adaylarının maddenin tanecikli yapısıyla ilişkili “hal değişimi, ısı ve sıcaklık” kavramlarını anlama

düzeylerini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışma sonucunda araştırmacı öğretmen adaylarının hal değişimi, ısı ve sıcaklık kavramlarıyla ilgili bilgilerinin yetersiz olduğunu, dahası bu kavramlarla ilgili önemli yanlışlara sahip olduklarını belirlemiştir. Adayların “ısı-sıcaklık” ve “kaynama-buharlaşıma” kavramlarını birbirine karıştırdıklarına, bu kavramlarla ilgili mikro boyutta açıklamalar yapmakta zorlandıklarına, makro boyutta düşünerek açıklamalar yaptıklarına ve buna bağlı olarak da yüzeysel açıklamalara yer verdiklerine dikkat çekilmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarından bazılarının hal değişimi konusunda açıklama yaparken maddenin tanecikli yapısıyla alakalı kavramları hatalı kullandıkları belirlenmiştir.

Çavdar, Okumuş ve Doymuş (2016) fen bilgisi öğretmenliği lisans programının birinci sınıfında öğrenim gören 105 öğrenciyle yürüttükleri çalışmalarında, öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı konusundaki anlamalarını belirlemeyi ve deneylerin bu konudaki kavram yanlışlarının giderilmesindeki etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışmadan elde edilen bulgular doğrultusunda araştırmacılar, çoğu öğrencinin katı, sıvı ve gaz hallerde taneciklerin hareketiyle ilgili bilgi eksikliklerinin ve kavram yanlışlarının olduğunu belirlemişlerdir. Yapılan deneyler sonrasında öğrencilerin konuyu anlamalarında artış belirlendiğini ifade eden araştırmacılar, bu artışın yeterli seviyede olmadığını ve bazı öğrencilerin deney öncesi sahip oldukları yanlışları deney sonrasında da devam ettirdiklerini belirtmişlerdir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. YÖNTEM

Bu bölümde sırasıyla; araştırma deseni, evren ve örneklem, veri toplama araçları, araştırma süreci, verilerin analizi ve araştırmanın geçerliği ve güvenirliği ile ilgili açıklamalara yer verilmiştir.

3.1. Araştırma Deseni

Araştırmada karma yöntem araştırması kullanılmıştır. Karma yöntem araştırması, felsefi varsayımları ve kuramsal çerçeveleri barındıran farklı araştırma yöntemlerinin (nicel-nitel) kullanılmasını ve bu yöntemlerin özelliklerinin bütünleştirilmesini kapsayan (Creswell, 2016; McMillan ve Schumacher, 2010), araştırmacının veri topladığı, verileri analiz ettiği ve buna bulguları dâhil ettiği (Tashakkori ve Creswell, 2007) bir araştırma yaklaşımıdır. Karma yöntem araştırmasında, araştırmacılar nicel ya da nitel geleneksel araştırma yöntemleriyle ilişkili olan teknikleri kullanmakla sınırlı değildir (McMillan ve Schumacher, 2010). Bir araştırmada farklı kuvvet ve zayıflıklara sahip iki veya daha çok araştırma yöntemi birlikte kullanıldığında, araştırma için önemli bir nokta ya da boyut kaçırma veya hata yapma olasılığı azaltılır (Johnson ve Christensen, 2014). Bu bağlamda karma yöntem araştırmalarında nicel ve nitel araştırma yöntemleri bir arada kullanıldığı için, bu yöntem araştırmacıların araştırdıkları konu ile ilgili her boyutu ortaya koyarak daha derinlemesine bilgi toplamalarına ve sunmalarına olanak tanır.

Nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin nasıl ve ne zaman kullanıldığına bağlı olarak (Balcı, 2013) farklı karma yöntem araştırması çeşitleri mevcuttur. Araştırmacı, çalışmasına ilk olarak nicel araştırma yöntemlerini kullanarak başlayabilir ve bunu nitel araştırma yöntemleriyle devam ettirebilir (açıklayıcı karma yöntem). Bunun tam tersine araştırmacı, çalışmasına nitel araştırma yöntemleriyle başlayabilir ve araştırmasının ilerleyen bölümlerinde nicel araştırma yöntemlerini kullanabilir (keşfedici karma

yöntem). Son olarak araştırmacı nicel ve nitel araştırma yöntemlerini araştırma sürecinde birlikte kullanabilir (çeşitleme karma yöntem). Bu araştırmada bu üç karma yöntem araştırmasından biri olan açıklayıcı karma yöntem araştırması kullanılmıştır. Araştırmanın birinci aşamasında nicel verilerin toplanarak analiz edildiği ve daha sonra nicel bulguları derinlemesine ve detaylı bir şekilde açıklamak için ikinci aşamada nitel verilerin toplanarak analiz edildiği açıklayıcı karma yöntem araştırmalarında (Creswell, 2016; Creswell ve Plano-Clark, 2014) nicel verilerin desteklenmesi amaçlanmaktadır.

Nicel araştırma, olay ya da durumlar arasındaki nedensel ilişkileri test etmek için deneysel yöntemlerin kullanılmasını gerektiren (Hoelpfl, 1997) ve elde edilen verilerin sayısal değerlerle ifade edildiği (Demirbaş, 2014) bir araştırma yöntemidir. Ayrıca nicel araştırma, doğa bilimlerinin eğitimdeki uygulamaları hakkında öne sürdüklerine dayanarak, kabul görmüş çalışma yöntemleriyle ilişkili olarak eğitim araştırmalarının yürütülmesi gerektiğini savunur (Ekiz, 2003). Bu bağlamda araştırmanın nicel boyutunda, nicel araştırma yöntemlerinden deneysel desen kullanılmıştır. Sistematiik bir yöntem kullanmak şartıyla, belirli müdahalenin kontrol altına alındığı durumlarda, diğeri bir müdahalenin belirli bir sorunun çözümünde ne derece etkili olduğunu görmek için yapılan deneysel araştırmalar (Özmen, 2014), değişkenleri ölçmek ve değişkenler arasındaki neden-sonuç ilişkilerinin araştırıldığı ve değişkenlerin kontrol altında tutularak değişimlerin gözlemlendiği (Karakaya, 2009), sosyal bilim araştırmalarında nedensel ilişkileri test etmek için kullanılan en güçlü araştırma desenleridir (Gürbüz ve Şahin, 2014). Bu araştırmada, maddenin tanecikli yapısının öğretiminde iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke ve modellerle desteklenen işbirlikli öğrenme yöntemlerinin etkisi incelendiği için, araştırma konusuna ve problemine uygun olarak deneysel desenlerden biri olan yarı-deneysel yöntem kullanılmıştır. Özmen'e (2014) göre, okul ve sınıf ortamlarında kişilerin gruplara yansız dağıtılmasının imkânsız olması nedeniyle (sınıflara öğrenciler okul yönetimi tarafından dağıtıldığı için) eğitim araştırmalarında araştırmacıların tam deneysel çalışmalar yapmaları çoğunlukla mümkün değildir. Deneysel bir çalışmada mevcut grubun, deney ve kontrol grubu olma olasılığının eşit olduğu durumlarda kullanılan yarı deneysel yöntemde (Büyüköztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2014), gruplardan birinin veya bir kaçının deney ve yine birinin veya bir kaçının kontrol grubu olmasına rastgele karar verilmesi yapılacak tek

şeydir (Özmen, 2014). Araştırmada örneklem grubunda yer alan öğrenciler deney ve kontrol gruplarına yansız olarak atandıkları için yarı deneysel yöntem kullanılmıştır.

Algıların ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik nitel bir sürecin izlendiği araştırma (Yıldırım ve Şimşek, 2008) olarak tanımlanan nitel araştırma yöntemi, bu araştırmanın diğer bir boyutunu oluşturmaktadır. Araştırma problemine ilişkin birinci elden bilgi toplamak, araştırmaya katılan kişilerle iletişim kurmak amacıyla araştırmacının bilgi toplama sürecinin doğal bir parçası olduğu nitel araştırmalar (Balcı, 2013; Yıldırım ve Şimşek, 2006), sonuçtan daha çok sürece önem verir, araştırmacıya detaylı ve derinlemesine araştırma yapma imkânı sunar (Bogdan ve Biklen, 2007; Patton, 2002) ve araştırmacıların, insanların deneyimlerini nasıl yorumladıklarını ve deneyimlerine nasıl anlamlar yüklediklerini anlamalarına yardımcı olur (Merriam, 2013). Durum çalışmasında ise, ortamda bulunan birden fazla kaynaktan elde edilen verilere ait sınırlı bir sistem veya durum derinlemesine incelenir (McMillan ve Schumacher, 2010). Creswell'e (2007) göre durum çalışması; farklı veri toplama araçlarının (görüşme, gözlem, doküman vb.) kullanıldığı, araştırmacı tarafından sınırlanan durumların detaylı ve derinlemesine incelendiği, bu durumları meydana getiren ayrıntıları tanımlamak ve durumlara ilişkin olası açıklamaları değerlendirmek için kullanılan bir araştırma desendir. Bir duruma ilişkin etkenlerin (ortamlar, olaylar, bireyler, süreçler, vb.) bütüncül bir çerçeve içerisinde araştırılarak, bu etkenlerin ilgili durumu nasıl etkiledikleri ve ilgili durumdan nasıl etkilendiklerinin üzerine odaklanan durum çalışmasında, süreç içerisinde meydana gelen değişiklikler anlamlandırılmaya ve açıklanmaya çalışılır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu araştırmada; öğrencilerin işbirlikli öğrenme modelinin farklı yöntemleri (ÖTBB, OYU) ve yapılan uygulamalarla ilgili görüşlerinin belirlenmesi ve detaylandırılması amaçlandığı için nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması deseni kullanılmıştır.

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini fen bilgisi öğretmenliği lisans programının birinci sınıfında öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırmada karma araştırma yöntemi kullanıldığı için, araştırma nicel ve nitel olmak üzere iki aşamalı yürütülmüş ve

iki farklı örneklemden yararlanılmıştır. Bu doğrultuda araştırmanın nicel boyutunun örneklemini 2014-2015 eğitim-öğretim yılında Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Lisans Programı'nın birinci sınıfının A ve B şubelerinde öğrenim gören 115 öğrenci oluşturmaktadır. Nicel boyuttaki örneklemin belirlenmesinde seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme yöntemi birlikte kullanılmıştır. Uygun örnekleme yönteminde mevcut, gönüllü veya kolaylıkla erişilebilen bireyler örnekleme dâhil edilir (Johnson ve Christensen, 2014). Örneklem grubunda yer alan öğrenciler üçü deney grubu ve biri kontrol grubu olmak üzere ön bilgileri birbirine denk olacak şekilde dört gruba ayrılmıştır. İşbirlikli öğrenme modelinin okuma-yazma-uygulama yönteminin iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke ile birlikte uygulandığı 28 kişilik Okuma-Yazma-Uygulama Yedi İlke Grubu (OYUG), işbirlikli öğrenme modelinin okuma-yazma-uygulama yönteminin iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke ve modellerle birlikte uygulandığı 27 kişilik Okuma-Yazma-Uygulama Yedi İlke Model Grubu (OYUMG), işbirlikli öğrenme modelinin öğrenci takımları başarı bölümleri yönteminin iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke ile birlikte uygulandığı 30 kişilik Öğrenci Takımları-Başarı Bölümleri Yedi İlke Grubu (ÖTBBG) ve mevcut programa uygun öğretimin yapıldığı 30 kişilik grup da Kontrol Grubu (KG) olarak belirlenmiştir.

Araştırmanın nitel boyutundaki araştırma grubunu ise, nicel boyuttaki örneklem grubu içerisinde yer alan öğrencilerden seçilen 15 öğrenci oluşturmaktadır. Nitel araştırmalarda amaç nicel araştırmalardaki gibi belirli bir evrene sağlam genellemeler yapmak değil, evrende bulunması olası çeşitlilikleri, zenginlikleri, farklılıkları ve aykırılıkları bütüncül bir çerçeve içerisinde sunmak (Yıldırım ve Şimşek, 2008) olduğundan, nitel araştırmalarda genellikle amaçlı olarak belirlenmiş nispeten küçük örneklem üzerinde derinlemesine inceleme yapılır (Patton, 2002). Bu araştırmanın nitel boyutunda seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden amaçsal örnekleme yöntemi altında yer alan maksimum çeşitlilik örnekleme kullanılmıştır. Amaçsal örnekleme, çalışmanın amacına bağlı olarak bilgi açısından zengin durumların seçilerek derinlemesine araştırılmasına olanak tanıyarak (Büyüköztürk vd., 2014), olay ve olguların keşfedilmesine ve açıklanmasına katkıda bulunur (Akarsu, 2014). Maksimum çeşitlilik örnekleme ise problemle ilgili olarak kendi içinde benzeşik farklı durumların belirlenerek bu durumlar üzerinde yürütülmesine odaklanır ve araştırmanın amacıyla

tutarlı olarak belirlenen farklı durumlar arasındaki ortak ya da ayrılan yönlerin, örüntülerin ortaya çıkartılması ve böylece problemin daha geniş bir çerçevede betimlenmesi sağlanır (Büyüköztürk vd., 2014). Araştırma grubu belirlenirken öğrencilerin cinsiyetleri, modül testlerdeki cevaplarına göre başarı durumlarının heterojen olması ve nicel araştırma boyutundaki farklı gruplarda yer almaları dikkate alındığı için maksimum çeşitlilik örnekleme kullanılmıştır. Araştırmanın etiği açısından, araştırmanın nitel boyutunda yer alan araştırma grubundaki öğrencilerin isimleri gizli tutulmuş ve öğrencilere Ö₁, Ö₂,...,Ö₁₅ şeklinde kodlar verilmiştir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Bir araştırmada veriler, farklı kaynaklardan çeşitli yollarla elde edilebilir ve bu kaynak ve yolların seçimi verinin özelliğine, ver kaynağının durumuna, araştırmacının imkânına bağlıdır (Balcı, 2013). Eğitim araştırmalarında iddiaları savunabilmek için çoklu açıdan sunulan kanıtlar sağlamak savunabilir araştırma raporu üretilmesini sağlar (Johnson ve Christensen, 2014). Bu bağlamda araştırmada birden fazla veri toplama yöntemini birlikte kullanmak bir veri toplama yönteminin sınırlılığını, diğer bir veri toplama yöntemiyle aşmak için yapılması olası bir yoldur (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Glesne'ye (2011) göre farklı veri toplama yöntemlerinin bir arada kullanılması, daha zengin bir veri elde edilmesini ve bütüncül sonuçlara ulaşılmasını sağlayarak araştırmanın inandırıcılığına (Johnson ve Christensen, 2014), gerçeğe yakınlığına ve özgünlüğüne katkıda bulunur. Farklı veri toplama araçlarının bir arada kullanılmasının güçlü yönleri göz önüne alınarak, bu araştırmada aşağıda yer alan veri toplama araçları kullanılmıştır:

1. Kişisel Bilgi Formu (KBF)
2. Ön Bilgi Testi (ÖBT)
3. Akademik Başarı Testi (ABT)
4. Modül Testler (MT_{1,2,3,4,5})
5. İyi Bir Eğitim Ortamı İçin Yedi İlke Anketi (YİA)
6. İşbirlikli Öğrenme Yöntem Görüş Ölçeği (İYGÖ)
7. Görüşme Formu (GF)

Araştırmanın bu bölümünde araştırmada kullanılan veri toplama araçları, veri toplama araçlarının geliştirilme süreçleri ve uygulamanın nasıl gerçekleştirildiği ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

3.3.1. Kişisel bilgi formu

Araştırmaya katılan öğrencilerin sosyoekonomik durumlarını betimlemek amacıyla TÜBİTAK 110K252 nolu projede kullanılan öğrenci Kişisel Bilgi Formu (KBF) kullanılmıştır. KBF, öğrencilere araştırmanın başında uygulanmıştır. KBF’de öğrencilere cinsiyetleri, anne-babalarının eğitim durumları ve meslekleri, ailelerinin gelir durumu, aile mülkiyet durumu ve kardeş sayısı ve kardeşlerin okuma durumları ile ilgili bilgiler sorulmuştur. KBF çok farklı sorulara cevap bulmayı sağlamasına rağmen çok kısa sürede doldurulabilecek sorulardan oluşmaktadır. KBF öğrencilere sunulan iki seçenekten birini seçmelerinin istendiği iki seçenekli sorulardan, kendilerine sunulan çeşitli seçeneklerden onlara en uygununu seçmelerinin istendiği çok seçenekli sorulardan ve açık uçlu sorulardan oluşmaktadır. Araştırmada kullanılan KBF’ye, EK 1’de yer verilmiştir.

3.3.2. Ön bilgi testi

Örnekleme yer alan öğrencilerin ön bilgilerini belirlemek ve nicel araştırma boyutunda yer alan grupları denk bir şekilde oluşturmak için, uygulamaya başlamadan önce öğrencilere Ön Bilgi Testi (ÖBT) uygulanmıştır. ÖBT, öğrencilerin bulundukları lisans programına yerleşirken girdikleri sınav konu içerikleri ve ortaöğretimleri süresince edindikleri bilgiler göz önüne alınarak, daha önce yapılan farklı yıllardaki lisans yerleştirme sınavlarında çıkmış güvenilirliği ve geçerliliği test edilmiş sorulardan oluşmaktadır. ÖBT’deki sorular daha önceden yapılmış lisans yerleştirme sınavlarında yer alan sorulardan oluşturulmasına rağmen, soruların herkes tarafından aynı algılanıp algılanmadığı, yazım kurallarına uygun olup olmadığı, çeldiricilerin sorulara uygunluğu, testin ve soruların özellikleri bakımından ÖBT, alanında uzman iki öğretim üyesi ve iki farklı öğretim elemanı tarafından değerlendirilmiştir. Değerlendirmeler sonucunda, ilk aşamada çoktan seçmeli 40 sorudan oluşan ÖBT’nin pilot uygulaması

gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulama 2013-2014 eğitim-öğretim yılında Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Lisans Programı'nın birinci sınıfında öğrenim gören 100 öğrenciye yapılmıştır. Pilot uygulama sonucunda ÖBT'de yer alan ve güvenilirliği düşük olan 10 soru testten çıkarılarak, soru sayısı 30'a düşürülmüştür. 30 soruluk ÖBT'den elde edilen verilere yapılan güvenirlik testi sonuçlarına göre Cronbach's Alpha güvenirlik katsayısı ,730 olarak bulunmuştur. Güvenirliğin bu şekilde bulunması, ÖBT'nin güvenirliğinin yüksek olduğunu göstermektedir (Gürbüz ve Şahin, 2014; Karasar, 2009). Araştırmada kullanılan ÖBT'ye, EK 2'de yer verilmiştir.

3.3.3. Akademik başarı testi

Eğitimde testler, öğrencilerin bir öğretim programına başlamadan önce bilgilerini tespit etmede, programın işlerliğini ve öğrencilerin öğrenme düzeylerini belirlemede kullanılmaktadır (Metin, 2014; Tan, 2009). Başarı testleri ise yapılan bir öğretim sonunda öğrencilerin; kazandırılmak istenilen davranışı ve bilgiyi kazanıp kazanmadıklarını ve kavrama yönünden sağladıkları gelişmeyi tespit etmek için kullanılmaktadır (Yıldırım, 2009). Bu araştırmada deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin, yapılan uygulama sonucunda akademik başarılarını belirlemek ve karşılaştırmak amacıyla Akademik Başarı Testi (ABT) kullanılmıştır. ABT'de yer alan sorular uygulama süresince öğrencilerle yürütülen laboratuvar uygulamaları kapsamında yer alan deneylerdeki konuları ve deneylerle öğrencilere kavratılması amaçlanan maddenin tanecikli yapısı konusunu kapsayacak şekilde araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Daha sonra ABT yine alanında uzman üç öğretim üyesi tarafından kontrol edilerek, kapsam geçerliliğini sağlamak amacıyla soruların ölçülmek istenilen davranışı ölçecek nitelikte olup olmadığı konusunda (Büyüköztürk vd., 2014) fikir birliğine varılmış ve ABT'ye son şekli verilmiştir. ABT çoktan seçmeli 33'ü çoktan seçmeli ve üçü açık uçlu kavram sorusu olmak üzere toplam 36 sorudan oluşmaktadır. ABT'nin pilot uygulaması 2014-2015 öğretim yılında Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Lisans Programı'nın üçüncü sınıfında öğrenim gören 30 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulama için üçüncü sınıf öğrencilerinin seçilmesinin nedeni, bu öğrencilerin daha önce maddenin tanecikli yapısı hakkında bilgi sahibi olmaları ve konuyla ilgili farklı deneyleri uygulamış olmalarıdır. Pilot uygulama

sonucunda elde edilen verilere yapılan güvenirlik testi sonuçlarına göre ABT'nin Cronbach's Alpha güvenirlik katsayısı ,724 olarak bulunmuştur. Güvenirlik katsayısının ,724 olarak bulunması, ABT'nin güvenirliğinin yüksek olduğunu göstermektedir (Johnson ve Christensen, 2014). Güvenirliğin bu şekilde bulunması sonucunda, ABT'den soru çıkarılmasına gerek duyulmamış ve ABT bu şekliyle araştırmada kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan ABT'ye, EK 3'te yer verilmiştir.

3.3.4. Modül testler

Araştırmada 5 farklı Modül Test (MT_{1,2,3,4,5}) kullanılmıştır. Öğrencilerin bireysel başarılarını belirlemek ve gelişimlerini tespit etmek amacıyla oluşturulan modül testler farklı soru tiplerini içermektedir. MT₁ öğrencilerin gazların tanecikli yapısını kavramalarıyla ilgili açık uçlu ve mikro boyuttaki çizimlerini gerektiren kendi içerisinde alt soruları bulunan toplam üç sorudan oluşmaktadır. MT₂ çöktürme deneylerinde öğrencilerin kavramsal ve mikro boyuttaki anlamalarını belirlemek amacıyla üç çizim sorusunu ve bunların açıklamalarını içermektedir. MT₃ asit, baz ve tuzların sulu çözeltilerinin elektrik akımını iletip iletmediğiyle ilgili olarak öğrencilerin mikro boyuttaki çizimlerini ve tanecikli yapıdaki ifadelerini belirlemek amacıyla belirlenen üç sorudan oluşmaktadır. MT₄ kromatografi yöntemiyle ilgili olup, yine öğrencilerin mikro boyuttaki çizimlerini görmek ve bu konuyla ilgili açıklamalarını belirlemek amacıyla iki sorudan oluşmaktadır. MT₅ öğrencilerin ısı-sıcaklık konusunda maddenin tanecikli yapısıyla ilgili biri açık uçlu, diğer ikisi mikro boyutta çizim ve açıklama gerektiren toplam üç sorudan oluşmaktadır. MT'lerin oluşturulması aşamasında alanında uzman 3 öğretim üyesinden yardım alınmıştır. Öğretim üyelerinin görüşleri doğrultusunda, bazı sorularda değişiklik yapılarak soruların açık ve anlaşılır olması ve yazım ve imla açısından fikir birliğine varılarak MT'lere son şekilleri verilmiştir. Araştırmada kullanılan MT'lere, EK 4, EK 5, EK 6, EK 7 ve EK 8'de yer verilmiştir.

3.3.5. İyi bir eğitim ortamı için yedi ilke anketi

Araştırmanın örneklem grubunda yer alan öğrencilerin iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke hakkındaki görüşlerini belirlemek için uygulanan Yedi İlke Anketi (YİA) 5'li

Likert tipinde bir ankettir. Eğitimde bir araştırma konusu üzerinde kişilerin düşünceleri belirlenmek istenildiğinde en çok tercih edilen veri toplama araçlarından olan anketler (Metin, 2014) var olan olayların, olguların ve yaşananların ne olduğunun betimlenip açıklanarak ortaya konulmasını sağlayan (Sönmez ve Alacapınar, 2011) ve herhangi bir durum veya tutumla ilgili bilgi elde etmek (Arıkan, 2013); katılımcıların duygu, düşünce, değer, algı ve davranışsal olguları hakkında bir fikre varmak için (Johnson ve Christensen, 2014) kullanılan araçlardır. Şahin'e (2013) göre, anketler belli bir konuda belirlenmiş hipotezlere veya sorulara bağlı olarak, bir evren ya da örnekleme oluşturan kaynak kişilere sorular yöneltmek suretiyle çok farklı konuda bilgi edinmek için sistemli olarak kullanılan veri toplama araçlarıdır. Araştırmada kullanılan YİA, dünya çapında farklı bilim insanları tarafından geliştirilmiş bir çok kriter içerisinde en çok bilinenlerden biri olan ve Chickering ve Gamson (1987) tarafından geliştirilen iyi bir eğitim ortamında var olması gereken yedi temel ilkeyi içermektedir. YİA, ilk olarak Bishoff (2010) tarafından geliştirilmiş, Aydoğdu (2012) tarafından Türkçe'ye uyarlanmıştır. YİA'da iyi bir eğitim ortamı için var olması gereken yedi temel ilkenin her biri için 10 madde olmak üzere toplam 70 madde bulunmaktadır. YİA'nın Aydoğdu (2012) tarafından Türkçe'ye uyarlanmış şekli öğretim üyelerine uygun olarak hazırlandığı için, bu araştırma için YİA öğrencilere uygun olacak şekilde yeniden düzenlenmiştir. YİA'nın düzenlenmesi aşamasında hem Bishoff'un (2010) hem de Aydoğdu'nun (2012) çalışmaları dikkate alınmış, ifade ve anlam bakımından dilimize uygunluğu alanında uzman iki öğretim üyesi tarafından, İngilizce aslına uygunluğu ise yine alanında uzman iki öğretim üyesi tarafından kontrol edilmiştir. YİA'da öğrencilere uygunluk bakımından gerekli görülen düzenlemeler yapıldıktan sonra, bu şekliyle YİA'nın pilot uygulaması gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulama 2013-2014 eğitim-öğretim yılında Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Lisans Programı'nın birinci sınıfında öğrenim gören 100 öğrenciyle yapılmıştır. Pilot uygulamadan elde edilen verilere yapılan güvenirlik testi sonuçlarına göre YİA'nın Cronbach's Alpha güvenirlik katsayısı ,680 olarak bulunmuştur. YİA'nın güvenirliğinin bu değerde bulunması güvenirliğinin iyi olduğunu göstermektedir (Baş, 2010; Johnson ve Christensen, 2014). YİA yedi bölümden oluşmaktadır. Bu yedi bölüme geçilmeden önce, öğrencilere YİA'nın içeriğiyle ilgili bilgi edinmeleri için anketin bölümlerinden önce yönergeye yer verilmiştir. Bu yönerge ile YİA'yı cevaplayan öğrencilerin,

YİA'nın hangi amaçla hazırlandığını bilmeleri (Arıkan, 2013) ve elde edilen verilerin ne amaçla kullanılacağı konusunda bilgilendirilmeleri amaçlanmıştır. Yönergeden sonra birinci bölümde iyi bir öğrenme ortamının öğrenci-okul arasında etkili iletişimi teşvik etmesi, ikinci bölümde öğrenciler arasında işbirliğini sağlaması, üçüncü bölümde aktif öğrenmeyi teşvik etmesi, dördüncü bölümde iyi bir öğrenme ortamında anlık ve doğru geri dönütlerin verilmesi, beşinci bölümde iyi bir öğrenme ortamının bir görevi zamanında yapmanın önemini vurgulaması, altıncı bölümde üst düzey beklentilere cevap verilmesi ve yedinci bölümde farklı yetenek ve öğrenme stillerine sahip bireylere karşı hoşgörülü olunması konusunda öğrencilerin her bölümde yer alan alt maddelere çok sık ve hiçbir zaman şeklinde 5'li Likert aralığında cevap vermeleri istenmiştir. YİA hem uygulama öncesinde hem uygulama sonrasında deney ve kontrol gruplarına uygulanmıştır. YİA'nın araştırmanın başında uygulanmasındaki amaç, deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin laboratuvar uygulamalarına başlamadan önce iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke hakkındaki görüşlerinin denk olup olmadığını belirlemektir. Araştırma sonunda tekrar yapılmasındaki amaç ise, yapılan çalışmalar sonucunda deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin görüşlerinin değişip değişmediğini ortaya koymaktır. YİA'nın uygulanması yaklaşık yarım saat sürmüştür. Araştırmada kullanılan YİA'ya, EK 9'da yer verilmiştir.

3.3.6. İşbirlikli öğrenme yöntem görüş ölçeği

İşbirlikli Öğrenme Yöntem Görüş Ölçeği (İYGÖ), TÜBİTAK 110K252 nolu projede daha önce kullanılmış olan işbirlikli öğrenme ölçeğinden faydalanılarak oluşturulmuştur. İYGÖ'de yer alan soruların herkes tarafından aynı algılanması, açık ve anlaşılır olması bakımından geçerlik ve güvenirliğini sağlamak amacıyla, uzman görüşleri alınmıştır. Maddelerin uygunluğu konusunda fikir birliğine varılarak, İYGÖ'nün bu şekliyle uygulanmasına karar verilmiştir. İYGÖ'nün giriş kısmında ölçekle ilgili yönerge yer almaktadır. Bu yönerge ile katılımcıların kendilerinden ne beklediğini ve ölçeğin hangi amaçla uygulandığını anlamaları (Cemaloğlu, 2009) amaçlanmış olup, maddelerin içtenlikle cevaplanması istenmiş ve katılımcıların ölçekle ilgili bir ön bilgiye sahip olmaları sağlanmıştır. İYGÖ üçü açık uçlu, altısı 5'li Likert ve biri 2'li Likert tipi soru olmak üzere toplam on sorudan oluşmaktadır. İYGÖ'deki

birinci soru 5’li Likert tipi soru olup, bu soru üç bölümden oluşmaktadır. Sorunun birinci bölümünde öğrencilere işbirlikli gruplarda çalışmayı ne derece eğlenceli buldukları; ikinci bölümünde ne derece bilgi verici buldukları ve üçüncü bölümde ne derece faydalı buldukları sorulmuştur. İYGÖ’deki ikinci soru da yine 5’li Likert tipinde soru olup, öğrencilere işbirlikli gruplarda arkadaşlarıyla birlikte çalışmayı ne derece iyi buldukları sorulmuştur. Üçüncü soru açık uçlu soru olup, öğrencilerden işbirlikli gruplarda arkadaşlarıyla birlikte çalışmayı ne derece iyi bulduklarını ifade ettikleri ikinci sorunun nedenini açıklamaları istenmiştir. İYGÖ’deki dördüncü soru da yine birinci soruda olduğu gibi 5’li Likert tipinde olup üç bölümden oluşmaktadır. Sorunun birinci bölümünde öğrencilerden işbirlikli grup çalışmaları sonunda dersin konusunu ne derece anladıkları; ikinci bölümünde kendilerine ne derece güvendikleri ve üçüncü bölümünde düşünce ufuklarının ne derece açıldığını ifade etmeleri istenmiştir. Beşinci soru da yine 5’li Likert tipindedir ve öğrencilerden işbirlikli çalışma gruplarında arkadaşlarına göre kendi gayretlerini derecelendirmeleri istenmiştir. Altıncı soru açık uçlu soru olup, öğrencilerden beşinci soruda işbirlikli çalışma gruplarında arkadaşlarına göre kendi gayretleri konusunda yapmış oldukları değerlendirmenin nedenini açıklamaları istenmiştir. İYGÖ’deki yedinci soru, öğrencilere işbirlikli çalışma gruplarında grup lideri (başkanı) olup olmadıklarının sorulduğu 2’li Likert tipindeki sorudur. Sekizinci soru yine 5’li Likert tipindedir ve bu soruda öğrencilere işbirlikli öğrenme gruplarında öğretmenin yardımı olmadan kendi kendilerine ne kadar bilgi edindiklerini derecelendirmeleri sorulmuştur. Dokuzuncu soru altı bölümden oluşmaktadır ve bu soruda öğrencilerden yaptıkları işbirlikli çalışmayı dikkate alarak farklı konularda değerlendirmeler yapmaları istenmiştir. Sorunun birinci bölümünde öğrencilerden işbirlikli çalışmalarda problem çözme; ikinci bölümünde yazılı belge hazırlama; üçüncü bölümünde konuşma yapma; dördüncü bölümde grup içi ve gruplar arası çalışma; beşinci bölümde organize etme ve plan hazırlama ve altıncı bölümde zamanı iyi değerlendirme konusundaki fikirlerini ifade etmeleri beklenmiştir. İYGÖ’deki onuncu soru açık uçlu olup, bu soruda öğrencilerden yeniden işbirlikli bir çalışma yapmaları durumunda nelere dikkat edeceklerini açıklamaları istenmiştir. Araştırmada kullanılan İYGÖ’ye, EK 10’da yer verilmiştir.

3.3.7. Görüşme formu

Deney grubunda yer alan öğrencilerin laboratuvarında yürütülen öğrenme yöntemi ve gerçekleştirilen uygulamalar hakkındaki fikirleriyle ilgili daha derinlemesine bilgi almak için oluşturulan Görüşme Formu (GF), sekiz sorudan oluşan yarı-yapılandırılmış bir görüşme formudur. Görüşmeler, üzerinde araştırma yapılan kişilerin bakış açılarını, anlam dünyalarını ortaya koymak, duygu ve düşüncelerini anlamak için nicel görüşmelerden farklı olarak daha derin bilgi edinmenin esas olduğu veri toplama araçlarıdır (Johnson ve Christensen, 2014; Kuş, 2012). Ayrıca Çepni'ye (2014) göre görüşme tekniğiyle araştırmanın hedefleriyle ilgili temel bilgileri bir araya getirmek, araştırmanın değişkenleri ve bu değişkenler arasındaki ilişkileri ortaya koymak ve diğer veri toplama araçlarından elde edilen verileri karşılaştırmak mümkündür. Genel olarak literatürde yapılandırılmış görüşme, yarı-yapılandırılmış görüşme ve yapılandırılmamış görüşme olmak üzere üç farklı görüşme tekniğinin bulunduğu göze çarpmaktadır (Çepni, 2014; Güler, Halıcıoğlu ve Taşgın, 2015). Bu çalışmada kullanılan yarı-yapılandırılmış görüşme tekniğinde araştırmacı görüşme sorularını önceden hazırlar; ancak görüşme sırasında görüşme yapılan kişilere kısmi esneklik sağlanarak oluşturulan soruların yeniden düzenlenmesine ve tartışılmasına izin verilir (Ekiz, 2003). Yarı-yapılandırılmış görüşmeler araştırmacının, hem görüşme formu çerçevesinde ilerleyebilmesine hem de ihtiyaç duyması durumunda daha derinlemesine bilgi elde edebilmesine olanak sağlar (Güzbüz ve Şahin, 2014). Bu çalışmada hem öğrencilerin İYGÖ'ye verdikleri cevaplarla ilgili daha derin bilgiler elde etmek hem de uygulanan öğretim yöntemleri ve yapılan diğer uygulamalarla ilgili öğrencilerin görüşlerini belirlemek amacıyla yarı-yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Görüşmeler çalışmada yer alan deney gruplarının her birinden beşer kişi olmak üzere başarı durumlarına göre heterojen olarak seçilen toplam 15 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. GF hazırlanırken literatürdeki çalışmalardan yararlanılmıştır. Araştırmanın genel çerçevesi (işbirlikli öğrenme yöntemleri, iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke) doğrultusunda hazırlanan GF soruları için uzman görüşüne başvurulmuş ve uzmanlardan gelen dönütler doğrultusunda GF'ye son şekli verilmiştir. GF'de sorulardan önce, ne amaçla hazırlandığı ile ilgili öğrencileri bilgilendirmek için bir yönerge bulunmaktadır. Yönerge görüşmelere başlamadan önce araştırmacı tarafından öğrencilere okunmuştur.

Görüşmeler, öğrencilerin rahat edebilmesi açısından öğrenim gördükleri Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi'nde gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler ses kayıt cihazıyla kaydedilmiş ve öğrencilere kimlik bilgilerinin gizli tutulacağı, araştırmada isimlerinin kodlanarak kullanılacağı konusunda bilgi verilmiştir. Araştırmada kullanılan GF'ye, EK 11'de yer verilmiştir. Ayrıca öğrencilerle görüşmelere başlamadan önce gönüllülük sözleşmesi gerçekleştirilmiştir. Yine öğrencilerle gerçekleştirilen gönüllülük sözleşmesine EK 12'de yer verilmiştir.

3.4. Araştırma Süreci

Araştırma süreci 2013-2014 eğitim-öğretim yılı güz döneminde yapılan pilot uygulamayla başlamış, 2014 yılının Ağustos ayında verilen tez önerisi ile hız kazanmıştır. Araştırma konusu araştırmacının doktora ders sürecinin son dönemleri içerisinde belirlenmiş olduğundan, pilot uygulamaya tez önerisi verilmeden önce başlanmıştır. Pilot uygulamanın tez önerisi verilmeden önce yapılmasının bir diğer nedeni ise, pilot uygulamada yapılanların öneride sunulması ve yapılması gereken değişiklikler varsa önceden belirlenmesinin sağlanmasıdır. Araştırma süreci Şubat 2017'de son bulmuştur. Araştırmanın başlangıcından sonuna kadar literatür taramasına sürekli devam edilmiş, bu sayede tezin kuramsal çerçevesinin geliştirilmesi amaçlanmıştır (A: Literatür taraması ve kuramsal çerçevenin geliştirilmesi). 2013 yılının Ağustos ve Eylül aylarında, tezde kullanılacak veri toplama araçları (KBF, ÖBT, İYGÖ, YİA) belirlenmiş (B: Veri toplama araçlarının belirlenmesi) ve Ekim, Kasım ve Aralık aylarında pilot uygulamaları yapılmıştır (C: Pilot uygulama). Asıl araştırma ise 2014 yılının Eylül ayında başlamış ve Ocak 2015'te tamamlanmıştır (Ç: Asıl uygulamanın yapılması). Verilerin analizine asıl uygulamanın başladığı Eylül 2014'ten itibaren başlanmış ve en son yapılan görüşmelerin metin haline dönüştürülmesiyle Ekim 2015'te tamamlanmıştır. Bu süre içerisinde aralıklı olarak MT'ler ve GF'ler üç kez analiz edilmiştir (D: Verilerin analizi) Asıl uygulamanın yapıldığı tarihlerde yine uygulamaya paralel olarak ABT geliştirilmiş ve bunun pilot uygulaması yapılmıştır. MT'lerin ve GF'nin oluşturulması aşaması da asıl uygulamanın yapıldığı aylarda tamamlanmıştır. Verilerin analizi tamamlandıktan sonra elde edilen verilerin yorumlanmasına geçilmiştir (E: Verilerin yorumlanması). Eylül 2015'te başlayan tez

yazım süreci Şubat 2017’de sonlanmıştır (F: Araştırmanın rapor haline getirilmesi).
Araştırma sürecine ait eylem planına Tablo 3.1’de yer verilmiştir.

Tablo 3.1.

Araştırma Sürecine Ait Eylem Planı

		A	B	C	Ç	D	E	F
2013	Ağustos	✓	✓					
	Eylül	✓	✓					
	Ekim	✓		✓				
	Kasım	✓		✓				
	Aralık	✓		✓				
2014	Ocak	✓						
	Şubat	✓						
	Mart	✓						
	Nisan	✓						
	Mayıs	✓						
	Haziran	✓						
	Temmuz	✓						
	Ağustos	✓						
	Eylül	✓			✓	✓		
	Ekim	✓			✓	✓		
	Kasım	✓			✓	✓		
	Aralık	✓			✓	✓		
2015	Ocak	✓			✓	✓		
	Şubat	✓				✓		
	Mart	✓				✓		
	Nisan	✓				✓		
	Mayıs	✓				✓		
	Haziran	✓				✓		
	Temmuz	✓				✓		
	Ağustos	✓				✓		
	Eylül	✓				✓		✓
	Ekim	✓				✓		✓
	Kasım	✓					✓	✓
	Aralık	✓					✓	✓
2016	Ocak	✓					✓	✓
	Şubat	✓					✓	✓
	Mart	✓					✓	✓
	Nisan	✓					✓	✓
	Mayıs	✓					✓	✓
	Haziran	✓					✓	✓
	Temmuz	✓						✓
	Ağustos	✓						✓
	Eylül	✓						✓
	Ekim	✓						✓
	Kasım	✓						✓
	Aralık	✓						✓
2017	Ocak	✓						✓
	Şubat	✓						✓

3.4.1. Pilot araştırma

Asıl araştırmaya başlamadan önce yapılan pilot araştırma; araştırmacıya çalışmayı yapacağı kişilerle ilgili önceden bilgi edinme fırsatı verir, kullanacağı araçların gerçek alanda çalışıp çalışmadığını görme imkânı sağlar ve böylelikle işlemeyen sorular varsa tespit edilir, soruların hazırlanmasında gözden kaçmış ya da unutulmuş konuların, soruların olup olmadığını belirleme imkânı sağlar ve araştırmaya katılan kişilerin belli sorular karşısındaki tutumları, konuya ilişkin ek açıklamaları belirlenir (Balci, 2013). Bu amaçla, araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılan KBF, ÖBT, İYGÖ, YİA ve ABT'nin pilot uygulamaları yapılmıştır. Pilot uygulama sonucunda ÖBT ve ABT'de yer alan soruların sorunsuz çalışıp çalışmadığı kontrol edilmiş, ÖBT'de yer alan bazı soruların çıkarılması uygun görülerek pilot uygulamada 40 soru olarak uygulanan ÖBT'nin soru sayısı, asıl uygulamada 30 soruya düşürülmüştür. Ayrıca KBF, İYGÖ ve YİA'nın araştırmanın amacı doğrultusunda sorunsuz olarak çalışıp çalışmadıkları belirlenerek, elde edilen bilgiler doğrultusunda asıl uygulamanın taslağı oluşturulmuştur. Pilot araştırma, 2013-2014 eğitim-öğretim yılında Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Fen bilgisi Öğretmenliği Lisans Programı'nın birinci sınıfında öğrenim gören, asıl araştırmanın yapıldığı örneklem grubundan farklı 100 öğrenciyle yürütülmüştür. Pilot araştırmada öğrencilerle yapılan uygulamalar kapsamındaki deney konusu, asıl uygulamadaki deney konularından farklı olduğu için MT'lerin pilot araştırması yapılmamıştır. Ancak asıl araştırmada kullanılan işbirlikli öğrenme yöntemlerinden olan ÖTBB ve OYU, pilot uygulamanın da temelini oluşturmuştur. Bu şekilde araştırmacının yöntemleri iyice tanınması, sınıf içi uygulamalarını kavraması ve eksik gördüğü noktaları tamamlaması amaçlanmıştır. Araştırmada kullanılan ABT, asıl uygulama sürecinde yer alan deneylerdeki konuları ve maddenin tanecikli yapısını kapsayacak şekilde asıl araştırma sürecinde araştırmacı tarafından oluşturulduğu için ABT'nin pilot uygulaması farklı bir grup üzerinde yapılmıştır. ABT'nin pilot uygulaması, 2014-2015 eğitim-öğretim yılında Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Lisans Programı'nın üçüncü sınıfında öğrenim gören 30 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir.

3.4.2. Asıl araştırma

Araştırma hem deney gruplarında hem de kontrol grubunda araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Araştırma kapsamında neler yapılacağına dair araştırmacıya yol göstermesi açısından uygulama kılavuzu oluşturulmuştur. Uygulama kılavuzunda deney ve kontrol gruplarında araştırmacının takip edeceği basamaklar araştırmaya başlamadan önce belirlenmiş ve böylece araştırmacının uygulama kılavuzunu kullanarak uygulamayı tasarladığı şekilde tamamlaması amaçlanmıştır. Araştırmada kullanılan uygulama kılavuzuna EK 13'te yer verilmiştir. Araştırmaya başlamadan önce tüm gruplara KBF, ÖBT ve YİA uygulanmıştır. Uygulamalara başlamadan deney gruplarında yer alan bütün öğrencilere uygulama boyunca hangi kriterlere göre değerlendirileceklerini görmeleri ve çalışmalarını bu doğrultuda yürütmeleri için Bireysel Değerlendirme Formu dağıtılmıştır. Öğrencilere uygulama sonunda araştırmacı tarafından bu kriterlere göre değerlendirilecekleri, yine bu kriterlere göre kendileri için bir değerlendirme yapacakları açıklanmıştır. Öğrencilerin bireysel değerlendirme yapmalarıyla kendi kendilerine dönüt sağlamaları ve öz değerlendirme yapmaları amaçlanmıştır. Öğrencilerin Bireysel Değerlendirme Formu'nda kendilerine verdikleri puanla araştırmacının onlara vermiş olduğu puanlar karşılaştırılmış ve öğrencilerle birlikte üzerinde tartışılmıştır. Bireysel Değerlendirme Formu'na EK 14'te yer verilmiştir.

Uygulama kapsamında maddenin tanecikli yapısını kavratmaya yönelik belirlenen deneylerin yapılışını ve her bir deneyle ilgili önemli konu bilgilerini içeren deney föyleri oluşturulmuştur ve her bir deney için oluşturulan deney föyleri alanında uzman iki öğretim üyesi tarafından kontrol edilmiştir. Öğretim üyelerinin görüşleri dikkate alınarak deney föyleri revize edilmiş ve araştırmada kullanılmıştır. Araştırmada bütün gruplarda uygulanan deneyler sırasıyla aşağıda açıklanmaya çalışılmıştır.

Deney 1 (Gaz molekülleri ne kadar hızlı hareket eder?): Öğrencilere gazların tanecikli yapıda olduğunu kavratmaya yönelik oluşturulan Deney 1, gaz taneciklerinin hareketinin molekül ağırlıklarıyla ilişkili olduğunun ortaya konulduğu Graham'ın Difüzyon Yasası'nı içermektedir. Deneyde Graham'ın Difüzyon Deneyi düzeneği kurularak, HCl ve NH₃'ün cam boru içerisindeki hareketleri oluşan bileşik sayesinde gözlemlenmeye çalışılmıştır. Deney sonucunda öğrencilerin gazların tanecikli yapıda

olduğu ve taneciklerin hareket halinde olup, hareketlerinin molekül ağırlıklarına bağlı olduğu çıkarımında bulunmaları sağlanmaya çalışılmıştır. Deney 1 ile ilgili oluşturulan deney föyüne EK 15’de yer verilmiştir.

Deney 2 (Çözeltilerdeki iyonların derişimi çökelti miktarını etkiler mi?): Bu deneyde öğrencilerin sıvıların tanecikli yapısını kavramaları, farklı sıvı çözeltileri karıştırarak oluşan çökelme tepkimelerinde, çökelti miktarının çözeltilerde bulunan iyonların miktarıyla ilişkili olduğunu öğrenmeleri amaçlanmıştır. Deneyde öğrencilerden aynı miktar $Pb(NO_3)_2$ çözeltisinin bulunduğu dört farklı deney tüpüne, farklı miktarlarda KI çözeltisi ilave etmeleri ve sonucunu gözlemlmeleri istenmiştir. Tepkime tamamlandığında öğrencilerin fazla miktarda KI çözeltisi eklenen deney tüpünde fazla çökelti oluştuğunu görmeleri sağlanarak, fazla iyonun fazla tanecik anlamına geldiğini anlamaları ve bunun paralelinde maddenin tanecikli yapısı konusunda bilgilerinin desteklenmesi sağlanmıştır. Deney 2 ile ilgili oluşturulan deney föyüne EK 16’da yer verilmiştir.

Deney 3 (Asit, baz ve tuzlar elektrik akımını iletir mi?): Üçüncü deneyde öğrencilerin asit, baz ve tuzların sulu çözeltilerinin elektrik akımını iletmediğini, saf suyun elektrik akımını iletmediğini maddenin tanecikli yapısını göz önünde bulundurarak irdelemeleri amaçlanmıştır. Deneyde öğrencilerden HCl, NaOH ve NaCl’den hazırlanan sulu çözeltilere elektrot batırarak devre oluşturmaları ve sonuçta lambanın yanıp yanmadığını gözlemlmeleri istenmiştir. Öğrenciler aynı işlemi saf su için de gerçekleştirmişler ve sonuçlarını tanecikli yapıda yorumlamışlardır. Deney tamamlandığında öğrencilerin asit, baz ve tuzların sulu çözeltilerinde bulunan iyonların sayesinde elektrik akımını iletmediğini, saf suyun ise iyon bulundurmadağı için elektrik akımını iletmediğini anlamaları sağlanmaya çalışılmıştır. Deney 3 ile ilgili oluşturulan deney föyüne EK 17’de yer verilmiştir.

Deney 4 (Kromatografi yöntemi ile karışımların bileşenlerine ayrılması): Deney 4’te öğrencilerin yine taneciklerin hareketinin molekül ağırlıklarına bağlı olduğunu gözlemlmeleri amaçlanmıştır. Deneyde öğrencilerden metilen mavisi, metil kırmızısı ve alizerin sarısından oluşan karışım alüminyum folyo destekli ince tabaka üzerine küçük bir damla damlatılarak, etil alkol koyulmuş beherin içerisine bırakmaları ve sonucu gözlemlmeleri istenmiştir. Deney sonunda öğrencilerin alüminyum folyo

destekli ince tabakaya en zayıf tutunan veya molekül ağırlığı en küçük olan karışım maddesinin taneciklerinin daha hızlı hareket ettiğini kavramalarının desteklenmesi sağlanmaya çalışılmıştır. Deney 4 ile ilgili oluşturulan deney föyüne EK 18’de yer verilmiştir.

Deney 5 (Önce hangi mum erir? - Isının akış yönünü kavramak): Bu deneyde öğrencilerin katılarda ısı iletiminin nasıl gerçekleştiğini tanecik boyutunda kavramaları ve ısının akış yönünü maddenin tanecikli yapısını irdeleyerek açıklayabilmelerini sağlamak amaçlanmıştır. Deney 5, iki farklı deney olarak yürütülmüştür. Birinci deneyde öğrencilerden ellerindeki şişelerden birine demli çay koyarak üzerini sıcak su ile ağzına kadar doldurmaları ve diğer şişeyi soğuk su doldurup sıcak çay-su karışımının üzerine ters çevirerek oturtmaları istenmiştir. İkinci deneyde ise öğrencilerden metal çubuğu üçayak ve bağlama parçasıyla sabitleyerek, metal çubuğun üzerine belirli aralıklarla üç damla mum eriterek damlatmaları istenmiştir. Mum damlalarının üzerine toplu iğneleri sabitleyerek, mumu metal çubuğun uç kısmının altına yerleştirmeleri ve sonucu gözlemlmeleri öğrencilerden istenmiş ve sonuçları yorumlamaları sağlanmıştır. Yapılan deneyler sonucunda öğrencilerin katılarda ısı iletimini; ısı enerjisini alan taneciklerin kinetik enerjisinin artması ve buna bağlı olarak titreşimlerinin artması, titreşimi artan taneciklerin etrafındaki diğer taneciklere çarparak onları da titreştirmesi ve o taneciklerin de titreşiminin yani kinetik enerjinin artması ve böylelikle ısı enerjisinin bir tanecikten diğerine katı maddelerde nasıl yayıldığını kavramaları sağlanmaya çalışılmıştır. Ayrıca öğrencilerin ısının, taneciklerin hareketi ile sıcak maddelerden soğuk maddelere bir iletim olduğunu anlamaları sağlanmaya çalışılmıştır. Deney 5 ile ilgili oluşturulan deney föyüne EK 19’da yer verilmiştir.

Deneyleri uygulamaya başlamadan önce her hafta ilgili deneyle alakalı araştırma kapsamında oluşturulan MT’ler her gruba uygulanmıştır. Deneyleri tamamladıktan sonra öğrencilerin gelişimlerini belirlemek amacıyla deney öncesinde uygulanan MT’ler tekrar uygulanmıştır. Ayrıca Deney 4’ün uygulamasının sonunda deney gruplarında yer alan işbirlikli grupların her birine yapılan deneylerle ilgili konuları kapsayan bir araştırma projesi hazırlamaları ve yapılan deneylerde adı geçen veya aynı konular üzerinde çalışmış bilim insanlarıyla ilgili araştırma yapmaları söylenmiştir. Öğrencilere bu uygulama yapılarak onların sınıf içi uygulamalarını sınıf dışında da sürdürmeleri, birlikte çalışarak fikir alış verişinde bulunmaları sağlanmaya çalışılmıştır. Öğrencilere

hazırladıkları bu ödevi üç hafta sonra yapılacak olan derse getirmeleri söylenmiştir. Yine öğrencilere projeyi ve araştırdıkları bilim insanıyla ilgili, sınıfta grup olarak sunum yapmaları gerektiği belirtilmiş; ancak projenin materyal halinde sunulmasının gerekli olmadığı, tek kişinin yapabileceği kolaylıkta olmaması gerektiği ve grupla çalışmayı destekler nitelikte olması gerektiği ifade edilmiştir. Yine öğrencilere proje ödevinin verildiği hafta araştırmacıya proje konusuyla, yapılan deneylerle ve sınavlarla ilgili herhangi bir konuda akıllarına takılan soruları her zaman sorabilmeleri, arkadaşlarıyla da sürekli iletişimde bulunabilmeleri ve arkadaşlarının sorularını görebilmeleri için araştırmacı tarafından hazırlanmış olan *fentanecikliyapi.wordpress.com* sitesi tanıtılmıştır. Bu siteden her zaman soru sorabilecekleri ve araştırmacıya yüz yüze ulaşamadıkları zaman bu siteyi kullanabilecekleri öğrencilere ifade edilmiştir. Bu aşamada grup projelerini değerlendirmek amacıyla Proje Değerlendirme Ölçeği hazırlanmış ve öğrenciler bu ölçekte yer alan maddelerden haberdar edilerek, grup projesi için hangi kriterlere göre değerlendirilecekleri adaylara belirtilmiştir. Gruplar hazırladıkları projeleri sunduktan sonra oluşturdukları proje dosyalarını farklı gruplara vererek, her bir grubun diğer bir grubu Proje Değerlendirme Ölçeği'ne göre değerlendirmesi sağlanmıştır. Grupların karşılıklı değerlendirmeleri sonucunda en başarılı projeyi yapan grup belirlenmiş ve bu gruptaki öğrencileri diğer gruptakilerin tebrik etmesi sağlanmıştır. Araştırmada kullanılan Proje Değerlendirme Ölçeği'ne EK 20'de yer verilmiştir.

Deney uygulamaları tamamlandıktan sonra yine deney gruplarında yer alan öğrencilerin birlikte çalışmalarını desteklemek ve beraber bir etkinlik yapmalarını sağlamak amacıyla araştırma kapsamında oluşturulan ve yapılan deneylerle ilgili temel kavramları içeren bir bulmaca oluşturulmuş ve bütün gruplara dağıtılmıştır. Bulmaca çözümünü en erken tamamlayan gruplara (Her deney grubunda bir işbirlikli grup birinci olmuştur) ödül verilmiştir. Araştırmada kullanılan bulmaca etkinliğine EK 21'de yer verilmiştir.

Araştırmadaki deney gruplarının her birinde işbirlikli öğrenme modelinin yöntemleri uygulanırken (OYU ve ÖTBB) iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin maddelerinin hayata geçirilmesi amaçlanmış, yöntemlerin içerisine yedi ilke uygulamaları entegre edilmiştir. Öğrencilerle uygulamalar gerçekleştirilirken hem sınıf içerisinde hem de sınıf dışında yedi ilkenin alt maddelerinin uygulamaya dökülmesi için

neler yapılabileceği tasarlanmış ve uygulama bu çerçevede gerçekleştirilmeye çalışılmıştır. Öğrencilere iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin alt maddeleriyle ilgili farklı yönlendirmeler yapılarak, bu maddelerin işbirlikli öğrenme modelinin araştırmada kullanılan yöntemleriyle birlikte işlemesi amaçlanmıştır. İyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin birinci ilkesi olan öğrenci-fakülte etkileşiminin sağlanması için tasarlanan uygulamalara ve maddelerin nasıl hayata geçirileceği ile ilgili yapılan çalışmalara Tablo 3.2’de yer verilmiştir.

Tablo 3.2.

Birinci İlkenin Maddelerinin Hayata Geçirilmesine Yönelik Yapılan Uygulamalar

Yapılan uygulamalar	Madde
Araştırmacı kendi çalışmaları, nasıl bu göreve başladığı ve mesleği ile ilgili konularda ders aralarında, ders bitiminde ve zaman zaman ders içerisinde öğrencilere bilgi vermiştir.	1, 3
Araştırmacı, öğrencilere herhangi bir sıkıntı yaşamaları durumunda ya da uygulama kapsamındaki konularla veya sınavlarla ilgili soru sormak için her zaman kendisine ulaşabileceklerini ifade etmiştir.	2
Araştırmacı, uygulamanın ilk haftalarında bütün öğrencilerin isimlerini öğrenmeye çalışmış ve uygulama boyunca onlara isimleriyle hitap etmiştir.	6
Araştırmacı, her öğrenciyle bire bir ilgilenmeye çalışmış, farklı sosyo-kültürel ortamdan gelen öğrencilerin yeni ortamlarına adapte olmaları için çaba göstermiştir.	7
Araştırmacı, öğrencilere herhangi bir problem yaşadıklarında (dersle, arkadaşlarıyla vs. alakalı) onlara yardım edebileceğini, rehberlik yapabileceğini belirtmiştir.	5, 8, 10
Araştırmacı, öğrencilere rehberlik yapabilmek için internet sitesi oluşturmuştur.	

İyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin öğrenciler arası işbirliğinin sağlanmasını kapsayan ikinci ilkesinin hayata geçirilmesi için tasarlanan uygulamalara ve yapılan çalışmalara Tablo 3.3’te yer verilmiştir.

Tablo 3.3.

İkinci İlkenin Maddelerinin Hayata Geçirilmesine Yönelik Yapılan Uygulamalar

Yapılan uygulamalar	Madde
Araştırmacı; öğrencilerin çalışılan konularla ilgili sahip oldukları farklı bilgileri birbirleriyle paylaşmalarını, derslere ve yapılan sınavlara birlikte çalışmalarını, zor olan konuları birbirlerine açıklamalarını onlara ifade etmiştir.	1, 2, 5, 7
Araştırmacı, oluşturduğu internet sitesinden öğrencilerin fikir alışverişinde bulunmalarını teşvik etmiştir.	
Araştırmacı, öğrencilere proje ödevi vermiş ve bunu üç hafta sonra getirmelerini belirtmiştir.	3
Gruplar proje sunumlarını tamamladıktan sonra, her gruba Proje Değerlendirme Ölçeği verilmiştir.	4
Araştırmacı, Proje Değerlendirme Ölçeği'ne göre birinci olarak belirlenen grupları diğer grupların tebrik etmelerini sağlamıştır.	6
Uygulamaya başlamadan önce, öğrenciler ÖBT sonuçlarına göre işbirlikli gruplara ayrılmıştır.	8
Araştırmacı, uygulamanın başında öğrencilere Bireysel Değerlendirme Formu dağıtmış ve uygulama boyunca bu formdaki kriterlere göre değerlendireceklerini onlara ifade etmiştir.	10

İyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin aktif öğrenmeyi kapsayan üçüncü ilkesi için tasarlanan uygulamalara ve maddelerin nasıl hayata geçirileceği ile ilgili yapılan çalışmalara Tablo 3.4'te yer verilmiştir.

Tablo 3.4.

Üçüncü İlkenin Maddelerinin Hayata Geçirilmesine Yönelik Yapılan Uygulamalar

Yapılan uygulamalar	Madde
Araştırmacı, her grubun oluşturduğu projeyi sınıfta sunmalarını sağlamıştır.	1
Araştırmacı, yapılan deneylerde geçen konular üzerinde çalışmış bilim insanlarını (Graham, gazlarla ilgili çalışma yapmış diğer bilim insanları, Arrhenius, Bronsted-Lowry, Lewis) araştırmalarını ve onları tanımalarını gruplardan istemiştir (Burada farklı grupların aynı bilim insanını araştırmaları sağlanarak grupların aynı bilim insanıyla ilgili topladıkları bilgilerin benzer ve farklı yönlerini sınıfta tartışmaları sağlanmıştır.).	2
Araştırmacı, öğrencilerin uygulama kapsamında yapılan deney konularıyla günlük yaşamda karşılaştıkları olayları ilişkilendirmelerini sağlamıştır (Deney 1 ve parfüm kokusunun yayılması gibi).	3

Araştırmacı, öğrencilerin proje ve bilim insanlarıyla ilgili araştırma yaparken bağımsız araştırma yapmalarını ve edindikleri bilgileri arkadaşlarıyla paylaşmalarını ifade etmiştir.	4
Araştırmacı, öğrencilerin yapılan deneylerle ilgili farklı fikirler ortaya koymalarını teşvik etmiş, onlara somut örnekler vermiştir.	5, 6
Araştırmacı, maddenin tanecikli yapısının anlaşılması için laboratuvar uygulamaları yapmıştır.	7
Araştırmacı, öğrencilere proje ödevi vererek, öğrencilerin proje geliştirmelerini teşvik etmiştir.	8

Tablo 3.5'te iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin dördüncü ilkesi olan anlık geri dönütlerin verilmesi ilkesi için tasarlanan uygulamalara ve maddelerin nasıl hayata geçirileceği ile ilgili yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

Tablo 3.5.

Dördüncü İlkenin Maddelerinin Hayata Geçirilmesine Yönelik Yapılan Uygulamalar

Yapılan uygulamalar	Madde
Araştırmacı, her hafta uygulanan deney konusuyla ilgili geri dönüt alabilmek için MT'leri; dönem sonunda tüm uygulama konularıyla ilgili geri dönüt alabilmek için ise ABT'yi uygulamıştır.	1, 2
Araştırmacı, proje ödevi vererek öğrencilerden ödevlerle ilgili dönüt almıştır.	
Araştırmacı, her hafta yapılan MT'lerin sonucunu bir sonraki hafta sınıfa duyurmuştur.	3
Araştırmacı, uygulamaya başlamadan önce öğrencilere OYU ve ÖTBB yöntemlerinin nasıl uygulanacağı, uygulamanın yapılacağı konu ve yedi ilke ile ilgili bilgi vermiştir.	4
Araştırmacı, her hafta MT puanlarına göre öğrencilerin gelişimleriyle ilgili öğrencilerle fikir alışverişi yapmış ve gelişimlerini kaydetmelerini istemiştir. Dönem sonunda yapılan görüşmelerle öğrencilere güçlü ve zayıf yönleri ve gelişimleri bildirilmiştir.	5, 6, 8
Araştırmacı, uygulamanın başında öğrencilerin durumlarını belirlemek için ÖBT uygulamıştır.	7
Araştırmacı, öğrencilere dönem sonunda kendileri için Bireysel Değerlendirme Formu'na göre bir değerlendirme yapacaklarını belirtmiştir.	8
Araştırmacı, uygulamaya başlamadan önce öğrencilere sınav kâğıtlarına her zaman rahatlıkla bakabileceklerini ifade etmiştir.	
Araştırmacı, MT sonuçları öğrencilere duyurulduktan sonra kâğıdına bakmak isteyen öğrencilerle birlikte sonuçları tekrar değerlendirmiştir.	9
Araştırmacı, derse geç gelen veya hiç gelmeyen öğrencileri uyararak derse devam etmelerini sağlamıştır.	10

Tablo 3.6’da iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin görevlerin zamanında yapılmasını kapsayan beşinci ilkesinin maddelerin nasıl hayata geçirileceği ile ilgili yapılan çalışmalara ve uygulamalara yer verilmiştir.

Tablo 3.6.

Beşinci İlkenin Maddelerinin Hayata Geçirilmesine Yönelik Yapılan Uygulamalar

Yapılan uygulamalar	Madde
Araştırmacı, proje ödevlerini belirlenen tarihte getirmeleri konusunda öğrencileri uyarmıştır.	1
Araştırmacı, OYU yönteminde okuma, yazma ve deneyi uygulama sürelerini, ÖTBB yönteminde ise konuyu çalışma, deneyi uygulama ve sunma sürelerini öğrencilere belirtmiştir.	2
Araştırmacı, deneyleri anlamaları için öğrencilere yeterli zamanı vermiştir.	3
Araştırmacı, MT’lerdeki gelişimleriyle ilgili öğrencilere kendileri için hedef belirlemelerini ifade etmiştir.	4
Proje ödevleri bütün gruplarda öğrencilere sundurulmuştur. Ayrıca ÖTBB grubunda her hafta bir grup sunum yapmıştır.	5
Araştırmacı, uygulama kapsamındaki konu ve deneylerle ilgili öğrencilere düzenli tekrar yapmalarını, düzenli çalışarak dönem sonunda ve her zaman başarılı olabileceklerini ifade etmiştir.	6, 8
Araştırmacı, öğrencilere uygulama boyunca derse devam durumlarıyla ilgili bilgi vermiştir.	7
Araştırmacı, MT sonuçlarına göre sürekli aynı hatayı yapan öğrencilerle görüşmüş ve onları düzenli çalışmaya teşvik etmiştir.	9
Herhangi bir nedenle yapılamayan ders olduğunda (resmi tatil, öğrencilerin büyük bölümünün gelmemesi durumu) araştırmacı dersin telafisini yapmıştır.	10

İyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin altıncı ilkesi olan üst düzey ulaşılabilir beklentilere cevap verilmesi ilkesi için tasarlanan uygulamalar ve maddelerin nasıl hayata geçirileceği ile ilgili yapılan çalışmalara Tablo 3.7’de yer verilmiştir.

Tablo 3.7.

Altıncı İlkenin Maddelerinin Hayata Geçirilmesine Yönelik Yapılan Uygulamalar

Yapılan uygulamalar	Madde
Araştırmacı, öğrencilere derslere iyi çalışmalarını ve yüksek hedefler belirlemelerini, bu sayede daha başarılı olacaklarını sürekli ifade etmiştir.	1, 2
Araştırmacı, uygulamanın başında öğrencilere Bireysel Değerlendirme Formu'ndaki kriterleri belirtmiş daha sonra formu dağıtmış ve kendilerine bu kriterleri göz önüne alarak öğrenme hedefleri belirlemelerini ifade etmiştir.	3, 4
Araştırmacı, öğrencilere proje ödevlerini zamanında getirmemeleri durumunda bunun değerlendirmeye yansıtacağını belirtmiştir.	5
Araştırmacı, öğrencilerden konularla ilgili farklı kaynaklardan okuma yapmalarını istemiş ve uygulama kapsamında deneylerle ilgili rapor tutturarak öğrencileri yazmaya teşvik etmiştir.	6, 7
Ayrıca araştırmacı, öğrencilere proje ve bilim insanlarıyla ilgili hazırlayacakları ödevi farklı kaynaklardan araştırmalarını ifade etmiş, elde ettikleri bilgileri raporlaştırmalarını belirtmiştir.	
Her grupta birinci seçilen proje diğer gruplara duyurulmuştur.	8
MT'lerde başarılı olan öğrencilerin durumu bütün gruplara söylenmiştir.	
Araştırmacı, uygulama kapsamındaki konularla ilgili güncel bilgileri takip etmiştir.	9
Araştırmacı, uygulamanın nasıl daha iyi olabileceği konusunda öğrencilerin fikirlerini almıştır.	10

İyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin farklı yeteneklere ve öğrenme stillerine karşı toleranslı olunmasının ifade edildiği yedinci ilkesinin maddelerinin nasıl hayata geçirileceği ile ilgili yapılan çalışmalara ve uygulamalara Tablo 3.8'de yer verilmiştir.

Tablo 3.8.

Yedinci İlkenin Maddelerinin Hayata Geçirilmesine Yönelik Yapılan Uygulamalar

Yapılan uygulamalar	Madde
Araştırmacı, uygulama boyunca anlaşılmayan konuları rahatça söylemelerini öğrencilere sürekli ifade etmiştir.	1
Araştırmacı, sınav sonuçlarının kötü olması, proje sunumlarının iyi geçmemesi gibi durumlarda birbirlerini küçük düşürecek davranışlardan kaçınmaları konusunda öğrencileri uyarmıştır.	2
Araştırmacı, uygulamalarında işbirlikli öğrenme modelinin yöntemlerinden olan OYU ve ÖTBB yöntemlerini kullanmıştır.	3, 8
Araştırmacı, uygulama kapsamındaki konularla ilgili bireysel olarak çalışmak isteyen öğrencilere yardım etmiştir.	7
Araştırmacı, öğrencilerin kendilerinin nasıl daha iyi öğrenebilecekleri konusunda onlarla fikir alışverişinde bulunmuştur.	10

Aşağıda araştırmadaki tüm gruplarda uygulamanın nasıl yapıldığı her grup için ayrı ayrı açıklanmaya çalışılmıştır. Uygulama aşamasında OYUMG'deki modellerin yapılışı sırasında çekilen fotoğraflar, öğrencilerin izinleri alınarak çekilmiş ve bu kısımda ilgili fotoğraflara yer verilmiştir.

3.4.2.1. OYU yönteminin iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke ile birlikte uygulanması

Araştırmadaki deney gruplarından OYUG'de, işbirlikli öğrenme modelinin yöntemlerinden olan OYU yöntemi ile iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke birlikte kullanılmıştır. OYUG'de yer alan öğrenciler uygulamaya başlamadan önce kendilerine uygulanan ÖBT sonuçlarına göre heterojen olacak şekilde üçü altı diğerleri beş üyeden oluşan beş işbirlikli gruba ayrılmıştır. Öğrenciler, uygulamaya başlamadan önce OYU yönteminin nasıl uygulanacağı, OYU yöntemini oluşturan okuma, yazma, uygulama aşamalarında neler yapılacağı ve kendilerinin bu aşamalarda nasıl değerlendirileceği, uygulamanın sonunda kendilerinden neler beklendiği ile ilgili bilgilendirilmişlerdir. Araştırmada öğrencilerle maddenin tanecikli yapısını kapsayan toplam beş farklı deney yapılmıştır ve her hafta yapılan uygulamalar iki saat sürmüştür.

OYU yöntemi okuma, yazma ve uygulama olmak üzere üç aşamadan oluşmaktadır. Yöntemin uygulamasına geçilmeden önce, her hafta o haftaki deneyin konusu kapsamında oluşturulan MT'ler ön test olarak öğrencilere dersin başında uygulanmıştır. Her hafta yapılan deneyle ilgili MT uygulandıktan sonra öğrenciler yer aldıkları işbirlikli gruba geçerek okuma aşamasına başlamışlardır. Okuma aşamasında gruplara araştırmacı tarafından hazırlanan deney föyleri verilmiş ve gruptaki öğrenciler konuya birlikte çalışmaları için teşvik edilmişlerdir. Ayrıca farklı kaynaklardan da ilgili konuyu çalışmak isteyen gruplar için kitaplar temin edilmiştir. Araştırmacı okuma aşamasında grupları sürekli takip ederek deney föyünü ya da farklı kaynakları birlikte okumaları için grupları yönlendirmiştir. Okuma aşaması tamamlandıktan sonra grupların yer aldıkları masalardaki tüm kaynaklar kaldırılmış ve OYU yönteminin ikinci aşaması olan yazma aşamasına geçilmiştir. Yazma aşamasında her gruptan o haftaki deneyin teorik bilgisi ve deneyin nasıl ve ne amaçla yapıldığına dair edindikleri bilgileri içeren Grup Yazma Raporu oluşturmaları istenmiştir. Araştırmacı yine bu aşamada

grupları gezerek hazırlanan raporları değerlendirmiştir. Yapılan değerlendirme sonunda yazma aşaması yeterli görülen gruplar uygulama aşamasına geçmişlerdir. Uygulama aşamasında her grup kendi masalarında bulunan o haftaki deneye ait malzemelerle deney düzeneğini kurarak, deney föyü doğrultusunda deneyi yapmaya ve sonuçlarını gözlemlemeye çalışmıştır. Uygulama aşamasında da araştırmacı grupları gezerek grup üyelerini gözlemlemeye çalışmış, deneyle ilgili eksiklerini tamamlamaya ve deneyin sonucunda elde etmeleri gereken kazanımlara ulaşmalarına yardımcı olmuştur. OYU yönteminin tüm aşamaları tamamlandıktan sonra öğrencilere o haftaki deneyle ilgili gelişimlerini belirlemek amacıyla dersin başında uygulanan MT tekrar uygulanmıştır. Her hafta yapılan deneyle ilgili MT'lerin uygulanmasından sonra ders sona erdirilmiştir.

3.4.2.2. OYU yönteminin iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke ve modellerle birlikte uygulanması

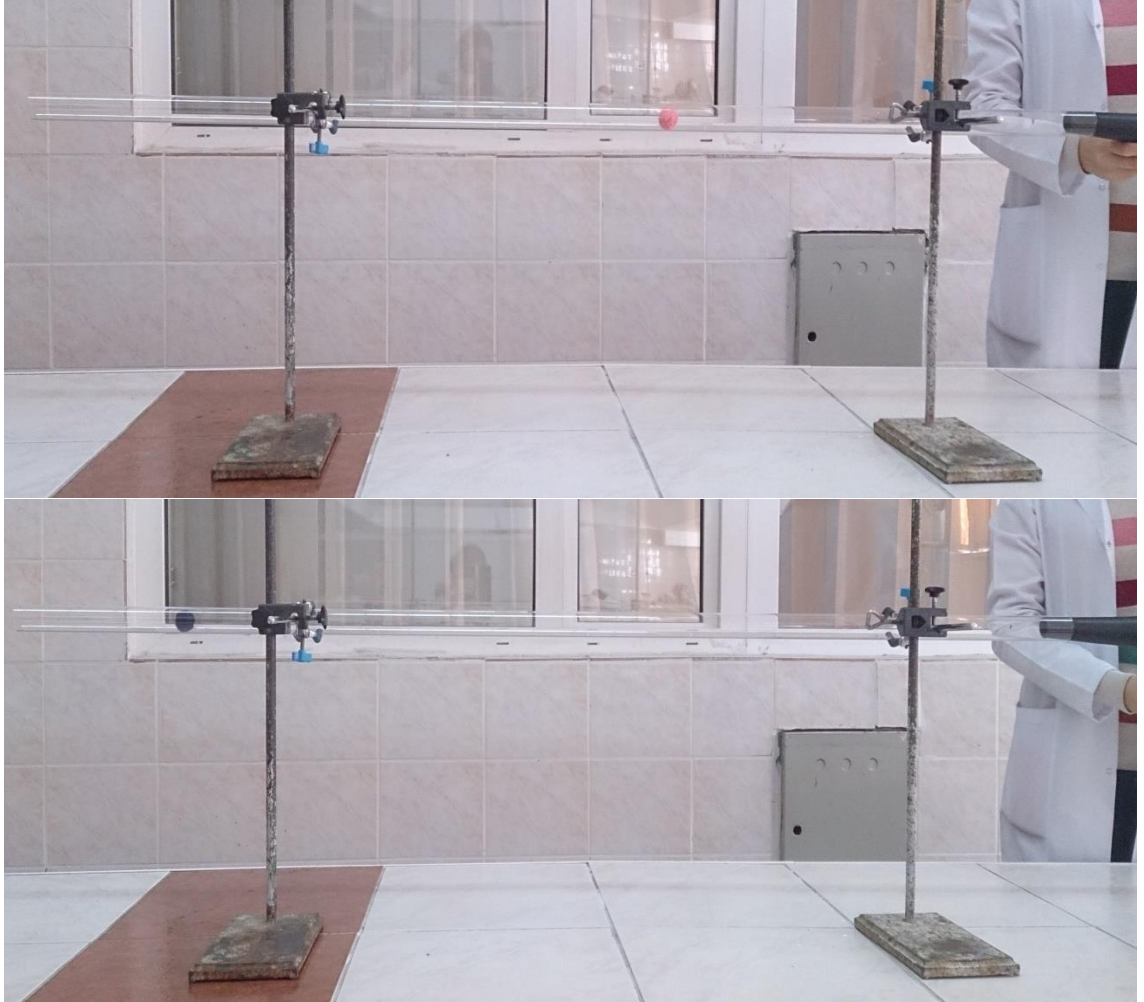
Araştırmadaki deney gruplarından OYUMG'de uygulamalar; işbirlikli öğrenme modelinin yöntemlerinden olan OYU yöntemi, iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke ve modellerle birlikte yürütülmüştür. Bu grupta yer alan öğrenciler de yine ÖBT sonuçlarına göre heterojen olacak şekilde ikisi altı diğerleri beş üyeden oluşan beş işbirlikli gruba ayrılmıştır. OYUMG'de yapılan uygulamaların OYUG'de yapılanlardan tek farkı, OYUMG'de dersin sonunda öğrencilere araştırmacı tarafından o haftaki deneye ait makro boyutta oluşturulan modelin gösterilmesidir. OYUMG'de öğrencilere maddenin tanecikli yapısını makro boyutta kavratmak için her hafta ilgili deneyle alakalı modeller oluşturulmuştur. Oluşturulan modeller ders süresinde sıkıntı yaşanmaması için araştırmacı tarafından sınıfa sunulmuş (Model 2 ve Modül 5 hariç), modellerde hangi nesnenin neyi temsil ettiği açıklanmış ve kavram hatalarına gidilmemesi adına eksik yönler araştırmacı tarafından tamamlanmıştır. Modellerin tümü maddenin tanecikli yapısının mikro boyutta anlaşılmasını desteklemek amacıyla oluşturulmuş ve öğrencilerin makro boyutta bunu görmeleri sağlanmıştır. Modellerin hangi amaçla oluşturulduğu ve bu modellerde hangi araçların nasıl kullanıldığıyla ilgili her bir deney için model oluşturulmuştur. Beşinci deneyin kendi uygulaması makro boyut içerdiğinden onun için model oluşturulmamıştır. İlk dört deney için oluşturulan modellere EK 22, EK 23, EK 24 ve EK 25'te yer verilmiştir. Dersin sonunda

öğrencilerin tümüne gösterilen modellerden sonra, öğrencilere o haftaki deneyle ilgili gelişimlerini belirlemek amacıyla dersin başında uygulanan MT tekrar uygulanmıştır. OYUMG’de de her hafta yapılan deneyle ilgili MT’lerin son test olarak uygulanmasından sonra ders tamamlanmıştır. Araştırmada kullanılan modeller aşağıda ayrı ayrı açıklanmıştır.

Model 1 (Gazların Yayılmasının Makro Boyutta Anlaşılmasının Sağlanması): Bu model öğrencilerin gazların tanecikli yapısını, yayılmalarını ve yayılma hızlarının molekül ağırlıklarına bağlı olduğunu anlamalarını kolaylaştırmak amacıyla oluşturulmuştur. Modelde pembe (HCl taneciklerini temsil eden, ağır top) ve lacivert (NH₃ taneciklerini temsil eden, hafif top) renkli toplar, kompresör, cam boru, kronometre, uçayak ve bağlama parçaları kullanılmıştır. Cam boru bağlama parçaları ile uçayağa sabitlenerek model düzeneği kurulmuştur. NH₃ taneciğini temsil eden lacivert renkli hafif top, cam borunun bir ucuna yerleştirilmiş ve yine aynı uca kompresör takılmıştır. Kompresör çalıştırılmaya başlamadan kronometre ayarlanmış ve kompresörle kronometrenin aynı anda çalışması sağlanmıştır. Kompresör hava üflemeye başladıktan sonra NH₃ taneciğini temsil eden lacivert renkli hafif top borunun diğer tarafından çıktığı anda kronometre durdurulmuş ve zaman kaydedilmiştir. Aynı işlem HCl taneciğini temsil eden pembe renkli ağır top ile tekrarlanmış ve zaman kaydedilerek bir önceki işlemle karşılaştırılmıştır. Araştırmacı modelin uygulanması sırasında bütün grupları bir araya toplayarak modelin sunumunu gerçekleştirmiştir. Öğrencilere farklı renk ve ağırlıktaki topların farklı bileşikleri temsil ettiği açıklanmıştır. Model 1’de kullanılan lacivert ve pembe renkli toplara Şekil 3.1’de, modelin tümünün uygulama aşamasını gösteren fotoğraflara Şekil 3.2’de yer verilmiştir.



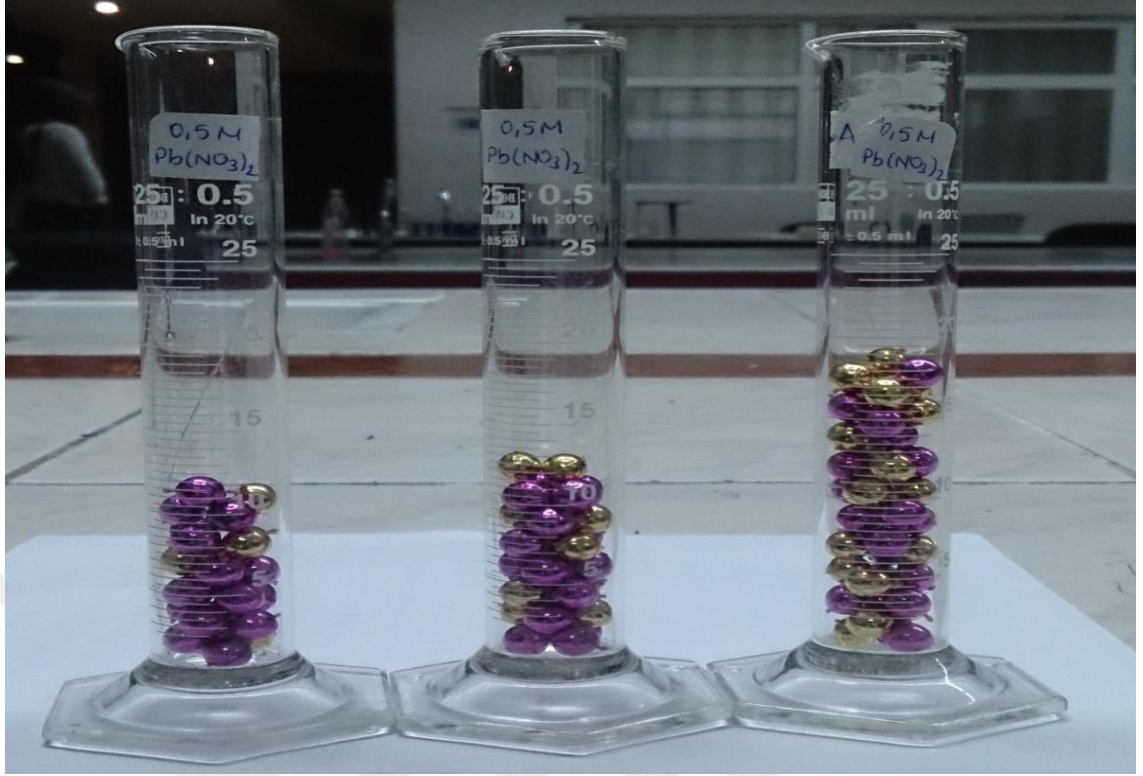
Şekil 3.1. Model 1’de kullanılan toplar ve ağırlıkları



Şekil 3.2. OYUMG’de Model 1’in uygulanması

Model 2 (Sıvıların Tanecikli Yapısının Makro Boyutta Anlaşılmasının Sağlanması):

Öğrencilerin bu modelde; sıvıların da tüm maddelerin olduğu gibi tanecikli yapıda olduklarını kavramaları, farklı sıvı çözeltileri birbirine karıştırarak oluşan çökelme tepkimesini içeren ve araştırmada ikinci deney olarak uygulanan deneyle ilgili öğrenmelerini makro boyuta taşımak amaçlanmıştır. Ayrıca öğrencilerin çözeltilerde fazla iyon olması durumunda, çökelme tepkimesi sonunda oluşacak olan çökelti miktarının da fazla olacağını kavramalarına yardımcı olmak amaçlanmıştır. Modelde üç adet dereceli silindir, $Pb(NO_3)_2$ çözeltisini temsil eden pembe renkli boncuklar ve KI çözeltisini temsil eden sarı renkli boncuklar kullanılmıştır. Modeli uygulama aşamasında dereceli silindirlerin her birine aynı miktarda (15 adet) $Pb(NO_3)_2$ çözeltisini temsil eden pembe renkli boncuklardan konulmuştur. Daha sonra KI çözeltisini temsil eden sarı renkli boncuklardan ilk dereceli silindire 5 adet, ikinciye 10 adet ve üçüncüye 15 adet eklenmiş ve boncukların karışması sağlanmıştır. Model 2'nin uygulanması hem araştırmacı tarafından gösterilmiş hem de bütün gruplara aynı malzemeler verilerek grupların modeli oluşturmaları sağlanmıştır. Modelin uygulanması sonucunda öğrencilerin çok iyonun çok tanecik anlamına geldiğini anlamaları ve maddelerin tanecikli boyutta olduğunu kavramalarının desteklenmesi sağlanmaya çalışılmıştır. Ancak burada oluşturulan model tümüyle ikinci deneyde yapılan uygulamaları kapsamadığı için (çökelti oluşumu gözlemlenmediği için) bu durum öğrencilere açıklanmıştır. İkinci deneyde gözlemlenen çökelti oluşumunun Model 2'de görsel olarak gözlemlenemediği şayet gözlemlenseydi daha fazla KI çözeltisini temsil eden sarı renkli boncukların eklendiği dereceli silindirde, ikinci deneyde olduğu gibi daha fazla çökelti oluşacağı öğrencilere izah edilmiştir. Araştırmacı tarafından oluşturulan Model 2 çalışmasına Şekil 3.3'te ve OYUMG'deki öğrencilerin Model 2'yi oluşturma aşamasındaki uygulama fotoğraflarına Şekil 3.4'te yer verilmiştir.

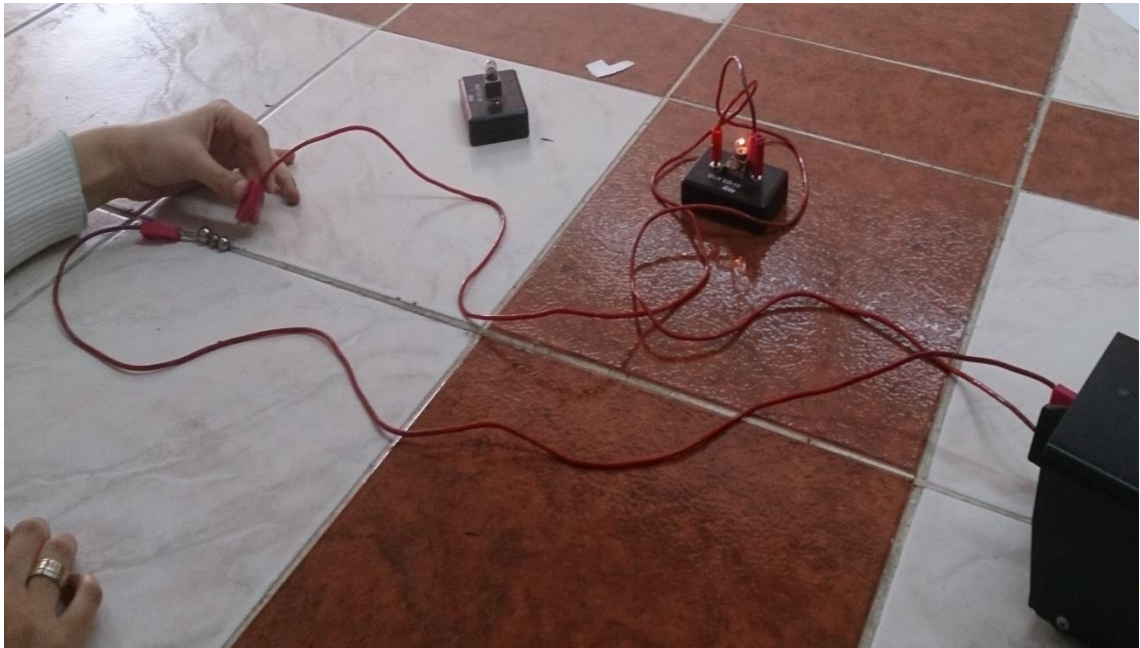


Şekil 3.3. Araştırmacı tarafından oluşturulan Model 2



Şekil 3.4. OYUMG'deki öğrencilerin Model 2 çalışması

Model 3 (Katı ve Sıvıların Tanecikli Yapısının Makro Boyutta Anlaşılmasının Sağlanması): Öğrencilerin bu modelde; sıvıların ve katıların tanecikli yapıda olduklarını kavramaları; asit, baz ve tuzlardan oluşturulan sulu çözeltilerinin elektrik akımını iletmediğini ve saf suyun elektrik akımını iletmediğini gözlemledikleri üçüncü deneyi makro boyutta görmeleri amaçlanmıştır. Modelde güç kaynağı, başlama kabloları, lamba, asit, baz ve tuzların sulu çözeltisini temsil eden metal toplar ve saf suyu temsil eden plastik toplar kullanılmıştır. Modelin ilk aşamasında bağlama kabloları, lamba ve güç kaynağıyla oluşturulan modelde, güç kaynağından çıkan bağlama kablolarından biri birbirine bitişik olarak konulmuş metal toplardan ilkinde değiştirilmiş, başka bir bağlama kablosu da metal toplardan sonuncusuna değiştirilmiştir ve bu kablonun diğer ucu lambaya bağlanmıştır. İşlemler sonucunda güç kaynağı açılmış ve lambanın yanıp yanmadığı gözlemlenmiştir. Aynı işlem modelin ikinci aşamasında plastik toplar kullanılarak tekrarlanmıştır. Yapılan işlemler sonucunda öğrencilerin asit, baz ve tuzların sulu çözeltilerinin elektrik akımını iletmediğini ve saf suyun elektrik akımını iletmediğini gözlemledikleri Deney 3'ü, bu modelde metal topların ve plastik topların kullanılmasıyla ilişkilendirerek makro boyutta anlamalarının desteklenmesi sağlanmıştır. Şekil 3.5 ve Şekil 3.6'da Model 3 ile ilgili fotoğraflara yer verilmiştir.

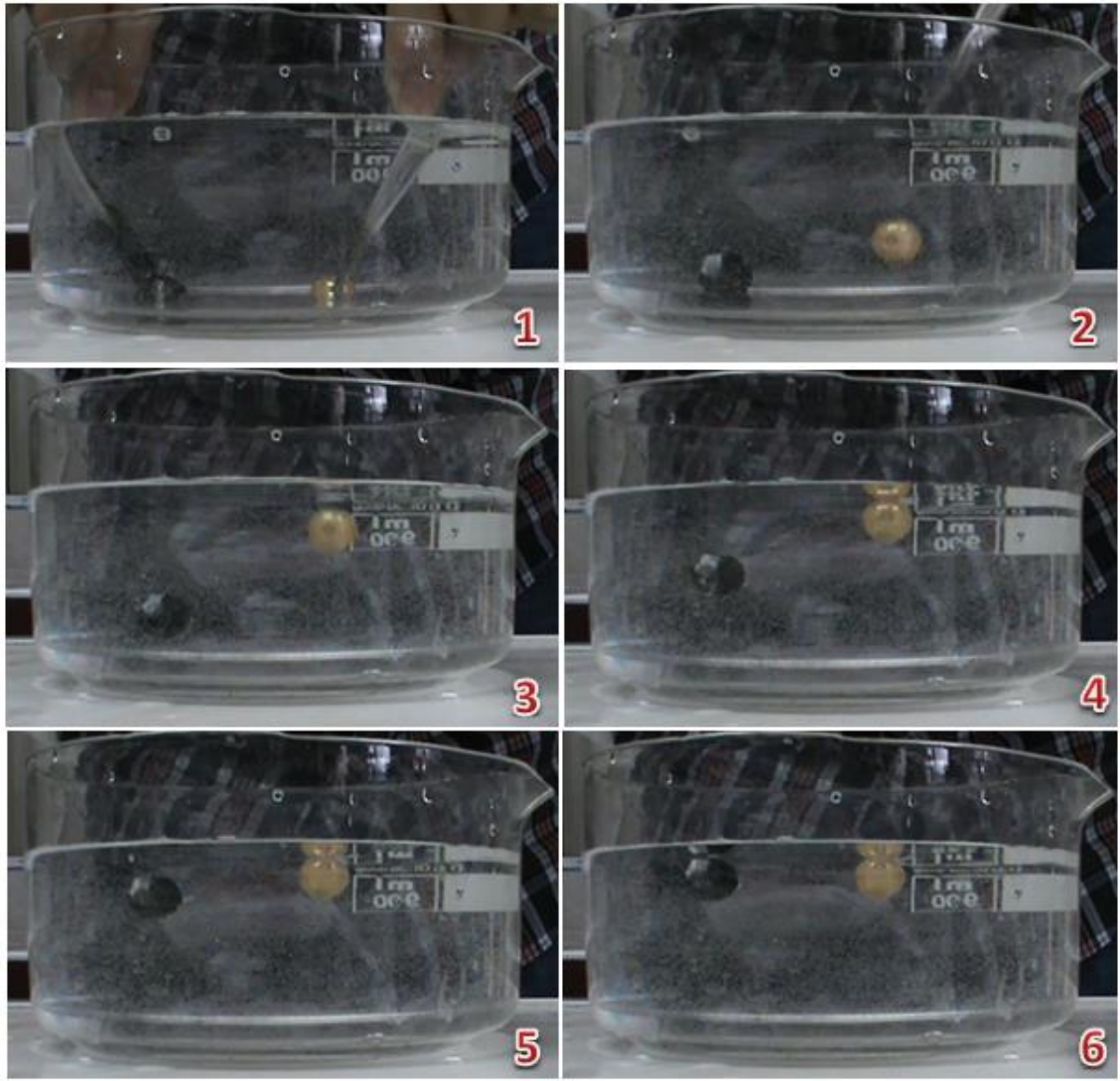


Şekil 3.5. OYUMG'deki Model 3 çalışmasının ilk aşaması



Şekil 3.6. OYUMG'deki Model 3 çalışmasının ikinci aşaması

Model 4 (Taneciklerin hareketinin molekül ağırlıklarına bağlı olduğunun anlaşılmasının sağlanması): Bu modelde de yine öğrencilerin maddenin (sıvı maddelerin) tanecikli yapıda olduğunu ve taneciklerin hareketinin molekül ağırlıklarına bağlı olduğunu öğrenmelerinin hedeflendiği Deney 4'te edindikleri bilgileri kavramalarına yardımcı olmak amaçlanmıştır. Modelde yoğunlukları suyun yoğunluğundan küçük, hacimleri yaklaşık olarak eşit ve farklı ağırlıklardaki iki adet boncuk, su, beher ve cımbız kullanılmıştır. Modelin uygulanma aşamasında beher ağzına kadar su ile doldurulmuş, farklı ağırlıklardaki boncuklar suyun altında cımbız yardımıyla tutularak aynı anda bırakılmaları sağlanmıştır. Öğrencilerin boncukların su yüzeyine çıkma sürelerini takip etmeleri istenmiştir ve uygulama video ile kaydedilmiştir. Yapılan işlemler sonucunda öğrencilerin Deney 4'teki metilen mavisi taneciklerini temsil eden ağır boncuğun, metil kırmızısı taneciklerini temsil eden hafif boncuktan daha uzun sürede su yüzeyine çıktığını gözlemlemeleri ve taneciklerin hareketinin molekül ağırlıklarıyla ilişkili olduğunu kavramalarının desteklenmesi sağlanmıştır. Şekil 3.7'de Model 4'ün uygulanması aşamasında çekilen videodan elde edilen fotoğraflara yer verilmiştir.



Şekil 3.7. OYUMG’de Model 4’ün uygulanması

Model 5 (Isının akış yönünün maddenin tanecikli yapısını irdeleyerek makro boyutta anlaşılmasının sağlanması): OYUMG’de Model 5 için ayrı bir model yapılmadan, Deney 5 kapsamında yapılan deneyler çerçevesinde uygulama yürütülmüştür. Deney 5’in birinci deneyinde yapılan uygulama OYUMG’de öğrencilere model olarak gösterilmiştir. Burada öğrencilerin ısının taneciklerin hareketi ile sıcak maddelerden soğuk maddelere bir iletim olduğunu kavramalarının desteklenmesi amaçlanmıştır. Şekil 3.8’de Model 5 ile ilgili fotoğrafa yer verilmiştir.



Şekil 3.8. OYUMG'deki öğrencilerin Model 5 çalışması

3.4.2.3. ÖTBB yönteminin iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke ile birlikte uygulanması

Araştırmada deney gruplarından ÖTBGG'de uygulamalar; işbirlikli öğrenme modelinin yöntemlerinden olan ÖTBB yöntemi ve iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke ile birlikte yürütülmüştür. ÖTBGG'de yer alan öğrenciler ÖBT sonuçlarına göre heterojen olacak şekilde tamamı altı üyeden oluşan toplam beş işbirlikli gruba ayrılmıştır. Uygulamaya başlamadan önce öğrenciler ÖTBB yönteminin nasıl uygulanacağı, kendilerinin bu yöntemde nasıl değerlendirileceği konusunda bilgilendirilmişlerdir. Diğer uygulama gruplarında yapılan deneylerin tümü ÖTBGG'de de yapılmıştır.

ÖTBGG'de uygulamaya geçilmeden önce her hafta yapılacak olan deneyin konusuyla ilgili olarak oluşturulan MT'ler öğrencilere dersin başında ön test olarak uygulanmıştır. ÖTBB yönteminin uygulanma aşamasında araştırmacı ilgili deneyle alakalı teorik bilgileri ve deneyin yapılışını düz anlatım biçiminde sınıfa sunmuştur. Sunum aşamasında önemli olan nokta, sunumun yalnızca kazandırılması amaçlanan konu üzerinde yoğunlaştırılması olduğundan araştırmacı sunumlarını bu noktayı göz önüne alarak gerçekleştirmiştir. Araştırmacı sunumunu tamamladıktan sonra öğrenciler yer aldıkları işbirlikli grupla beraber kendilerine verilen deney föyü ve diğer kaynaklar

üzerinde konuyu çalışmışlardır. Bu aşamada araştırmacı grupları gezerek öğrencilerin konuyu irdelemeleri, aralarında tartışarak cevaplarını karşılaştırmaları ve birbirlerinin yanlışlarını düzeltmeleri konusunda gruplara rehberlik yapmıştır. Gruplar çalışmalarını tamamladıktan sonra o haftanın deneyini yaparak sonuçlarını gözlemlemişlerdir. Bütün gruplar deneyi yaptıktan sonra beş grup içerisinde sunum yapacak grup belirlenmiş ve belirlenen grup o haftanın konusuyla ilgili sunumlarını gerçekleştirmiştir. Grup sunumları tamamlandıktan sonra öğrencilere o hafta yapılan deney konusuyla ilgili gelişimlerini belirlemek için dersin başında uygulanan MT tekrar uygulanmıştır. Her hafta yapılan deneyle ilgili MT'lerin uygulanmasından sonra ders sona erdirilmiştir. Son olarak öğrencilerin MT'den aldıkları puanlar toplanarak bir sonraki hafta grup başarı puanı hesaplanmış ve en başarılı gruba ödül verilmiştir.

3.4.2.4. Kontrol grubunda geleneksel laboratuvar işleyişine uygun olarak yürütülen uygulamalar

KG'de uygulamalar herhangi bir öğretim yöntemi kullanılmadan, geleneksel laboratuvar uygulamaları şeklinde yürütülmüştür. Diğer tüm gruplarda olduğu gibi KG'de de öğrenciler ÖBT sonuçlarına göre tamamı altı kişiden oluşan beş gruba ayrılmıştır. KG'deki öğrencilerle de diğer gruplarda yapılan deneyler yapılmıştır. Öğrenciler gruplarına geçmeden önce dersin başında o hafta yapılacak olan deneyle ilgili MT uygulanmış ve uygulama tamamlandıktan sonra her öğrenci kendi grubuna geçerek deney föyünü çalışmış ve grup olarak deneyi yapmıştır. Araştırmacı ders süresince gruplardan gelen sorular varsa bunları cevaplamaya çalışmış ve grupların yine maddenin tanecikli yapısını göz önüne alarak deneyi yapmaları konusunda sınıfta yönlendirme yapmıştır. Deney tamamlandıktan sonra dersin başında uygulanan MT, o haftaki deney konusuyla ilgili öğrencilerin gelişimlerini görmek adına sınıfa tekrar uygulanmıştır. Her hafta yapılan deneyle ilgili MT'nin uygulanmasından sonra ders sona erdirilmiştir.

Bütün gruplarda uygulamalar tamamlandıktan sonra deney gruplarının her birinden beşer kişi olmak üzere başarı durumlarına göre heterojen olarak belirlenen toplam 15 öğrenciyle, uygulanan işbirlikli öğrenme modeli yöntemleri ve yapılan uygulamalarla ilgili görüşlerini almak amacıyla görüşmeler yapılmıştır. Belirlenen

öğrencilerle yapılacak olan görüşme için öğrencilerin uygun olduğu gün ve saate araştırmacıyla birlikte karar verilmiş ve belirlenen gün ve saatte görüşmeler yapılmıştır. Yapılan bu görüşmelere ait bilgiler Tablo 3.9’da sunulmuştur.

Tablo 3.9.

Öğrencilerle Gerçekleştirilen Görüşme Bilgileri

Öğrenci	Görüşme Tarihi	Görüşme Saati	Görüşme Süresi
Ö ₁	29.12.2014	13.55	14 dk
Ö ₂	29.12.2014	15.00	8 dk 32 sn
Ö ₃	29.12.2014	15.45	7 dk 39 sn
Ö ₄	29.12.2014	16.30	9 dk 07 sn
Ö ₅	29.12.2014	17.00	13 dk 09 sn
Ö ₆	30.12.2014	15.10	10 dk 41 sn
Ö ₇	30.12.2014	16.00	9 dk 56 sn
Ö ₈	30.12.2014	17.00	10 dk 03 sn
Ö ₉	30.12.2014	18.00	8 dk 02 sn
Ö ₁₀	30.12.2014	18.15	9 dk 36 sn
Ö ₁₁	31.12.2014	13.00	11 dk 15 sn
Ö ₁₂	31.12.2014	14.00	12 dk 16 sn
Ö ₁₃	31.12.2014	15.00	9 dk 10 sn
Ö ₁₄	31.12.2014	16.00	16 dk 05 sn
Ö ₁₅	31.12.2014	16.30	9 dk 06 sn

3.5. Verilerin Analizi

Bu kısımda araştırmada kullanılan bütün veri toplama araçlarından elde edilen verilerin nasıl analiz edildiği her bir veri toplama aracı için tek tek açıklanmıştır.

3.5.1. KBF’den elde edilen verilerin analizi

Araştırmadaki her grup için KBF’den elde edilen bilgilerin yüzde ve frekans değerleri hesaplanmıştır. Elde edilen değerler grafikler halinde sunularak gruplar bazında öğrencilerin sosyo-ekonomik durumları açıklanmaya çalışılmıştır.

3.5.2. ÖBT'den elde edilen verilerin analizi

Araştırmanın nicel boyutundaki örnekleminde yer alan öğrencilerin ön bilgilerini belirleyerek, çalışma gruplarının heterojen bir şekilde oluşturulmasını sağlamak amacıyla kullanılan ÖBT çoktan seçmeli 30 sorudan oluşmaktadır. Öğrenciler ilk önce bu 30 soruya verdikleri doğru cevap sayılarına göre sıralanmış ve öğrencilerin bu cevaplarının heterojen olmasına dikkat edilerek deney ve kontrol gruplarına ve deney gruplarındaki işbirlikli gruplara araştırmacı tarafından rastgele atanmışlardır. OYUG, OYUMG, ÖTBBG ve KG'deki öğrencilerin doğru cevap sayıları SPSS 16.0 paket programına girilerek öğrencilerin doğru cevap sayıları gruplar açısından karşılaştırılmıştır. Verilerin analizinde tanımlayıcı istatistiklerden faydalanılmış, anlamlılık analizi için tek yönlü varyans analizi (one way ANOVA) kullanılmıştır.

3.5.3. ABT'den elde edilen verilerin analizi

Araştırmada deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin, yapılan uygulama sonucunda akademik başarılarını belirlemek ve karşılaştırmak amacıyla uygulanan ve 36 sorudan oluşan ABT'deki 33 çoktan seçmeli soruya verilen her bir doğru cevaba karşılık öğrencilerin alacakları puan 2,5 olarak belirlenmiştir. Ayrıca ABT'deki 3 açık uçlu soru için verilen doğru cevap 6 puan olarak değerlendirilmiştir. Dolayısıyla öğrencilerin ABT'den alabilecekleri en yüksek puan 100,5 olarak belirlenmiştir. Öğrenciler, çoktan seçmeli sorularda her doğru cevap için 2,5 ve açık uçlu sorulara verilen her tam doğru cevap için 6 puan almış, boş bırakılan ve yanlış cevap verilen sorular için puan almamışlardır. Elde edilen puanlar SPSS 16.0 paket programına girilerek öğrenci puanları gruplar açısından karşılaştırılmıştır. Verilerin analizinde tanımlayıcı istatistiklerden faydalanılmıştır. ÖBT sonuçlarına göre gruplar denk bir şekilde oluşturulduğundan ABT, ANOVA kullanılarak analiz edilerek gruplar arasında fark olup olmadığına bakılmıştır. Gruplar arasında anlamlı fark çıkması durumunda varyansların homojenliğine bakılmış, ABT için varyanslar homojen dağıldığından anlamlı farkın lehine olduğu grupları belirlemek amacıyla çoklu karşılaştırma (Post Hoc) testlerinden LSD'ye başvurulmuştur.

3.5.4. MT'lerden elde edilen verilerin analizi

Açık uçlu ve çizim sorularından oluşan MT'lerin her biri farklı soru sayısı içerdiğinden farklı puan üzerinden değerlendirilmiştir. Üç sorudan oluşan MT₁, bu üç soru içindeki alt sorularla birlikte toplam yedi sorudan oluşmaktadır ve öğrencilerin bu testten alabilecekleri maksimum puan 14'tür. MT₂, MT₃ ve MT₅ üçer sorudan oluşmaktadır ve öğrencilerin MT₂, MT₃ ve MT₅'ten alabilecekleri maksimum puan 6'dır. MT₄ iki sorudan oluşmaktadır ve bu test için öğrencilerin alabileceği maksimum puan 4'tür.

Öğrencilerin her hafta bireysel başarılarını değerlendirmelerini ve gelişimlerini görmeleri için uygulanan MT'lerin sonuçları bir sonraki hafta öğrencilere sunulmuştur. Ayrıca öğrencilerin MT'lerden aldıkları puanlar SPSS 16.0 paket programına aktararak karşılaştırılmıştır. Verilerin analizinde yine tanımlayıcı istatistiklerden faydalanılmış, anlamlılık analizi için ANOVA kullanılmıştır. Gruplar arasında anlamlı fark çıkması durumunda, varyanslar homojen dağıldığı için anlamlı farkın hangi gruplar lehine olduğunu belirlemek amacıyla Post Hoc testlerinden LSD'den yararlanılmıştır. Ayrıca öğrencilerin her hafta uygulanan MT'lere vermiş oldukları cevaplar ayrıntılı olarak incelenmiştir. Öğrencilerin, doğru açıklama ve doğru çizim yaptıkları cevaplar (sadece açıklama gerektiren sorularda doğru açıklama yapılan cevaplar, sadece çizim gerektiren sorularda doğru çizimler) "tam doğru cevap", açıklamalarının veya çizimlerinin eksik olduğu cevaplar (sadece açıklama gerektiren sorularda açıklamanın eksik olduğu cevaplar, sadece çizim gerektiren sorularda çizimlerin eksik olduğu cevaplar) "kısmen doğru cevap" ve açıklamalarının ve çizimlerinin yanlış olduğu veya cevaplanmayan sorular "yanlış cevap/boş" kategorisinde değerlendirmeye alınarak puanlanmıştır. Öğrenciler, MT'lerdeki sorulara vermiş oldukları "tam doğru cevap" için 2 puan, "kısmen doğru cevap" için 1 puan ve "yanlış cevap/boş" kategorisinde değerlendirilen cevaplar için 0 puan almışlardır. Ayrıca öğrencilerin yanlış kategorisinde değerlendirilen çizimleri ayrıntılı olarak incelenerek cevaplara içerik analizi yapılmış, elde edilen kodlar tablolar halinde sunularak her yanlış cevap için öğrenci kâğıtlarından örnekler verilmiştir.

3.5.5. YİA'dan elde edilen verilerin analizi

Laboratuvar uygulamalarına başlamadan önce deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke hakkındaki görüşlerinin denk olup olmadığını belirlemek amacıyla ön test, araştırma sonunda ise deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin görüşlerinin değişip değişmediğini ortaya koymak amacıyla son test olarak uygulanan YİA'dan elde edilen veriler SPSS 16.0 paket programına aktararak değerlendirilmiştir. Verilerin analizinde tanımlayıcı istatistiklerden faydalanılmıştır. YİA'nın ön test olarak uygulanmasından elde edilen verilere ilk olarak gruplar arasında anlamlı fark olup olmadığını belirlemek amacıyla ANOVA yapılmıştır. Ön test sonuçlarına göre gruplar arasında anlamlı fark çıkmadığından, YİA'nın son test olarak uygulanmasından elde edilen verilere de yine ANOVA yapılarak uygulamalar sonucunda öğrencilerin düşüncelerinin farklılaşıp farklılaşmadığına bakılarak gruplar arasında anlamlı fark olup olmadığı belirlenmiştir. Gruplar arasında anlamlı fark çıkması durumunda, varyansların homojen dağıldığı da göz önüne alınarak Post Hoc testlerinden LSD'ye başvurulmuş, anlamlı farkın lehine olduğu gruplar belirlenmiştir. Bu analizler ilk olarak yedi ilkenin tümü bazında, daha sonra da her ilke için ayrı ayrı gerçekleştirilmiştir.

3.5.6. İYGÖ'den elde edilen verilerin analizi

İYGÖ'de yer alan yedi Likert tipi soruya deney gruplarındaki öğrencilerin vermiş oldukları cevapların analizinde betimsel analiz kullanılarak, her bir soru için vermiş oldukları cevapların frekans ve yüzde değerleri hesaplanmış ve sonuçlar grafikler halinde sunulmuştur. İYGÖ'de yer alan üç açık uçlu soruya ise öğrencilerin vermiş oldukları cevaplara içerik analizi yapılarak kategori ve kodlar oluşturulmuştur. Elde edilen sonuçlar tablolar halinde sunulmuştur.

3.5.7. GF'den elde edilen verilerin analizi

Öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen ses kayıtları ilk olarak bilgisayara aktarılmış ve sonrasında bu kayıtlar tek tek dinlenerek yazılı metinler haline

getirilmiştir. Bu görüşme metinlerinden elde edilen verilerin analizinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. İçerik analizi; veri toplama ile başlayıp kategori ve kod çıkarımıyla son bulan, verilerin anlamlandırılması ve sentezlenmesi araştırmacılar tarafından yapılan bir süreçtir (McMillan ve Schumacher, 2010). İçerik analizinde, birbirine benzeyen veriler belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirilerek okuyucunun anlayabileceği bir biçimde düzenlenir ve yorumlanır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). İçerik analizi ile görüşmelerden elde edilen veriler incelenerek öncelikle kodlar, sonrasında ise bir soru için, eğer varsa, benzer kodlar bir araya getirilerek kategoriler oluşturulmuştur. Bu kod ve kategori oluşturma işlemi, doğru ve güvenilir bulgular elde edebilmek amacıyla birisi araştırma sürecinin dışında bulunan ve farklı bir eğitim alanında doktora öğrenimi gören bir akademisyenle birlikte olmak üzere, farklı zamanlarda birkaç kez yinelenmiştir. Oluşturulan bu kod ve kategoriler, anlaşılabilir olması için tablolar halinde sunularak açıklanmıştır.

3.6. Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliği

Eğitim araştırmalarında büyük önem taşıyan geçerlik ve güvenilirlik kavramları (Çepni, 2014) bilimsel araştırmaların sonuçlarının inandırıcılığı için yaygın olarak kullanılan iki ölçüt olarak kabul edilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Araştırmada kullanılan veri toplama araçlarının ve araştırma deseninin geçerliliği ve güvenilirliğinin çok dikkatli bir şekilde test edilmesi ve elde edilen sonuçların rapor edilmesi her araştırmacıdan beklenmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Geçerlik, araştırmanın problemini tam olarak kapsayacak özellikteki ölçüm araçlarının geliştirilmesi veya araştırma problemine uygun araştırma yöntemlerinin kullanılması ile ilgili olup, araştırma sonucunda elde edilen bulguların, araştırılan konuyu ne derece yansıttığını ifade etmek için kullanılan bir terimdir (Çepni, 2014). Geçerlik iç ve dış geçerlik olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. İç geçerlik, daha doğru ve tutarlı veri elde etmenin yollarına vurgu yapan bir kavram olup, dış geçerlik ise elde edilen sonuçların benzer özelliklere sahip olan durumlar üzerinde ne kadar genellenebileceği sorusuna vurgu yapmaktadır (Çepni, 2014).

Güvenirlik ise araştırmadan elde edilen bulguların ne derece tekrarlanabileceğini açıklamak için kullanılan bir kavram olup iç ve dış güvenilirlik olmak üzere ikiye

ayrılmaktadır (Çepni, 2014). İç güvenirlik araştırmadan elde edilen verilerin farklı araştırmacılar tarafından kullanılarak aynı sonuçlara ulaşıp ulaşılamayacağıyla ilgili olup, dış güvenirlik ise araştırma sonuçlarının benzer ortamlarda aynı şekilde elde edilip edilemeyeceği ile ilgilidir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu araştırmada karma yöntem araştırması kullanıldığı için araştırmanın ve veri toplama araçlarının geçerliği ve güvenirliği için hem nicel araştırmalarda hem de nitel araştırmalarda kullanılan geçerlik ve güvenirlik yöntemlerinden birlikte yararlanılmıştır.

Veri toplama araçlarının ve araştırmanın geçerliği ve güvenirliği için yapılan çalışmalara sırasıyla Tablo 3.10 ve Tablo 3.11’de yer verilmiştir.

Tablo 3.10.

Veri Toplama Araçlarının Geçerlik ve Güvenirliğiyle İlgili Yapılan Çalışmalar

Strateji	Uygulama
Geçerlik	ÖBT, ABT ve GF literatür taraması yapıldıktan sonra geliştirildi.
	ABT, GF ve MT’lerde bulunan sorular araştırmanın problemine cevap bulmaya yönelik oluşturuldu.
	ÖBT, ABT, YİA ve MT’ler için uzman görüşüne başvuruldu.
	Pilot araştırma yapıldı.
Güvenirlik	ÖBT, ABT ve GF literatür taraması yapıldıktan sonra geliştirildi. Pilot araştırma yapıldı.

Tablo 3.11.

Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliğiyle İlgili Yapılan Çalışmalar

Strateji	Kriter	Uygulama
İç geçerlik (İnandırıcılık)	Çeşitleme	İYGÖ’den elde edilen verileri desteklemek amacıyla görüşmeler yapıldı. Veri toplama ve veri analizi sürecinin tamamı araştırmacının danışmanı kontrolünde gerçekleştirildi.
	Uzman/Akran incelemesi	Görüşmelerden elde edilen verilerin analiz sürecinde, araştırma kapsamı dışında bulunan ve farklı bir eğitim alanında doktora öğrenimi gören bir akademisyenin de değerlendirmesi alındı.
	Uzun süreli etkileşim	Öğrencilerle bir ders dönemi boyunca çalışıldı ve ders içerisindeki durumları gözlemlendi.

Dış geçerlik (Aktarılabilirlik)	Araştırma grubunun seçimi	Örneklemin belirlenmesinde birden fazla örnekleme yöntemi kullanıldı ve araştırmanın nitel boyutunun araştırma grubunun belirlenmesinde cinsiyet ve modül testlerden alınan puanlar göz önünde bulunduruldu.
	Ayrıntılı betimleme	Araştırma süreci, tezin yöntem bölümünde eksiksiz olarak betimlenmeye çalışıldı.
İç güvenilirlik (Tutarlılık)	Tutarlılık incelemesi	Test soruları literatür taraması sonucunda oluşturularak pilot araştırması yapıldı ve sorular gözden geçirildi.
		Öğrencilerin istedikleri yer ve zamanda görüşmeler yapıldı.
	Uzman/Akran incelemesi	Görüşmeler bütün öğrenciler için aynı araçla kayıt altına alındı.
		Veri toplama ve veri analizi sürecinin tamamı araştırmacının danışmanı kontrolünde gerçekleştirildi.
Dış güvenilirlik (Doğrulanabilirlik)	Doğrulanabilirlik incelemesi	Görüşmelerden elde edilen verilerin analiz sürecinde, araştırma kapsamı dışında bulunan ve farklı bir eğitim alanında doktora öğrenimi gören bir akademisyenin de değerlendirmesi alındı.
		Araştırma sürecinde yapılan bütün kayıtlar, toplanan tüm veriler ve verilerin analizinde yapılan çalışmalarla ilgili belgeler; daha sonra ihtiyaç duyulması halinde, araştırmada ulaşılan sonuçların doğrulanabilmesi amacıyla araştırmacı tarafından saklanmıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

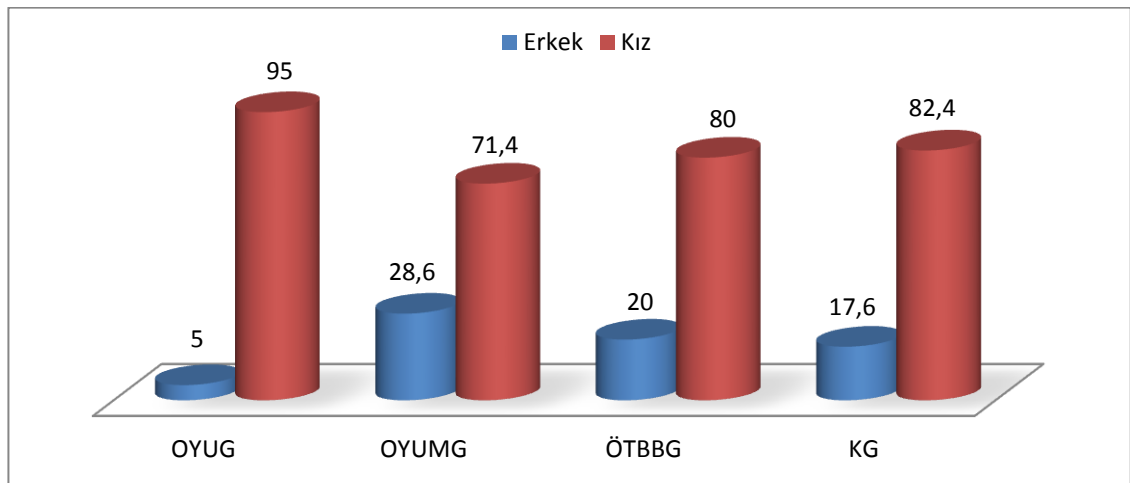
4. BULGULAR

Bu bölümde araştırmanın problemine cevap aramaya yönelik KBF'den, ÖBT'den, ABT'den, MT'lerden, YİA'dan, İYGÖ'den ve GF'den toplanan verilerin analizi sonucunda elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Bulgular sunulurken her bir veri toplama aracından elde edilen bulgulara ayrı ayrı başlıklar altında yer verilmiş ve bulguların yorumlaması yapılmıştır.

4.1. KBF'den Elde Edilen Bulgular

Bu kısımda, araştırmaya katılan öğrencilerin sosyo-ekonomik durumlarını betimlemek amacıyla kullanılan kişisel bilgi formundan elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

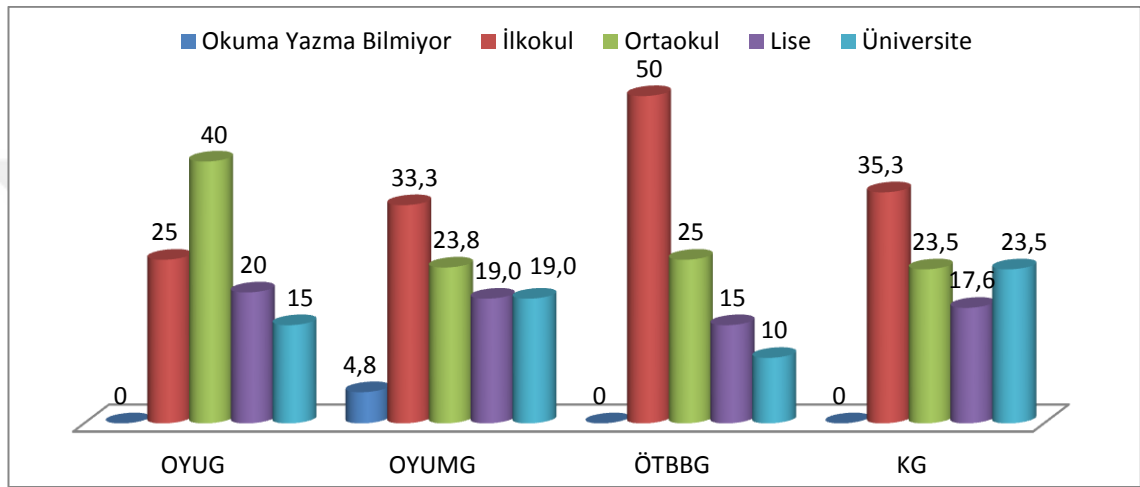
Araştırmanın çalışma gruplarında yer alan öğrencilerin cinsiyet dağılımları Şekil 4.1'de sunulmuştur.



Şekil 4.1. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin cinsiyet dağılımları (%)

Şekil 4.1'e bakıldığında OYUG'deki öğrencilerin %5'inin erkek, %95'inin kız; OYUMG'deki öğrencilerin %28,6'sının erkek, %71,4'ünün kız; ÖTBBG'deki öğrencilerin %20'sinin erkek, %80'inin kız ve KG'deki öğrencilerin %17,6'sının erkek, %82,4'ünün kız olduğu görülmektedir.

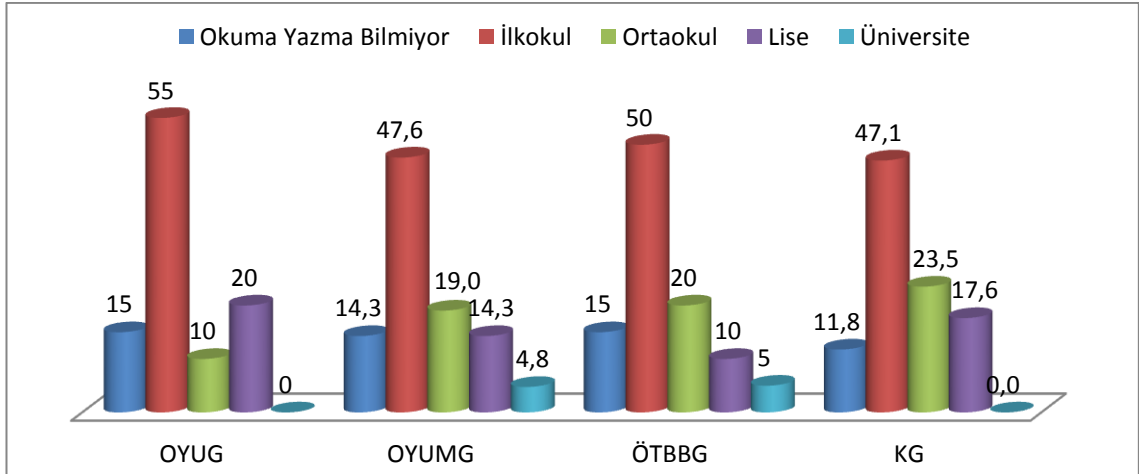
Araştırmanın çalışma gruplarında yer alan öğrencilerin babalarının eğitim durumlarının yüzdelik dağılımını gösteren grafiğe Şekil 4.2'de yer verilmiştir.



Şekil 4.2. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin babalarının eğitim durumları (%)

Şekil 4.2 incelendiğinde tüm gruplardaki öğrencilerin babalarının %25 ile %50 arasında ilkokul; %23,5 ile %40 arasında ortaokul; %15 ile %20 arasında lise ve %10 ile %23,5 arasında üniversite mezunu oldukları görülmektedir. Ayrıca Şekil 4.2'ye bakıldığında OYUG, ÖTBBG ve KG'deki öğrencilerin babaları içerisinde okuma yazma bilmeyen babanın bulunmadığı ve OYUMG'deki öğrencilerin babalarının %4,8'inin okuma yazma bilmediği görülmektedir.

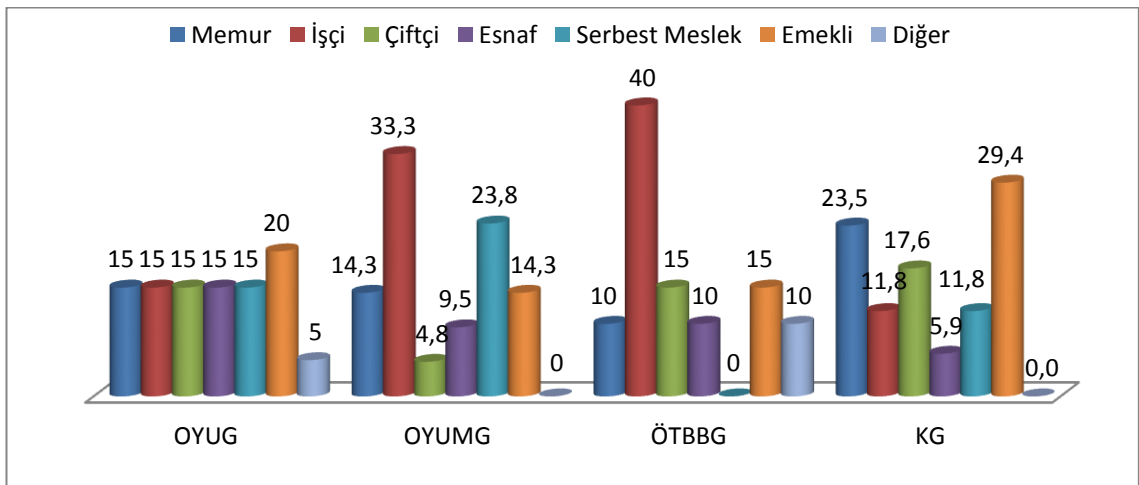
Araştırmanın çalışma gruplarında yer alan öğrencilerin annelerinin eğitim durumlarının yüzdelik dağılımını gösteren grafiğe Şekil 4.3'te yer verilmiştir.



Şekil 4.3. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin annelerinin eğitim durumları (%)

Şekil 4.3 incelendiğinde tüm gruplardaki öğrencilerin annelerinin %47,1 ile %55 arasında ilköğretim; %10 ile %23,5 arasında ortaokul ve %10 ile %20 arasında lise mezunu oldukları görülmektedir. Ayrıca Şekil 4.3'e bakıldığında tüm gruplardaki öğrencilerin annelerinin %11,8 ile %15 arasında okuma yazma bilmediği, OYUG ve KG'deki öğrencilerin anneleri içerisinde üniversite mezunu olan annenin bulunmadığı ve OYUMG'deki öğrencilerin annelerinin %4,8'inin ve ÖTBBG'deki öğrencilerinin annelerinin %5'inin üniversite mezunu olduğu görülmektedir.

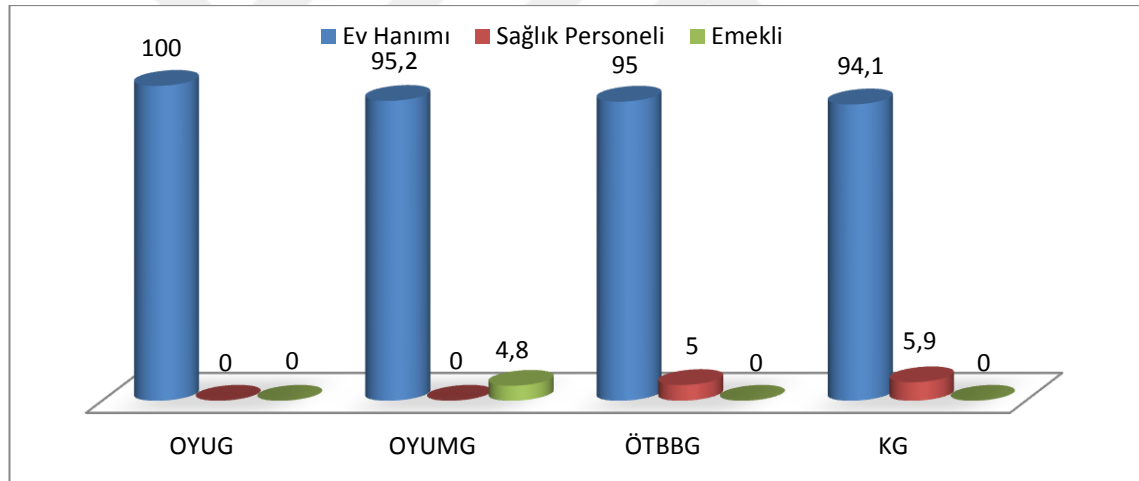
Araştırmanın çalışma gruplarında yer alan öğrencilerin babalarının meslekleriyle ilgili yüzdelik dağılımı gösteren grafiğe Şekil 4.4'te yer verilmiştir.



Şekil 4.4. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin babalarının meslek dağılımları (%)

Şekil 4.4 incelendiğinde tüm gruplardaki öğrencilerin babalarının %10 ile %23,5 arasında memur; %11,8 ile %40 arasında işçi; %4,8 ile %17,6 arasında çiftçi; %5,9 ile %15 arasında esnaf olduğu ve %14,3 ile %29,4 arasında emekli oldukları görülmektedir. ÖTBGG'deki öğrencilerin babaları içerisinde serbest meslekle uğraşan baba bulunmazken, diğer gruplardaki öğrencilerin babalarının %11,8 ile %23,8 arasında serbest meslekle uğraştıkları görülmektedir. Ayrıca Şekil 4.4'e bakıldığında OYUG'deki öğrencilerin babalarının %5'inin, ÖTBGG'deki öğrencilerin babalarının %10'unun diğer mesleklerle uğraştıkları görülürken, OYUMG'deki ve KG'deki öğrencilerin babaları içerisinde diğer mesleklerle uğraşan babalarının bulunmadığı görülmektedir.

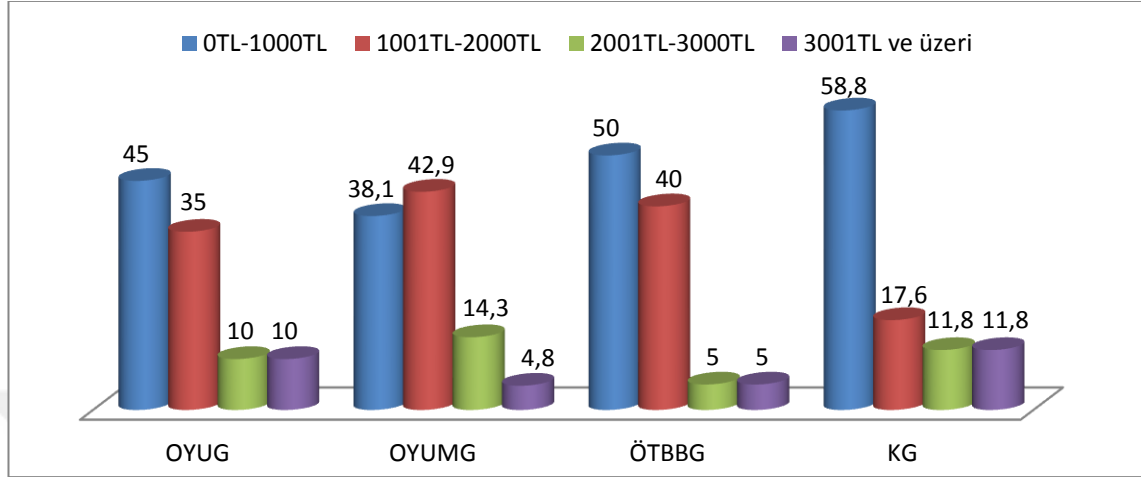
Araştırmanın çalışma gruplarında yer alan öğrencilerin annelerinin meslekleriyle ilgili yüzdelik dağılımı gösteren grafiğe Şekil 4.5'te yer verilmiştir.



Şekil 4.5. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin annelerinin meslek dağılımları (%)

Şekil 4.5 incelendiğinde tüm gruplardaki öğrencilerin annelerinin %94,1 ile %100 arasında ev hanımı oldukları görülmektedir. Ayrıca Şekli 4.5'e bakıldığında ÖTBGG'deki öğrencilerin annelerinin %5'inin ve KG'deki öğrencilerin annelerinin %5,9'unun sağlık personeli olduğu görülürken, OYUG ve OYUMG'deki öğrencilerin anneleri içerisinde sağlık personeli olan annenin bulunmadığı görülmektedir. Yine Şekil 4.5 incelendiğinde OYUG, ÖTBGG ve KG'deki öğrencilerin anneleri içerisinde emekli olan annenin bulunmadığı görülürken, OYUMG'deki öğrencilerin annelerinin %4,8'inin emekli olduğu görülmektedir.

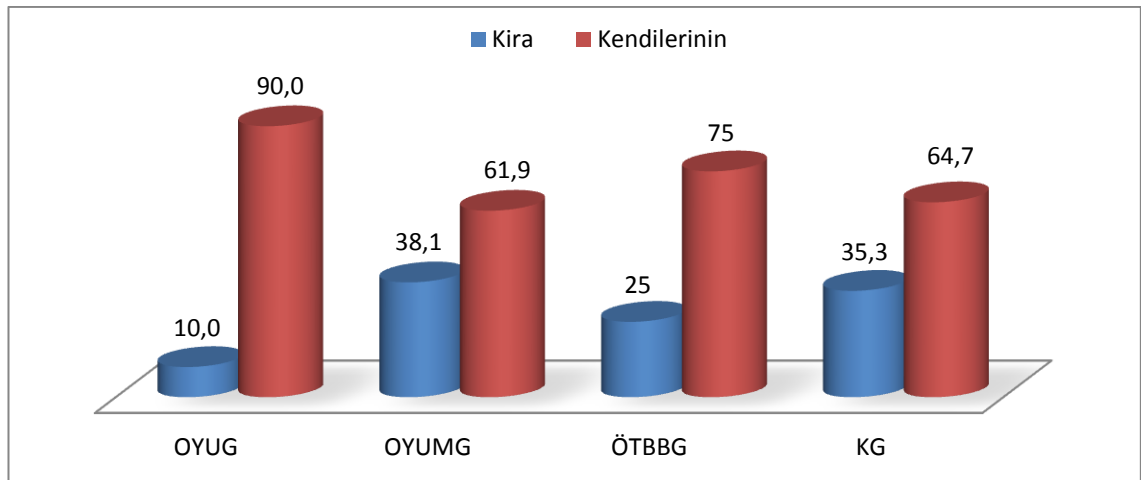
Araştırmanın çalışma gruplarında yer alan öğrencilerin ailelerinin gelir durumu ile ilgili bilgilere Şekil 4.6'da yer verilmiştir.



Şekil 4.6. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin ailelerinin gelir durumları (%)

Şekil 4.6 incelendiğinde tüm gruplardaki öğrencilerin ailelerinin aylık gelirin %38,1 ile %58,8 aralığında 0TL-1000TL arasında; %17,6 ile %42,9 aralığında 1001TL-2000TL arasında; %5 ile %14,3 aralığında 2001TL-3000TL arasında ve %4,8 ile %11,8 aralığında 3001TL ve üzerinde olduğu görülmektedir.

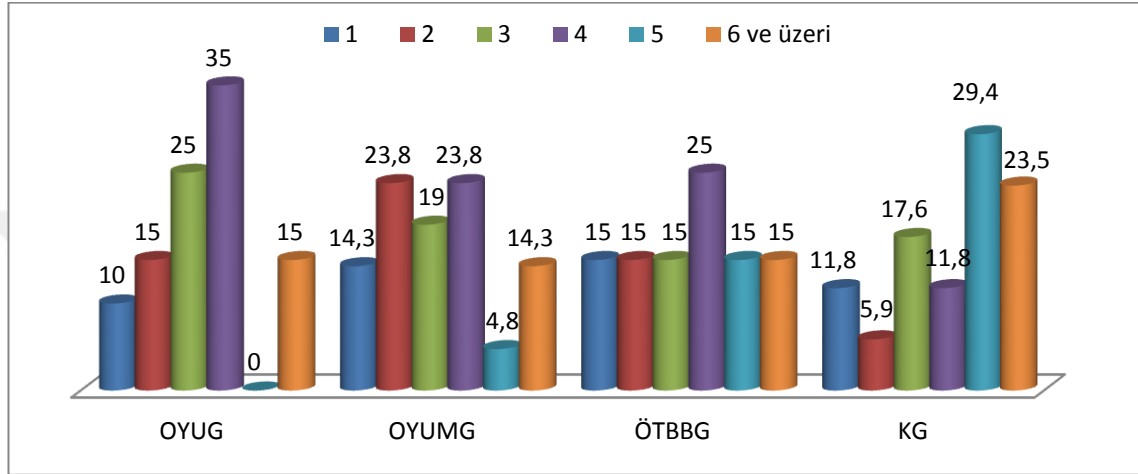
Araştırmanın çalışma gruplarında yer alan öğrencilerin ailelerinin mülkiyet durumlarını gösteren grafiğe Şekil 4.7'de yer verilmiştir.



Şekil 4.7. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin ailelerinin mülkiyet durumları (%)

Şekil 4.7 incelendiğinde tüm gruptaki öğrencilerin %10 ile %38,1 arasında evlerinin kira olduğu ve %61,9 ile %90 arasında evlerinin kendi evleri olduğu görülmektedir.

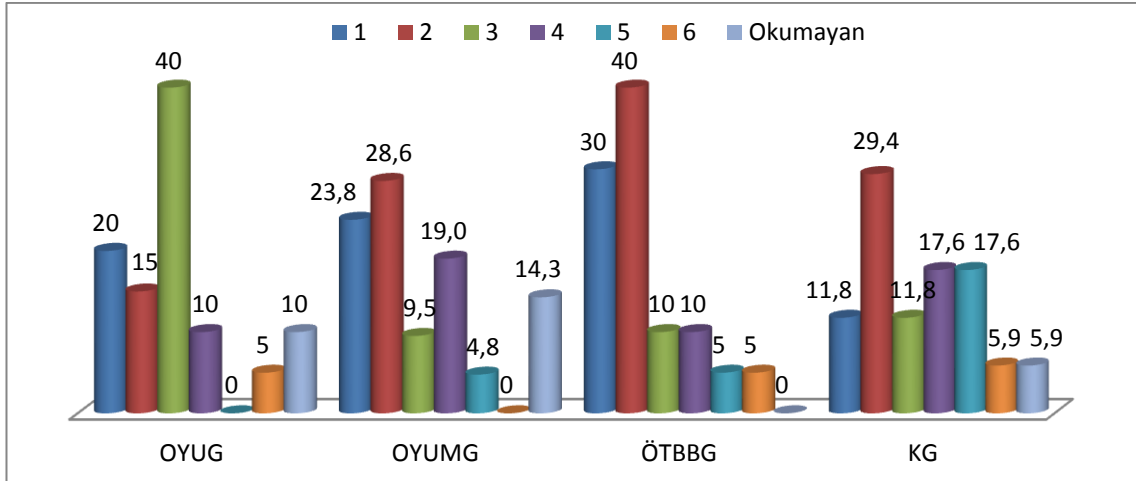
Araştırmanın çalışma gruplarında yer alan öğrencilerin kardeş durumlarıyla ilgili bilgileri gösteren grafiğe Şekil 4.8’de yer verilmiştir.



Şekil 4.8. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin kardeş sayıları (%)

Şekil 4.8 incelendiğinde, tüm gruptaki öğrencilerin %10 ile %15 arasında 1 kardeşe; %5,9 ile %23,8 arasında 2 kardeşe; %15 ile %25 arasında 3 kardeşe, %11,8 ile %35 arasında 4 kardeşe ve %14,3 ile %23,5 arasında 6 ve üzeri kardeşe sahip oldukları görülmektedir. Ayrıca Şekil 4.8’e bakıldığında OYUMG’deki öğrencilerin %4,8’inin, ÖTBGG’deki öğrencilerin %15’inin ve KG’deki öğrencilerin %29,4’ünün 5 kardeş oldukları görülürken, OYUG’de 5 kardeş olan öğrencinin bulunmadığı görülmektedir.

Araştırmanın çalışma gruplarında yer alan öğrencilerin okuyan kardeş sayılarıyla ilgili bilgileri gösteren grafiğe Şekil 4.9’da yer verilmiştir.



Şekil 4.9. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin okuyan kardeş sayıları (%)

Şekil 4.9 incelendiğinde, tüm gruplardaki öğrencilerin %11,8 ile %30 arasında 1 tane okuyan kardeşe; %15 ile %40 arasında 2 tane okuyan kardeşe; %9,5 ile %40 arasında 3 tane okuyan kardeşe ve %10 ile %19 arasında 4 tane okuyan kardeşe sahip oldukları görülmektedir. Ayrıca Şekil 4.9'a bakıldığında OYUG'de 5 tane okuyan kardeşe sahip olan öğrencinin bulunmadığı görülürken, diğer gruplardaki öğrencilerin %4,8 ile %17,6 arasında 5 tane okuyan kardeşe sahip oldukları görülmektedir. Yine Şekil 4.9 incelendiğinde, OYUMG'de 6 tane okuyan kardeşe sahip olan öğrencinin bulunmadığı görülürken, OYUG ve ÖTBGG'deki öğrencilerin %5'inin ve KG'deki öğrencilerin %5,9'unun 6 tane okuyan kardeşe sahip oldukları görülmektedir. ÖTBGG'de okumayan kardeşi olan öğrenci bulunmazken, diğer gruplardaki öğrencilerin %5,9 ile %14,3 arasında okumayan kardeşe sahip oldukları görülmektedir.

4.2. ÖBT'den Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde uygulamaya başlamadan önce öğrencilerin ön bilgilerini belirlemek ve araştırma gruplarının denk bir şekilde oluşturulmasını sağlamak amacıyla kullanılan ÖBT'den elde edilen bulgular sunulmuştur.

Araştırma gruplarındaki öğrencilere çalışma öncesinde uygulanan ÖBT'den elde edilen verilerin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 4.1'de, ANOVA sonuçları ise Tablo 4.2'de sunulmuştur.

Tablo 4.1.

ÖBT'den Elde Edilen Verilerin Tanımlayıcı İstatistikleri

Gruplar	N	X	SS
OYUG	28	16,25	2,914
OYUMG	27	15,89	3,055
ÖTBBG	30	15,73	3,279
KG	30	16,07	2,392

Tablo 4.1 incelendiğinde ÖBT'deki 30 soru üzerinden tüm grupların doğru cevap sayılarının ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmektedir.

Tablo 4.2.

ÖBT'den Elde Edilen Verilerin ANOVA Sonuçları

	Karelerin toplamı	df	Karelerin ortalaması	F	p
Gruplar arası	4,315	3	1,438	,168	,918
Grup içi	949,650	111	8,555		
Toplam	953,965	114			

Tablo 4.2 incelendiğinde öğrencilere uygulama başlamadan önce uygulanan ÖBT'den elde edilen verilere göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>,05$).

4.3. ABT'den Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde uygulama tamamlandıktan sonra grupların akademik başarılarının karşılaştırılması amacıyla kullanılan ABT'den elde edilen bulgular sunulmuştur.

Araştırma gruplarındaki öğrencilere çalışma sonrasında uygulanan ABT'den elde edilen verilerin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 4.3'te, ANOVA sonuçları ise Tablo 4.4'te sunulmuştur.

Tablo 4.3.

ABT'den Elde Edilen Verilerin Tanımlayıcı İstatistikleri

Gruplar	N	X	SS
OYUG	28	63,39	8,039
OYUMG	27	68,62	8,075
ÖTBBG	30	67,53	8,823
KG	30	58,35	8,769

Not: ABT'den alınabilecek maksimum puan 100,5'tir.

Tablo 4.3'e göre uygulama tamamlandıktan sonra en yüksek ortalamaya sahip olan grubun OYUMG ($X=68,62$) olduğu, bunu sırasıyla ÖTBBG ($X=67,53$), OYUG ($X=63,39$) ve KG'nin ($X=58,35$) takip ettiği görülmektedir.

Tablo 4.4.

ABT'den Elde Edilen Verilerin ANOVA Sonuçları

	Karelerin toplamı	df	Karelerin ortalaması	F	p	Gruplar
Gruplar arası	1916,552	3	638,851	8,932	,000	OYUG* / KG
Grup içi	7939,396	111	71,526			OYUMG* / OYUG
Toplam	9855,948	114				OYUMG* / KG
						ÖTBBG* / KG

*: Anlamlı farkın lehine olduğu grubu gösterir.

Tablo 4.4 incelendiğinde, öğrencilere çalışmadan sonra uygulanan ABT'den elde edilen verilere göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<,05$). Bu farkın hangi gruplar lehine olduğunu belirlemek amacıyla; varyanslar homojen dağıldığı için Post Hoc testlerinden LSD'ye başvurulmuştur. LSD testi sonucunda anlamlı farkın OYUG ile KG arasında OYUG lehine, OYUMG ile OYUG arasında OYUMG lehine, OYUMG ile KG arasında OYUMG lehine, ÖTBBG ile KG arasında ÖTBBG lehine olduğu bulunmuştur.

4.4. MT'lerden Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin bireysel başarılarını belirlemek ve gelişimlerini tespit etmek amacıyla kullanılan MT'lerden elde edilen bulgular sunulmuştur.

4.4.1. MT₁'den elde edilen bulgular

Araştırma gruplarındaki öğrencilere birinci deney öncesi ve sonrasında uygulanan MT₁'den elde edilen verilerin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 4.5'te, ANOVA sonuçları ise Tablo 4.6'da sunulmuştur.

Tablo 4.5.

MT₁'in Ön ve Son Testinden Elde Edilen Verilerin Tanımlayıcı İstatistikleri

Gruplar	N	Ön Test		Son Test	
		X	SS	X	SS
OYUG	28	3,73	1,859	6,96	2,201
OYUMG	27	3,36	1,661	8,14	2,300
ÖTBGG	30	3,11	1,579	9,96	2,404
KG	30	3,37	1,790	6,40	2,762

Not: MT₁'den alınabilecek maksimum puan 14'tür.

Tablo 4.5'e göre birinci deney öncesinde grupların MT₁'deki ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Yine Tablo 4.5'te birinci deney tamamlandıktan sonra en yüksek ortalamaya sahip olan grubun ÖTBGG (X=9,96) olduğu, bunu sırasıyla OYUMG (X=8,14), OYUG (X=6,96) ve KG'nin (X=6,40) takip ettiği görülmektedir.

Tablo 4.6.

MT₁'in Ön ve Son Testinden Elde Edilen Verilerin ANOVA Sonuçları

		Karelerin toplamı	df	Karelerin ortalaması	F	p	Gruplar
Ön Test	Gruplar arası	5,677	3	1,892	,637	,593	
	Grup içi	332,814	111	2,972			
	Toplam	338,491	114				
Son Test	Gruplar arası	225,868	3	75,289	12,722	,000	OYUMG* / KG
	Grup içi	662,846	111	5,918			ÖTBGG* / OYUG
	Toplam	888,714	114				ÖTBGG* / OYUMG ÖTBGG* / KG

*: Anlamlı farkın lehine olduğu grubu gösterir.

Tablo 4.6 incelendiğinde birinci deney öncesinde MT_1 'den elde edilen verilere göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı görülmektedir ($p>,05$). Öğrencilere birinci deney sonunda uygulanan MT_1 'den elde edilen veriler, yine Tablo 4.6 incelendiğinde göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunduğu görülmektedir ($p<,05$). Bu farkın hangi gruplar lehine olduğunu belirlemek amacıyla; varyanslar homojen dağıldığı için Post Hoc testlerinden LSD'ye başvurulmuştur. LSD testi sonucunda MT_1 için anlamlı farkın OYUMG ile KG arasında OYUMG lehine, ÖTBBG ile OYUG arasında ÖTBBG lehine, ÖTBBG ile OYUMG arasında ÖTBBG lehine, ÖTBBG ile KG arasında ÖTBBG lehine olduğu belirlenmiştir.

4.4.2. MT_2 'den elde edilen bulgular

Araştırma gruplarındaki öğrencilere ikinci deney öncesi ve sonrasında uygulanan MT_2 'den elde edilen verilerin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 4.7'de, ANOVA sonuçları ise Tablo 4.8'de sunulmuştur.

Tablo 4.7.

MT_2 'nin Ön ve Son Testinden Elde Edilen Verilerin Tanımlayıcı İstatistikleri

Gruplar	N	Ön Test		Son Test	
		X	SS	X	SS
OYUG	28	,33	,849	2,93	1,086
OYUMG	27	,34	,661	3,89	,892
ÖTBBG	30	,42	,692	3,13	1,147
KG	30	,61	1,065	2,13	1,106

Not: MT_2 'den alınabilecek maksimum puan 6'dır.

Tablo 4.7'ye göre ikinci deney öncesinde grupların MT_2 'deki ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Yine Tablo 4.7'ye göre ikinci deney tamamlandıktan sonra en yüksek ortalamaya sahip olan grubun OYUMG ($X=3,89$) olduğu, bunu sırasıyla ÖTBBG ($X=3,13$), OYUG ($X=2,93$) ve KG'nin ($X=2,13$) takip ettiği görülmektedir.

Tablo 4.8.

MT₂'nin Ön ve Son Testinden Elde Edilen Verilerin ANOVA Sonuçları

		Karelerin toplamı	df	Karelerin ortalaması	F	p	Gruplar
Ön Test	Gruplar arası	1,487	3	,496	,711	,547	
	Grup içi	78,042	111	,697			
	Toplam	79,529	114				
Son Test	Gruplar arası	44,526	3	14,842	13,04	,000	OYUG* / KG OYUMG* / OYUG OYUMG* / ÖTBGG OYUMG* / KG ÖTBGG* / KG
	Grup içi	127,474	111	1,138			
	Toplam	172,000	114				

*: Anlamlı farkın lehine olduğu grubu gösterir.

Tablo 4.8 incelendiğinde ikinci deney öncesinde MT₂'den elde edilen verilere göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı görülmektedir ($p>,05$). Öğrencilere ikinci deney sonunda uygulanan MT₂'den elde edilen veriler, yine Tablo 4.8 incelendiğinde ise gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunduğu görülmektedir ($p<,05$). Bu farkın hangi gruplar lehine olduğunu belirlemek amacıyla; varyanslar homojen dağıldığı için Post Hoc testlerinden LSD'ye başvurulmuştur. LSD testi sonucunda MT₂ için, anlamlı farkın OYUG ile KG arasında OYUG lehine, OYUMG ile OYUG arasında OYUMG lehine, OYUMG ile ÖTBGG arasında OYUMG lehine, OYUMG ile KG arasında OYUMG lehine ve ÖTBGG ile KG arasında ÖTBGG lehine olduğu belirlenmiştir.

4.4.3. MT₃'den elde edilen bulgular

Araştırma gruplarındaki öğrencilere üçüncü deney öncesi ve sonrasında uygulanan MT₃'ten elde edilen verilerin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 4.9'da, ANOVA sonuçları ise Tablo 4.10'da sunulmuştur.

Tablo 4.9.

MT₃'ün Ön ve Son Testinden Elde Edilen Verilerin Tanımlayıcı İstatistikleri

Gruplar	N	Ön Test		Son Test	
		X	SS	X	SS
OYUG	28	,86	,849	3,94	1,276
OYUMG	27	,82	,787	4,82	,725
ÖTBBG	30	1,32	1,275	4,49	1,090
KG	30	1,03	1,033	3,34	1,244

Not: MT₃'ten alınabilecek maksimum puan 6'dır.

Tablo 4.9'a göre üçüncü deney öncesinde grupların MT₃'teki ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Yine Tablo 4.9 incelendiğinde üçüncü deney tamamlandıktan sonra en yüksek ortalamaya sahip olan grubun OYUMG (X=4,82) olduğu, bunu sırasıyla ÖTBBG (X=4,49), OYUG (X=3,94) ve KG'nin (X=3,34) takip ettiği görülmektedir.

Tablo 4.10.

MT₃'ün Ön ve Son Testinden Elde Edilen Verilerin ANOVA Sonuçları

		Karelerin toplamı	df	Karelerin ortalaması	F	p	Gruplar
Ön Test	Gruplar arası	4,691	3	1,564	1,519	,213	
	Grup içi	115,271	111	1,029			
	Toplam	119,962	114				
Son Test	Gruplar arası	36,865	3	12,288	9,967	,000	OYUG* / KG
	Grup içi	138,089	111	1,233			OYUMG* / OYUG OYUMG* / KG
	Toplam	174,955	114				ÖTBBG* / KG

*: Anlamli farkın lehine olduğu grubu gösterir.

Tablo 4.10 incelendiğinde üçüncü deney öncesinde MT₃'ten elde edilen verilere göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı görülmektedir ($p>,05$). Öğrencilere üçüncü deney sonunda uygulanan MT₃'ten elde edilen veriler, yine Tablo 4.10'da incelendiğinde ise gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunduğu görülmektedir ($p<,05$). Bu farkın hangi gruplar lehine olduğunu belirlemek amacıyla; varyanslar homojen dağıldığı için Post Hoc testlerinden LSD'ye başvurulmuştur. LSD testi sonucunda MT₃ için, anlamlı farkın OYUG ile KG arasında

OYUG lehine, OYUMG ile OYUG arasında OYUMG lehine, OYUMG ile KG arasında OYUMG lehine ve ÖTBGG ile KG arasında ÖTBGG lehine olduğu belirlenmiştir.

4.4.4. MT₄'den elde edilen bulgular

Araştırma gruplarındaki öğrencilere dördüncü deney öncesi ve sonrasında uygulanan MT₄'ten elde edilen verilerin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 4.11'de, ANOVA sonuçları ise Tablo 4.12'de sunulmuştur.

Tablo 4.11.

MT₄'ün Ön ve Son Testinden Elde Edilen Verilerin Tanımlayıcı İstatistikleri

Gruplar	N	Ön Test		Son Test	
		X	SS	X	SS
OYUG	28	1,48	,546	3,09	,789
OYUMG	27	1,34	,661	3,03	,808
ÖTBGG	30	1,46	,875	3,06	,814
KG	30	1,29	,782	2,46	,972

Not: MT₄'ten alınabilecek maksimum puan 4'tür.

Tablo 4.11'e göre dördüncü deney öncesinde grupların MT₄'teki ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Yine Tablo 4.11 incelendiğinde dördüncü deney tamamlandıktan sonra en yüksek ortalamaya sahip olan grubun OYUG (X=3,09) olduğu, bunu sırasıyla ÖTBGG (X=3,06), OYUMG (X=3,03) ve KG'nin (X=2,46) takip ettiği görülmektedir.

Tablo 4.12.

MT₄'ün Ön ve Son Testinden Elde Edilen Verilerin ANOVA Sonuçları

		Karelerin toplamı	df	Karelerin ortalaması	F	p	Gruplar
Ön Test	Gruplar arası	,741	3	,247	,460	,710	
	Grup içi	60,095	111	,537			
	Toplam	60,837	114				
Son Test	Gruplar arası	8,027	3	2,676	3,697	,014	OYUG* / KG
	Grup içi	81,047	111	,724			OYUMG* / KG
	Toplam	89,074	114				ÖTBGG* / KG

*: Anlamlı farkın lehine olduğu grubu gösterir.

Tablo 4.12 incelendiğinde dördüncü deney öncesinde MT₄'ten elde edilen verilere göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı görülmektedir ($p>,05$). Öğrencilere dördüncü deney sonunda uygulanan MT₄'ten elde edilen veriler, yine Tablo 4.12'de incelendiğinde ise gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunduğu görülmektedir ($p<,05$). Bu farkın hangi gruplar lehine olduğunu belirlemek amacıyla; varyanslar homojen dağıldığı için Post Hoc testlerinden LSD'ye başvurulmuştur. LSD testi sonucunda MT₄ için, anlamlı farkın OYUG ile KG arasında OYUG lehine, OYUMG ile KG arasında OYUMG lehine ve ÖTBGG ile KG arasında ÖTBGG lehine olduğu belirlenmiştir.

4.4.5. MT₅'den elde edilen bulgular

Araştırma gruplarındaki öğrencilere beşinci deney öncesi ve sonrasında uygulanan MT₅'ten elde edilen verilerin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 4.13'te, ANOVA sonuçları ise Tablo 4.14'de sunulmuştur.

Tablo 4.13.

MT₅'in Ön ve Son Testinden Elde Edilen Verilerin Tanımlayıcı İstatistikleri

Gruplar	N	Ön Test		Son Test	
		X	SS	X	SS
OYUG	28	1,98	1,007	3,94	1,304
OYUMG	27	1,69	1,088	4,56	,931
ÖTBGG	30	1,69	1,319	4,68	,943
KG	30	1,62	1,185	3,10	,927

Not: MT₅'ten alınabilecek maksimum puan 6'dır.

Tablo 4.13'e göre beşinci deney öncesinde grupların MT₅'teki ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Yine Tablo 4.13 incelendiğinde beşinci deney tamamlandıktan sonra en yüksek ortalamaya sahip olan grubun ÖTBGG ($X=4,68$) olduğu, bunu sırasıyla OYUMG ($X=4,56$), OYUG ($X=3,94$) ve KG'nin ($X=3,10$) takip ettiği görülmektedir.

Tablo 4.14.

MT₅'in Ön ve Son Testinden Elde Edilen Verilerin ANOVA Sonuçları

		Karelerin toplamı	df	Karelerin ortalaması	F	p	Gruplar
Ön Test	Gruplar arası	2,207	3	,736	,545	,652	
	Grup içi	151,100	111	1,349			
	Toplam	153,307	114				
Son Test	Gruplar arası	46,470	3	15,490	14,449	,000	OYUG* / KG OYUMG* / OYUG
	Grup içi	120,072	111	1,072			OYUMG* / KG ÖTBGG* / OYUG
	Toplam	166,542	114				ÖTBGG* / KG

*: Anlamlı farkın lehine olduğu grubu gösterir.

Tablo 4.14 incelendiğinde beşinci deney öncesinde MT₅'ten elde edilen verilere göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı görülmektedir ($p>,05$). Öğrencilere beşinci deney sonunda uygulanan MT₅'ten elde edilen veriler, yine Tablo 4.14'te incelendiğinde ise gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunduğu görülmektedir ($p<,05$). Bu farkın hangi gruplar lehine olduğunu belirlemek amacıyla; varyanslar homojen dağıldığı için Post Hoc testlerinden LSD'ye başvurulmuştur. LSD testi sonucunda MT₄ için, anlamlı farkın OYUG ile KG arasında OYUG lehine, OYUMG ile OYUG arasında OYUMG lehine, OYUMG ile KG arasında OYUMG lehine, ÖTBGG ile OYUG arasında ÖTBGG lehine ve ÖTBGG ile KG arasında ÖTBGG lehine olduğu belirlenmiştir.

4.4.6. MT'lerde yapılan çizim hatalarıyla ilgili bulgular

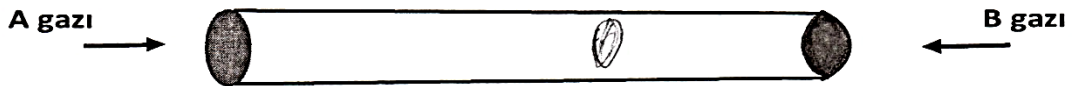
MT₁'de öğrencilerin yaptıkları çizim hataları gruplar bazında Tablo 4.15'te verilmiştir.

Tablo 4.15.

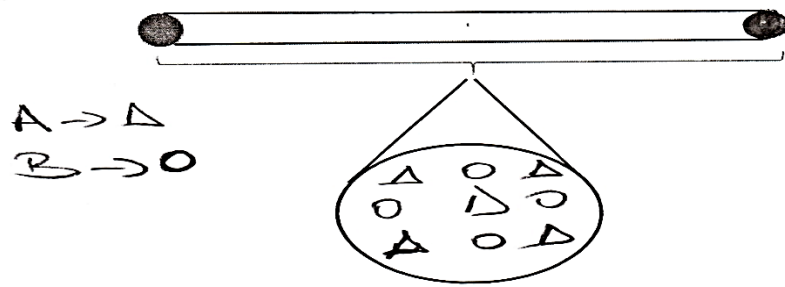
MT₁'de Yapılan Çizim Hataları

Soru	Hata	OYUG f	OYUMG f	ÖTBBG f	KG f	Toplam f
1-a	Gaz taneciklerinin hızının ağırlıklarıyla ters orantılı olduğunu dikkate almama	2	1	-	1	4
1-b	Bir bileşiğin gösteriminde birden fazla sembol kullanma	20	9	12	18	59
	İki farklı gaz bileşik oluştururken taneciklerini iç içe çizme	1	1	-	1	3
3-a	NH ₃ ve HCl taneciklerinin hızlarının molekül ağırlıklarıyla ters orantılı olduğunu dikkate almama	-	-	1	4	5
3-b	NH ₃ bileşiğinin gösteriminde iki farklı sembol kullanma	1	1	1	2	5
	NH ₃ bileşiğinin taneciklerini katı tanecikleri gibi birbirine yakın çizme	1	3	1	-	5
3-c	NH ₄ Cl bileşiğinin gösteriminde iki farklı sembol kullanma	12	13	2	11	38
	NH ₄ Cl bileşiğinin gösteriminde üç farklı sembol kullanma	1	-	2	1	4
3-d	HCl bileşiğinin gösteriminde iki farklı sembol kullanma	1	-	1	2	4
	HCl bileşiğinin taneciklerini katı tanecikleri gibi birbirine yakın çizme	5	2	2	10	19

Tablo 4.15 incelendiğinde MT₁'in birinci sorusunun a bölümünde OYUG'deki 2, OYUMG ve KG'deki 1'er öğrencinin gaz taneciklerinin hızının ağırlıklarıyla ters orantılı olduğunu dikkate almadan gazların buluşacakları yeri göstermede hata yaptıkları görülmektedir. OYUMG'deki bir öğrencinin yapmış olduğu hatalı cevaba ait resim Şekil 4.10'da verilmiştir.

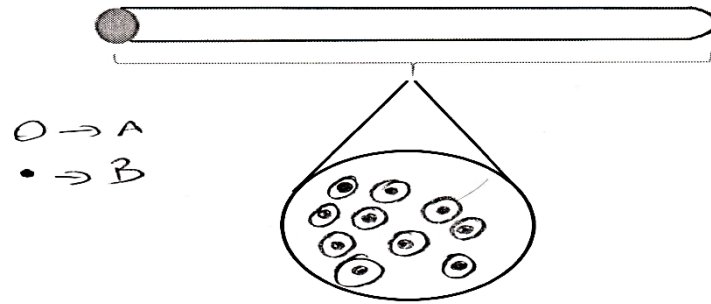
Şekil 4.10. OYUMG24 kodlu öğrencinin MT₁'in 1-a sorusuna vermiş olduğu cevap

MT₁'in birinci sorusunun b bölümünde OYUG'deki 20, OYUMG'deki 9, ÖTBBG'deki 12 ve KG'deki 18 öğrencinin bir bileşiğin gösteriminde birden fazla sembol kullanma hatasını yaptıkları Tablo 4.15'te görülmektedir. OYUG'deki bir öğrencinin bu soruda yapmış olduğu hatalı çizime ait resim Şekil 4.11'de verilmiştir.



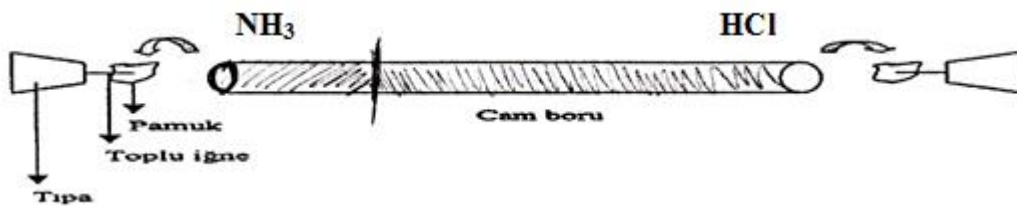
Şekil 4.11. OYUG1 kodlu öğrencinin MT₁'in 1-b sorusuna vermiş olduğu cevap

Yine MT₁'in birinci sorusunun b bölümü için OYUG, OYUMG ve KG'deki 1'er öğrencinin iki farklı gaz bileşik oluştururken bu farklı gazların taneciklerinin iç içe gireceğini düşünerek çizim yaptıkları belirlenmiştir. KG'deki bir öğrencinin bu hatasını gösteren çizimine Şekil 4.12'de yer verilmiştir.



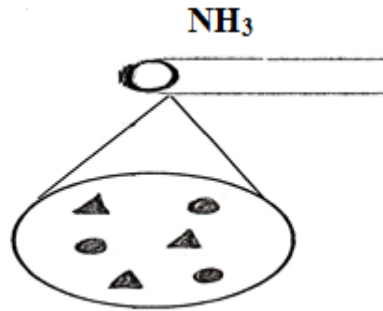
Şekil 4.12. KG3 kodlu öğrencinin MT₁'in 1-b sorusuna vermiş olduğu cevap

Tablo 4.15 incelendiğinde MT₁'in üçüncü sorusunun a bölümünde ÖTBGG'deki 1 ve KG'deki 4 öğrencinin NH₃ ve HCl taneciklerinin hızlarının molekül ağırlıklarıyla ters orantılı olduğunu dikkate almadan, gazların buluşacakları yeri göstermede hata yaptıkları görülmektedir. ÖTBGG'deki bir öğrencinin yapmış olduğu hatalı cevaba ait resim Şekil 4.13'te verilmiştir.



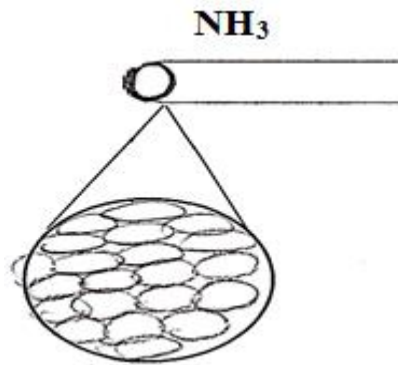
Şekil 4.13. ÖTBGG25 kodlu öğrencinin MT₁'in 3-a sorusuna vermiş olduğu cevap

Tablo 4.15'te OYUG, OYUMG, ÖTBGG'deki 1'er ve KG'deki 2 öğrencinin MT_1 'in üçüncü sorusunun b bölümünde, NH_3 bileşiğinin gösteriminde iki farklı sembol kullandıkları görülmektedir. KG'deki bir öğrencinin bu hatasını gösteren çizimine Şekil 4.14'te yer verilmiştir.



Şekil 4.14. KG1 kodlu öğrencinin MT_1 'in 3-b sorusuna vermiş olduğu cevap

MT_1 'in üçüncü sorusunun b bölümü için OYUG ve ÖTBGG'deki 1'er ve OYUMG'deki 3 öğrencinin NH_3 bileşiğinin taneciklerini katı taneciği gibi birbirine yakın çizdikleri belirlenmiştir. OYUMG'deki bir öğrencinin bu hatasını gösteren çizimine Şekil 4.15'te yer verilmiştir.



Şekil 4.15. OYUMG25 kodlu öğrencinin MT_1 'in 3-b sorusuna vermiş olduğu cevap

Tablo 4.15 incelendiğinde MT_1 'in üçüncü sorusunun c bölümünde OYUG'deki 12, OYUMG 13, ÖTBGG'deki 2 ve KG'deki 11 öğrencinin NH_4Cl bileşiğinin gösteriminde iki farklı sembol kullanma hatasını yaptıkları görülmektedir. OYUG'deki bir öğrencinin bu hatasını gösteren çizimi Şekil 4.16'da verilmiştir.



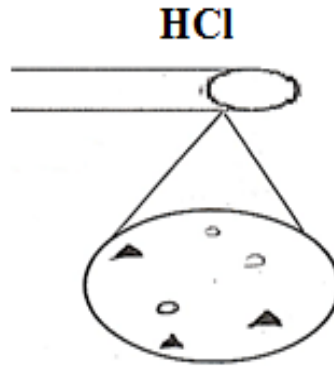
Şekil 4.16. OYUG4 kodlu öğrencinin MT₁'in 3-c sorusuna vermiş olduğu cevap

Yine MT₁'in üçüncü sorusunun c bölümünde OYUG'deki 1, ÖTBBG'deki 2 ve KG'deki 1 öğrencinin NH₄Cl bileşiğinin gösteriminde üç farklı sembol kullanma hatasını yaptıkları Tablo 4.15'te görülmektedir. ÖTBBG'deki bir öğrencinin bu hatasını gösteren çizimine Şekil 4.17'de yer verilmiştir.



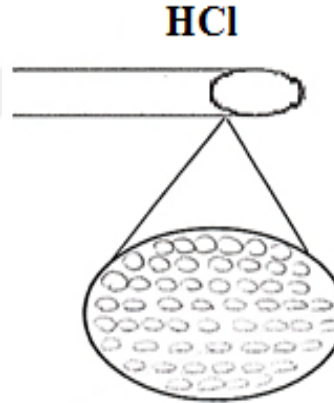
Şekil 4.17. ÖTBBG3 kodlu öğrencinin MT₁'in 3-c sorusuna vermiş olduğu cevap

Tablo 4.15 incelendiğinde MT₁'in üçüncü sorusunun d bölümünde OYUG ve ÖTBBG'deki 1'er ve KG'deki 2 öğrencinin HCl bileşiğinin gösteriminde iki farklı sembol kullanma hatasını yaptıkları görülmektedir. KG'deki bir öğrencinin bu hatasını gösteren çizimi Şekil 4.18'de verilmiştir.



Şekil 4.18. KG5 kodlu öğrencinin MT₁'in 3-d sorusuna vermiş olduğu cevap

Ayrıca MT₁'in üçüncü sorusunun d bölümü için OYUG'deki 5, OYUMG ve ÖTBGG'deki 2'şer ve KG'deki 10 öğrencinin HCl bileşiğinin taneciklerini katı taneciği gibi birbirine yakın çizdikleri belirlenmiştir. KG'deki bir öğrencinin bu hatasını gösteren çizimine Şekil 4.19'da yer verilmiştir.



Şekil 4.19. KG23 kodlu öğrencinin MT₁'in 3-d sorusuna vermiş olduğu cevap

MT₂'de öğrencilerin yaptıkları çizim hatalarına gruplar bazında Tablo 4.16'da yer verilmiştir.

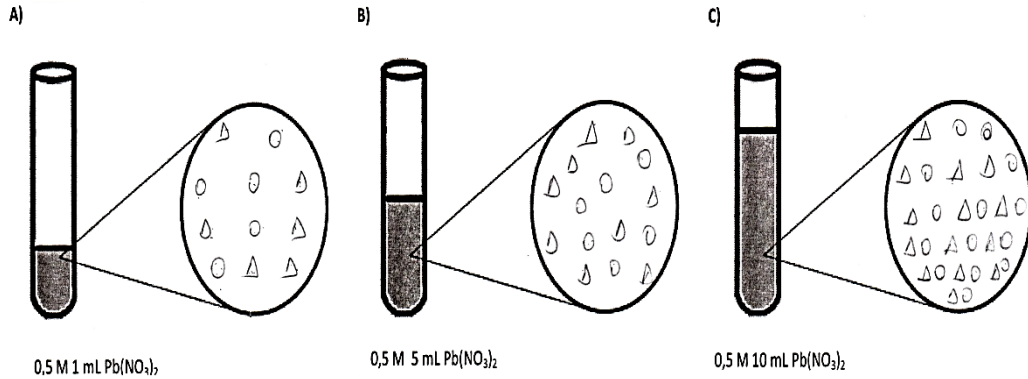
Tablo 4.16.

MT₂'de Yapılan Çizim Hataları

Soru	Hata	OYUG f	OYUMG f	ÖTBBG f	KG f	Toplam f
1	Pb(NO ₃) ₂ bileşiğinde Pb ²⁺ ve NO ₃ ⁻ iyonlarının sayısını bire iki oranında çizmeme	18	23	27	25	93
	Derişim sabitken hacim artışına bağlı olarak tanecik sayısını arttırmama	2	1	4	2	9
	Pb ²⁺ ve NO ₃ ⁻ iyonlarını homojen dağıtmama	9	5	11	6	31
	Pb ²⁺ ve NO ₃ ⁻ iyonlarının çökelek oluşturacağını düşünerek çizme	1	1	-	2	4
	Pb(NO ₃) ₂ bileşiğini suda iyonlarına ayırtırmadan çizme	4	-	-	-	4
2	KI bileşiğinde K ⁺ ve I ⁻ iyonlarının sayısını bire bir oranında çizmeme	5	8	12	12	37
	Derişim sabitken hacim artışına bağlı olarak tanecik sayısını arttırmama	3	-	4	3	10
	K ⁺ ve I ⁻ iyonlarını homojen dağıtmama	4	10	9	5	28
	K ⁺ ve I ⁻ iyonlarının çökelek oluşturacağını düşünerek çizme	-	-	1	2	3
	KI bileşiğini suda iyonlarına ayırtırmadan çizme	6	4	-	1	11
3	Sabit hacim ve derişimdeki Pb(NO ₃) ₂ bileşiğine eklenen KI bileşiğinin sabit derişimde hacmi arttıkça çökelek miktarını arttırmama	1	-	3	2	6
	Sabit hacim ve derişimdeki Pb(NO ₃) ₂ bileşiğine eklenen KI bileşiğinin sabit derişimde hacmi arttıkça K ⁺ iyonlarının sayısını rastgele çizme	7	10	12	7	36
	Pb(NO ₃) ₂ bileşiğinin hacmi ve derişimi sabit olmasına rağmen NO ₃ ⁻ iyonlarının sayısını sabit çizmeme	13	19	13	7	52
	Pb ²⁺ ve I ⁻ iyonlarını bileşik oluşturmadan ayrı ayrı çizme	7	15	15	13	50
	Pb ²⁺ iyonlarını çökelme devam etmesine rağmen çizmeme	2	6	4	6	18

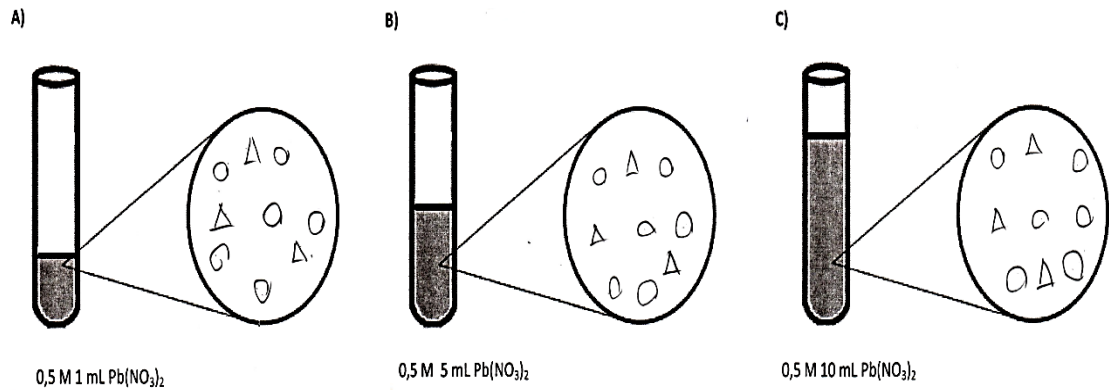
Tablo 4.16 incelendiğinde MT₂'nin birinci sorusunda OYUG'deki 18, OYUMG'deki 23, ÖTBBG'deki 27 ve KG'deki 25 öğrencinin Pb(NO₃)₂ bileşiğinde Pb²⁺ ve NO₃⁻ iyonlarının sayısını bire iki oranında çizmeme hatasını yaptıkları

görülmektedir. OYUG'deki bir öğrencinin yapmış olduğu hatalı cevaba ait resim Şekil 4.20'de verilmiştir.



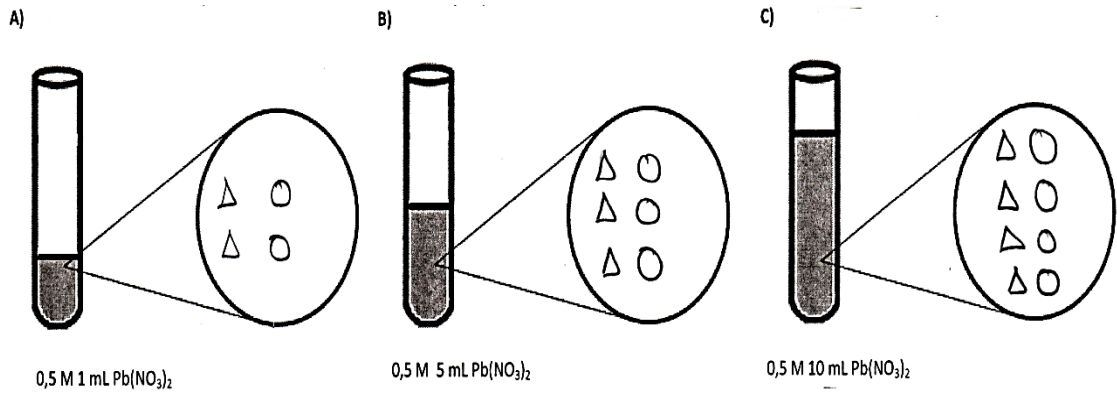
Şekil 4.20. OYUG6 kodlu öğrencinin MT₂'nin birinci sorusuna vermiş olduğu cevap

Tablo 4.16'da OYUG'deki 2, OYUMG'deki 1, ÖTBGG'deki 4 ve KG'deki 2 öğrencinin MT₂'nin birinci sorusunda derişim sabitken hacim artışına bağlı olarak tanecik sayısını arttırmama hatasını yaptıkları görülmektedir. OYUG'deki bir öğrencinin bu hatasını gösteren çizimine Şekil 4.21'de yer verilmiştir.



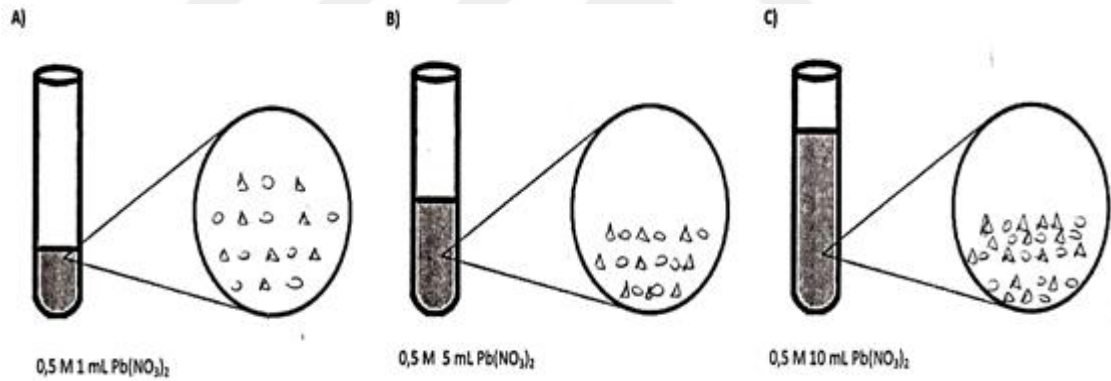
Şekil 4.21. OYUG14 kodlu öğrencinin MT₂'nin birinci sorusuna vermiş olduğu cevap

MT₂'nin birinci sorusunda OYUG'deki 9, OYUMG'deki 5, ÖTBGG'deki 11 ve KG'deki 6 öğrencinin çizim yaparken Pb^{2+} ve NO_3^- iyonlarını homojen dağıtmama hatası yaptıkları Tablo 4.16'da görülmektedir. ÖTBGG'deki bir öğrencinin bu hatasını gösteren çizimi Şekil 4.22'de verilmiştir.



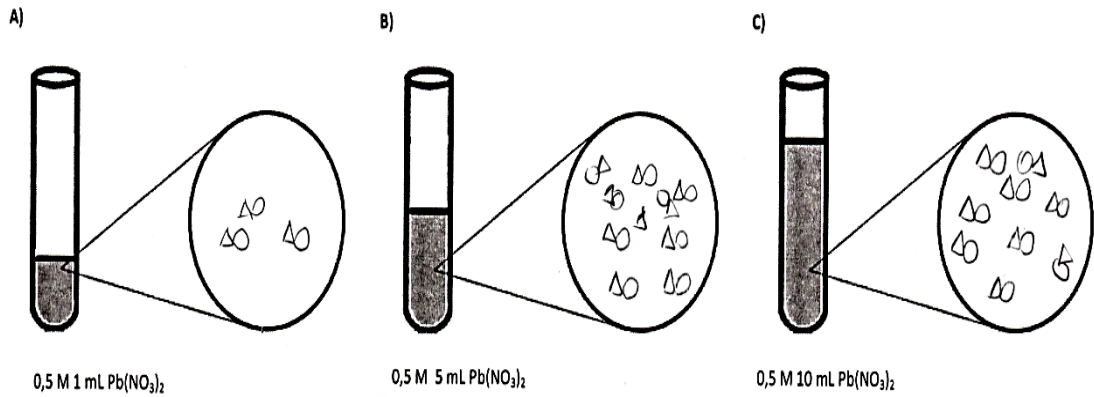
Şekil 4.22. ÖTBGG7 kodlu öğrencinin MT₂'nin birinci sorusuna vermiş olduğu cevap

Tablo 4.16'da OYUG ve OYUMG'deki 1'er ve KG'deki 2 öğrencinin MT₂'nin birinci sorusunda Pb²⁺ ve NO₃⁻ iyonlarının çökelek oluşturacağını düşünerek çizim yaptıkları belirlenmiştir. KG'deki bir öğrencinin bu hatasını gösteren çizimine Şekil 4.23'te yer verilmiştir.



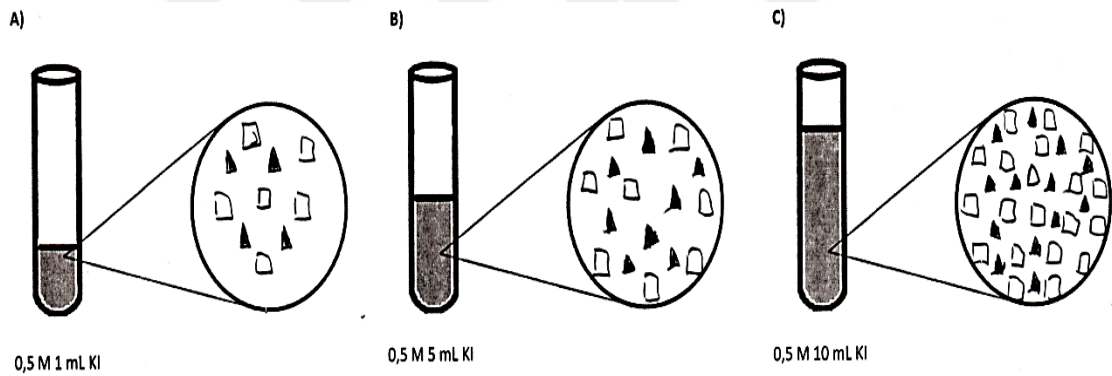
Şekil 4.23. KG7 kodlu öğrencinin MT₂'nin birinci sorusuna vermiş olduğu cevap

Yine Tablo 4.16'da OYUG'deki 4 öğrencinin MT₂'nin birinci sorusunda Pb(NO₃)₂ bileşiğini suda iyonlarına ayrıştırmadan çizim yaptığı görülmektedir. OYUG'deki bir öğrencinin yapmış olduğu hatalı cevaba ait resim Şekil 4.24'te verilmiştir.



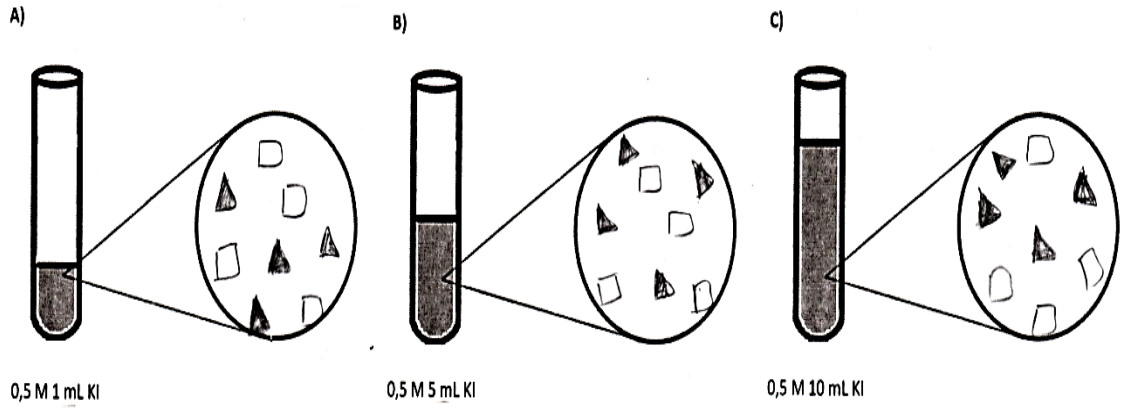
Şekil 4.24. OYUG16 kodlu öğrencinin MT₂'nin birinci sorusuna vermiş olduğu cevap

Tablo 4.16 incelendiğinde MT₂'nin ikinci sorusunda OYUG'deki 5, OYUMG'deki 8 ve ÖTBGG ve KG'deki 12'şer öğrencinin KI bileşiğinde K⁺ ve I⁻ iyonlarının sayısını bire bir oranında çizmeme hatasını yaptıkları görülmektedir. KG'deki bir öğrencinin bu hatalı cevabına ait resim Şekil 4.25'te verilmiştir.



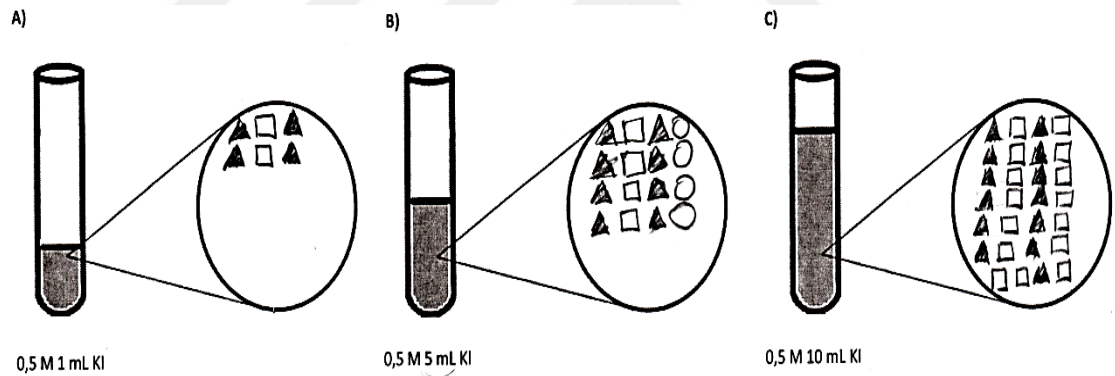
Şekil 4.25. KG12 kodlu öğrencinin MT₂'nin ikinci sorusuna vermiş olduğu cevap

Tablo 4.16'da OYUG'deki 3, ÖTBGG'deki 4 ve KG'deki 3 öğrencinin MT₂'nin ikinci sorusunda KI bileşiği için yine derişim sabitken hacim artışına bağlı olarak tanecik sayısını arttırmama hatasını yaptıkları görülmektedir. ÖTBGG'deki bir öğrencinin bu hatasını gösteren çizimine Şekil 4.26'da yer verilmiştir.



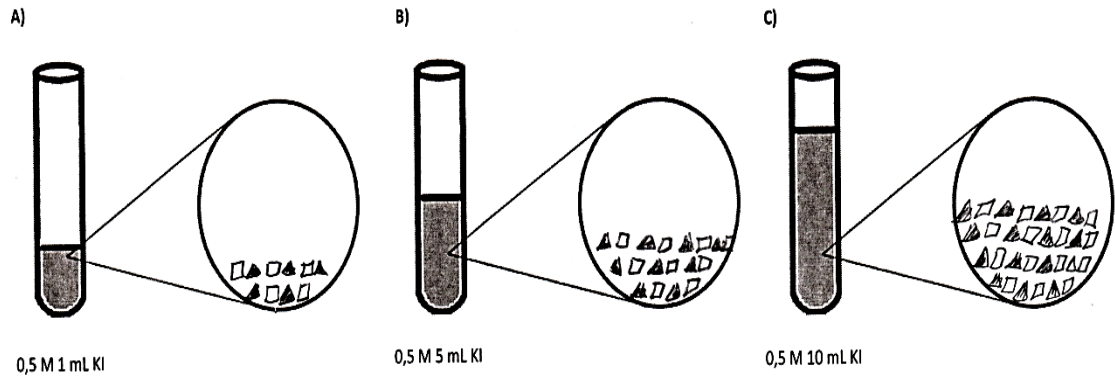
Şekil 4.26. ÖTTBG18 kodlu öğrencinin MT₂'nin ikinci sorusuna vermiş olduğu cevap

MT₂'nin ikinci sorusunda OYUG'deki 4, OYUMG'deki 10, ÖTBGG'deki 9 ve KG'deki 5 öğrencinin çizim yaparken K⁺ ve I⁻ iyonlarını homojen dağıtmama hatası yaptıkları Tablo 4.16'da görülmektedir. OYUMG'deki bir öğrencinin bu hatasını gösteren çizimine Şekil 4.27'de yer verilmiştir.



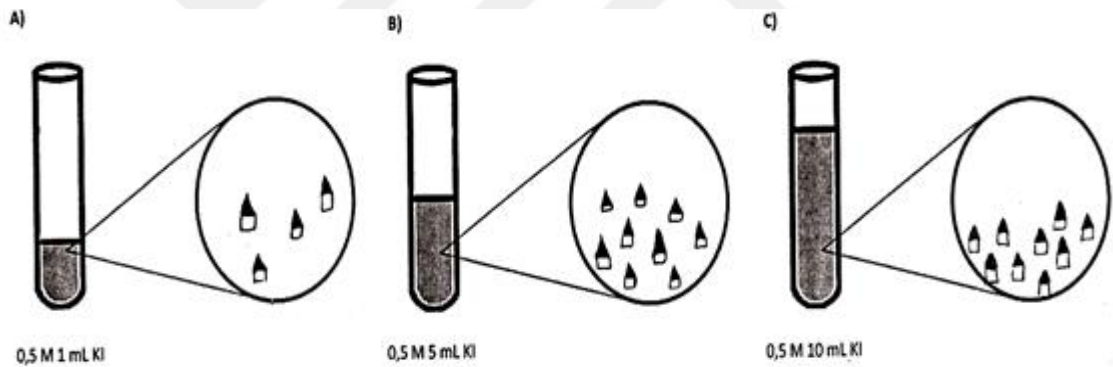
Şekil 4.27. OYUMG3 kodlu öğrencinin MT₂'nin ikinci sorusuna vermiş olduğu cevap

Tablo 4.16'da ÖTBGG'deki 1 ve KG'deki 2 öğrencinin MT₂'nin ikinci sorusunda K⁺ ve I⁻ iyonlarının çökelek oluşturacağını düşünerek çizim yaptıkları belirlenmiştir. KG'deki bir öğrencinin bu hatasını gösteren çizimine Şekil 4.28'de yer verilmiştir.



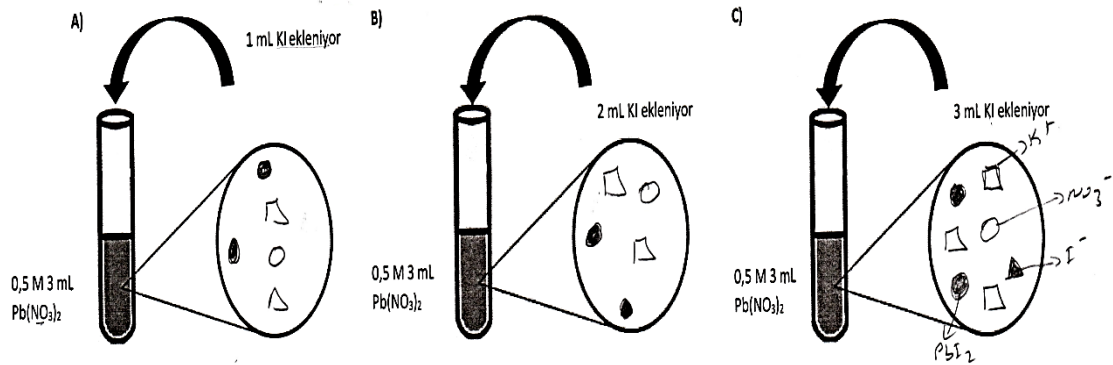
Şekil 4.28. KG21 kodlu öğrencinin MT₂'nin ikinci sorusuna vermiş olduğu cevap

Yine Tablo 4.16'da OYUG'deki 6, OYUMG'deki 4 ve KG'deki 1 öğrencinin MT₂'nin ikinci sorusunda KI bileşiğini suda iyonlarına ayırmadan çizim yaptığı görülmektedir. OYUMG'deki bir öğrencinin bu hatalı cevabına ait resim Şekil 4.29'da verilmiştir.



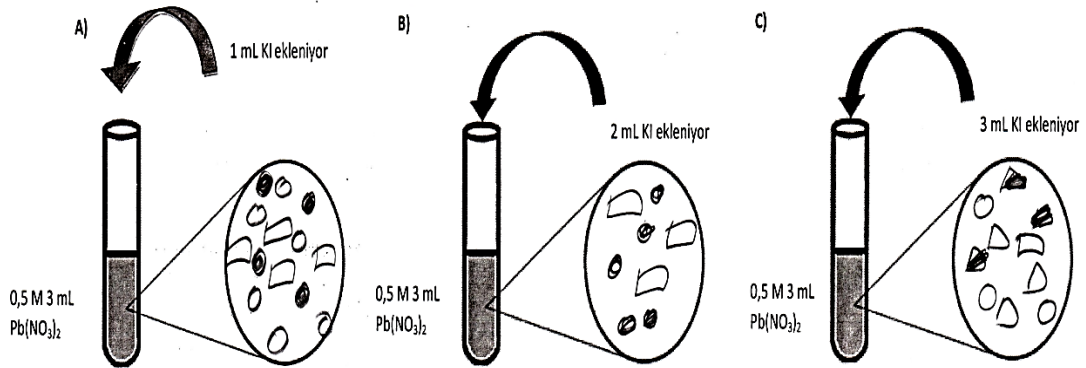
Şekil 4.29. OYUMG5 kodlu öğrencinin MT₂'nin ikinci sorusuna vermiş olduğu cevap

Tablo 4.16 incelendiğinde MT₂'nin üçüncü sorusunda OYUG'deki 1, ÖTBBG'deki 3 ve KG'deki 2 öğrencinin sabit hacim ve derişimdeki Pb(NO₃)₂ bileşiğine eklenen KI bileşiğinin sabit derişimde hacmi arttıkça çökelek miktarını arttırmama hatasını yaptıkları görülmektedir. OYUG'deki bir öğrencinin bu hatasını gösteren çizimine Şekil 4.30'da yer verilmiştir.



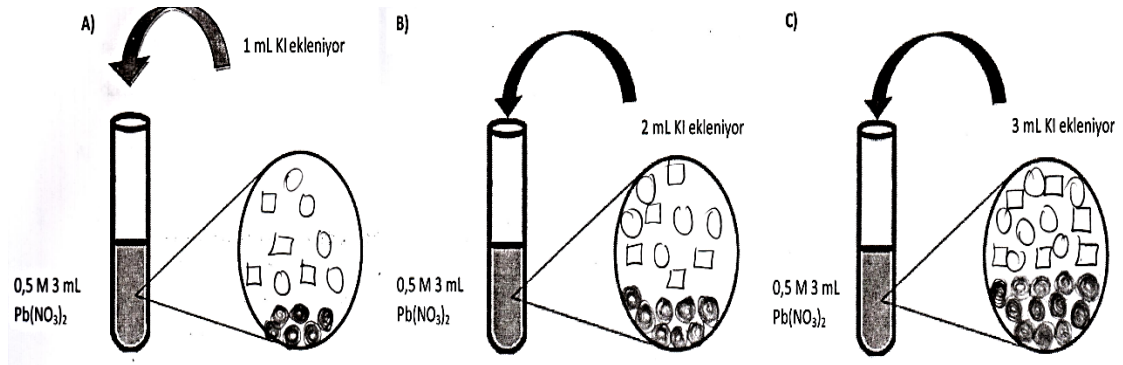
Şekil 4.30. OYUG11 kodlu öğrencinin MT₂'nin üçüncü sorusuna vermiş olduğu cevap

Tablo 4.16'da OYUG'deki 7, OYUMG'deki 10, ÖTBGG'deki 12 ve KG'deki 7 öğrencinin MT₂'nin üçüncü sorusunda sabit hacim ve derişimdeki Pb(NO₃)₂ bileşiğine eklenen KI bileşiğinin sabit derişimde hacmi arttıkça, K⁺ iyonlarının sayısını rastgele çizme hatasını yaptıkları görülmektedir. ÖTBGG'deki bir öğrencinin bu hatasını gösteren çizimine Şekil 4.31'de yer verilmiştir.



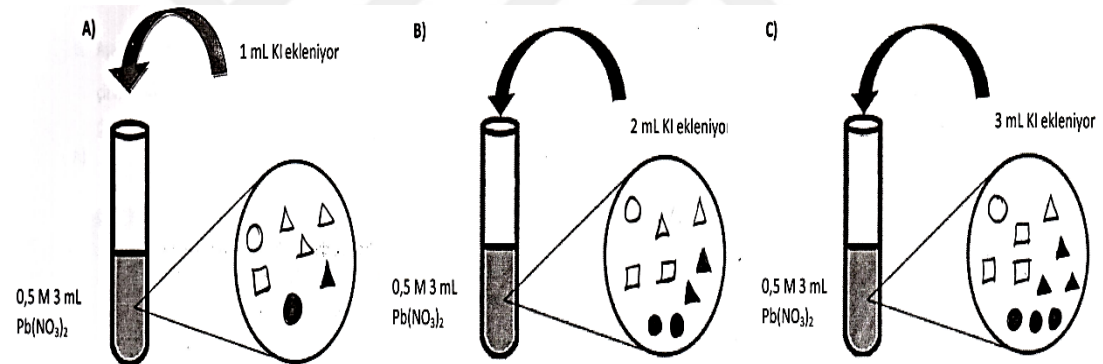
Şekil 4.31. ÖTBGG3 kodlu öğrencinin MT₂'nin üçüncü sorusuna vermiş olduğu cevap

MT₂'nin üçüncü sorusunda OYUG'deki 13, OYUMG'deki 19, ÖTBGG'deki 13 ve KG'deki 7 öğrencinin Pb(NO₃)₂ bileşiğinin hacmi ve derişimi sabit olmasına rağmen NO₃⁻ iyonlarının sayısını sabit çizmeme hatası yaptıkları Tablo 4.16'da görülmektedir. KG'deki bir öğrencinin bu hatasını gösteren çizimi Şekil 4.32'de sunulmuştur.



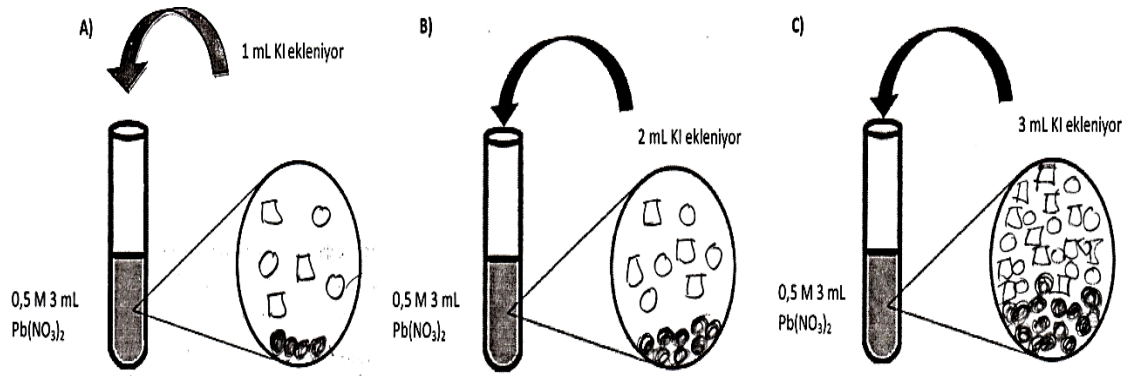
Şekil 4.32. KG26 kodlu öğrencinin MT_2 'nin üçüncü sorusuna vermiş olduğu cevap

Tablo 4.16'da OYUG'deki 7, OYUMG ve ÖTBGG'deki 15'er ve KG'deki 13 öğrencinin MT_2 'nin üçüncü sorusunda Pb^{2+} ve I^- iyonlarını bileşik oluşturmadan ayrı ayrı çizim yaptıkları belirlenmiştir. ÖTBGG'deki bir öğrencinin bu hatasını gösteren çizimine Şekil 4.33'te yer verilmiştir.



Şekil 4.33. ÖTBGG26 kodlu öğrencinin MT_2 'nin üçüncü sorusuna vermiş olduğu cevap

MT_2 'nin üçüncü sorusunda OYUG'deki 2, OYUMG'deki 6, ÖTBGG'deki 4 ve KG'deki 6 öğrencinin Pb^{2+} iyonlarını çökelme devam etmesine rağmen çizmeme hatası yaptıkları Tablo 4.16'da görülmektedir. OYUMG'deki bir öğrencinin bu hatasını gösteren çizimine Şekil 4.34'te yer verilmiştir.



Şekil 4.34. OYUMG21 kodlu öğrencinin MT₂'nin üçüncü sorusuna vermiş olduğu cevap

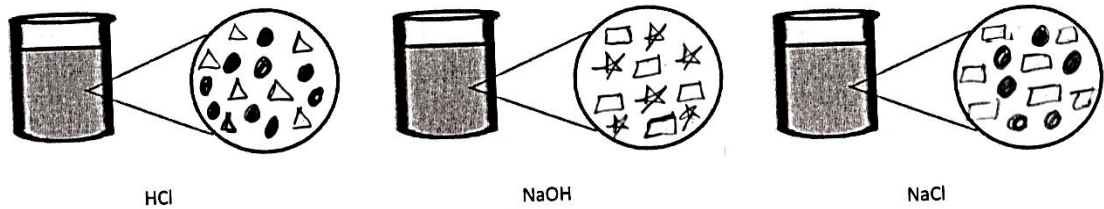
MT₃'te öğrencilerin yaptıkları çizim hataları gruplar bazında Tablo 4.17'de verilmiştir.

Tablo 4.17.

MT₃'de Yapılan Çizim Hataları

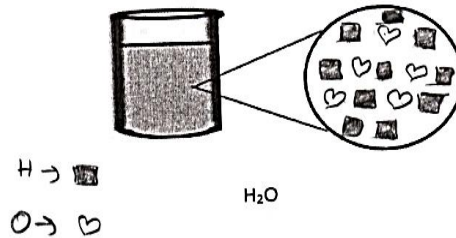
Soru	Hata	OYUG f	OYUMG f	ÖTBBG f	KG f	Toplam f
1	HCl, NaCl ve NaOH bileşiklerindeki iyonlarının sayıları arasındaki oranı bire bir çizmeme	1	1	2	1	5
	Su molekülünü atomlarına ayırıştırarak çizme	10	2	1	9	22
	HCl, NaCl ve NaOH bileşiklerindeki iyonları homojen dağıtmama	4	3	4	6	17
	HCl, NaCl ve NaOH bileşiklerini suda iyonlarına ayırştırmadan çizme	-	1	-	-	1
2	HCl bileşiğinde H ⁺ ve Cl ⁻ iyonlarının sayıları arasındaki oranı bire bir çizmeme	1	1	2	1	5
	H ⁺ ve Cl ⁻ iyonlarını homojen dağıtmama	5	1	3	7	16
	Derişim artışına bağlı olarak HCl bileşiğinin iyon sayılarını arttırmadan çizme	-	-	3	-	3
	HCl bileşiğini iyonlarına ayırştırmadan çizme	-	3	4	-	7
3	NaCl ve NaOH bileşiklerinden oluşan çözeltide Na ⁺ , OH ⁻ ve Cl ⁻ iyonlarının sayıları arasındaki oranı yanlış çizme	2	6	12	4	24
	Na ⁺ , OH ⁻ ve Cl ⁻ iyonlarını homojen dağıtmama	5	3	1	2	11
	NaCl ve NaOH bileşiklerini suda iyonlarına ayırştırmadan çizme	-	-	-	6	6

Tablo 4.17 incelendiğinde MT_3 'ün birinci sorusunda OYUG, OYUMG ve KG'deki 1'er ve ÖTBGG'deki 2 öğrencinin HCl, NaCl ve NaOH bileşiklerindeki iyonlarının sayıları arasındaki oranı bire bir çizmeme hatasını yaptıkları görülmektedir. ÖTBGG'deki bir öğrencinin bu hatasını gösteren çizimine Şekil 4.35'te yer verilmiştir.



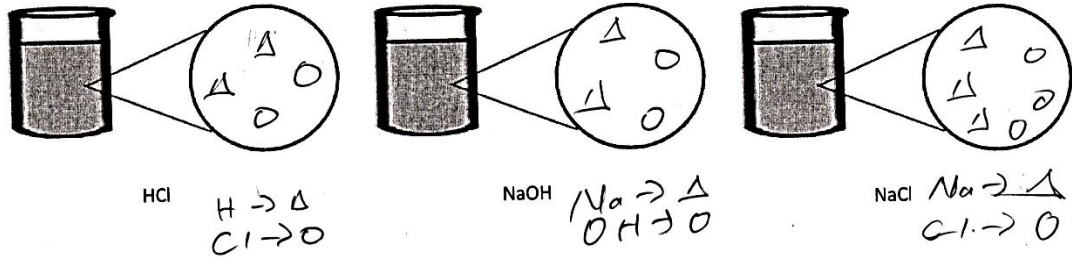
Şekil 4.35. ÖTBGG21 kodlu öğrencinin MT_3 'ün birinci sorusuna vermiş olduğu cevap

Tablo 4.17'de OYUG'deki 10, OYUMG'deki 2, ÖTBGG'deki 1 ve KG'deki 9 öğrencinin MT_3 'ün birinci sorusunda suyu iyonlarına ayırıştırarak çizme hatası yaptıkları görülmektedir. OYUG'deki bir öğrencinin bu hatasını gösteren çizimine Şekil 4.36'da yer verilmiştir.



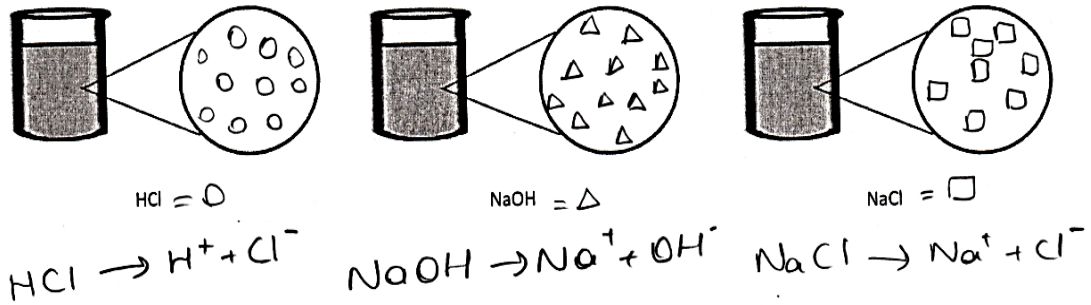
Şekil 4.36. OYUG24 kodlu öğrencinin MT_3 'ün birinci sorusuna vermiş olduğu cevap

Tablo 4.17 incelendiğinde MT_3 'ün birinci sorusunda OYUG'deki 4, OYUMG'deki 3, ÖTBGG'deki 4 ve KG'deki 6 öğrencinin HCl, NaCl ve NaOH bileşiklerindeki iyonları homojen dağıtmama hatası yaptıkları görülmektedir. OYUG'deki bir öğrencinin bu hatasını gösteren çizimine Şekil 4.37'de yer verilmiştir.



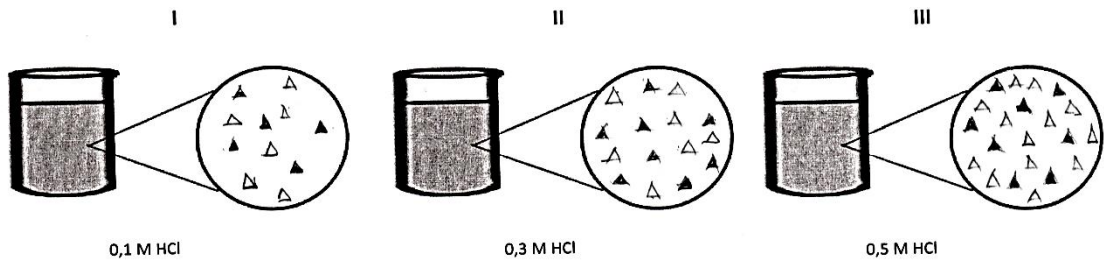
Şekil 4.37. OYUG15 kodlu öğrencinin MT_3 'ün birinci sorusuna vermiş olduğu cevap

Tablo 4.17 incelendiğinde MT_3 'ün birinci sorusunda OYUMG'deki 1 öğrencinin HCl, NaCl ve NaOH bileşiklerini suda iyonlarına ayırmadan çizim yaptığı görülmektedir. Öğrencinin bu hatasını gösteren çizimine Şekil 4.38'de yer verilmiştir.



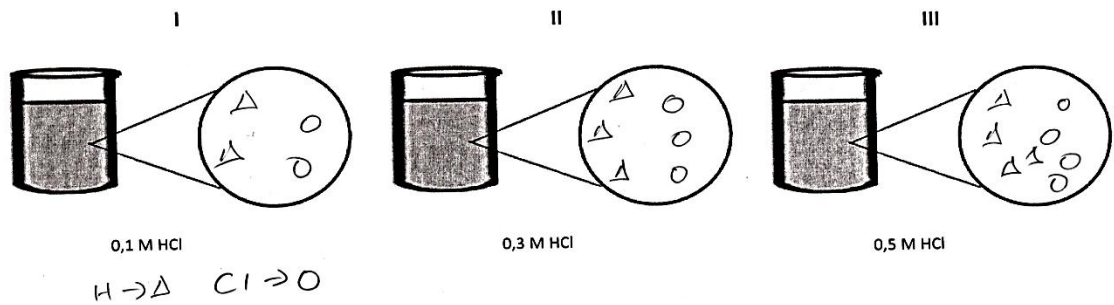
Şekil 4.38. OYUMG13 kodlu öğrencinin MT_3 'ün birinci sorusuna vermiş olduğu cevap

MT_3 'ün ikinci sorusunda OYUG, OYUMG ve KG'deki 1'er ve ÖTBGG'deki 2 öğrencinin HCl bileşiğinde H^+ ve Cl^- iyonlarının sayıları arasındaki oranı bire bir çizmeme hatası yaptıkları Tablo 4.17'de görülmektedir. ÖTBGG'deki bir öğrencinin bu hatasını gösteren çizimine Şekil 4.39'da yer verilmiştir.



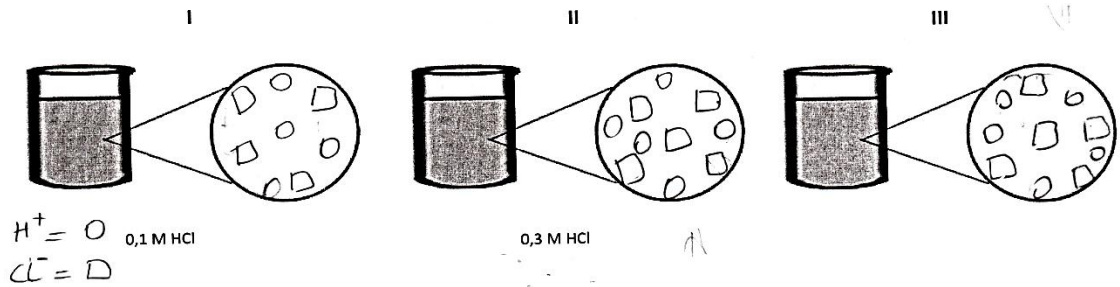
Şekil 4.39. ÖTBGG4 kodlu öğrencinin MT_3 'ün ikinci sorusuna vermiş olduğu cevap

Tablo 4.17 incelendiğinde MT_3 'ün ikinci sorusunda OYUG'deki 5, OYUMG'deki 1, ÖTBGG'deki 3 ve KG'deki 7 öğrencinin H^+ ve Cl^- iyonlarını homojen dağıtmama hatası yaptıkları görülmektedir. OYUG'deki bir öğrencinin bu hatasını gösteren çizimi Şekil 4.40'da sunulmuştur.



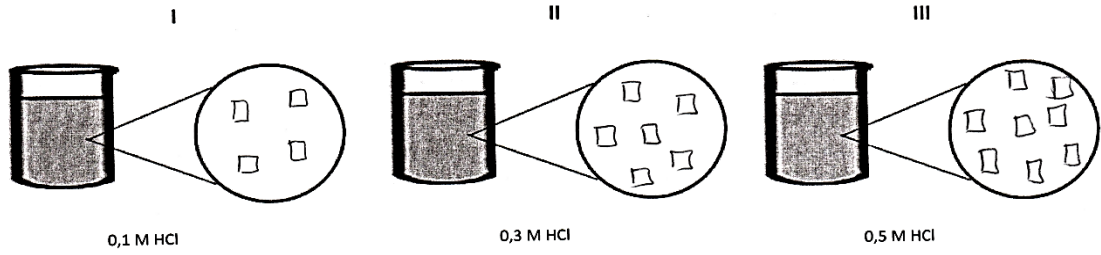
Şekil 4.40. OYUG15 kodlu öğrencinin MT_3 'ün ikinci sorusuna vermiş olduğu cevap

MT_3 'ün ikinci sorusunda ÖTBGG'deki 3 öğrencinin derişim artışına bağlı olarak HCl bileşiğinin iyon sayılarını arttırmadan çizme hatası yaptıkları Tablo 4.17'de görülmektedir. ÖTBGG'deki bir öğrencinin bu hatasını gösteren çizimine Şekil 4.41'de yer verilmiştir.



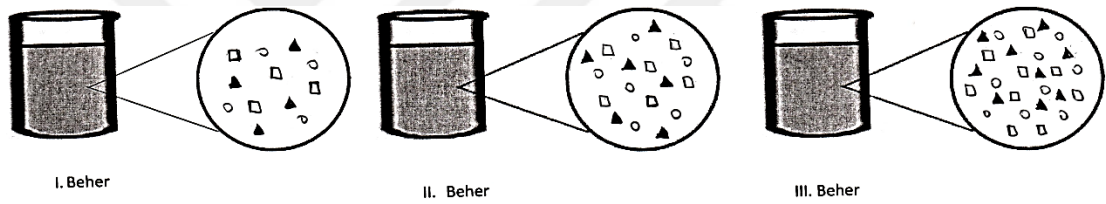
Şekil 4.41. ÖTBGG18 kodlu öğrencinin MT_3 'ün ikinci sorusuna vermiş olduğu cevap

Yine Tablo 4.17'de incelendiğinde MT_3 'ün ikinci sorusunda OYUMG'deki 3 ve ÖTBGG'deki 4 HCl bileşiğini iyonlarına ayrıştırmadan çizme hatası yaptıkları görülmektedir. OYUMG'deki bir öğrencinin bu hatasını gösteren çizimi Şekil 4.42'de verilmiştir.



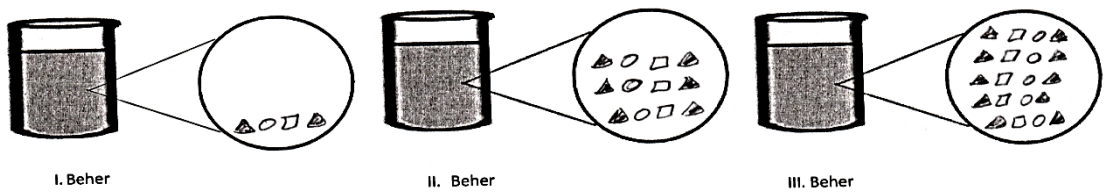
Şekil 4.42. OYUMG4 kodlu öğrencinin MT_3 'ün ikinci sorusuna vermiş olduğu cevap

Tablo 4.17 incelendiğinde MT_3 'ün üçüncü sorusunda OYUG'deki 2, OYUMG'deki 6, ÖTBGG'deki 12 ve KG'deki 4 öğrencinin NaCl ve NaOH bileşiklerinden oluşan çözeltide Na^+ , OH^- ve Cl^- iyonlarının sayıları arasındaki oranı yanlış olarak çizim yaptıkları görülmektedir. OYUMG'deki bir öğrencinin bu hatasını gösteren çizimi Şekil 4.43'te sunulmuştur.



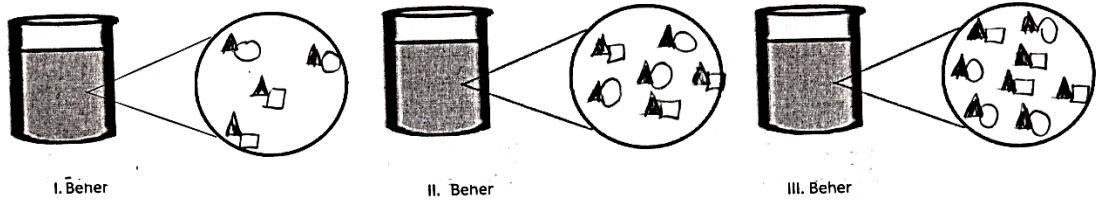
Şekil 4.43. OYUMG18 kodlu öğrencinin MT_3 'ün üçüncü sorusuna vermiş olduğu cevap

Yine Tablo 4.17 incelendiğinde MT_3 'ün üçüncü sorusunda OYUG'deki 5, OYUMG'deki 3, ÖTBGG'deki 1 ve KG'deki 2 öğrencinin çözeltideki Na^+ , OH^- ve Cl^- iyonlarını homojen dağıtmama hatası yaptıkları görülmektedir. KG'deki bir öğrencinin bu hatasını gösteren çizime Şekil 4.44'te yer verilmiştir.



Şekil 4.44. KG21 kodlu öğrencinin MT_3 'ün üçüncü sorusuna vermiş olduğu cevap

MT₃'ün üçüncü sorusunda KG'deki 6 öğrencinin NaCl ve NaOH bileşiklerini suda iyonlarına ayırmadan çizme hatası yaptıkları yine Tablo 4.17'de görülmektedir. KG'deki bir öğrencinin bu hatasını gösteren çizimine Şekil 4.45'te yer verilmiştir.



Şekil 4.45. KG26 kodlu öğrencinin MT₃'ün üçüncü sorusuna vermiş olduğu cevap

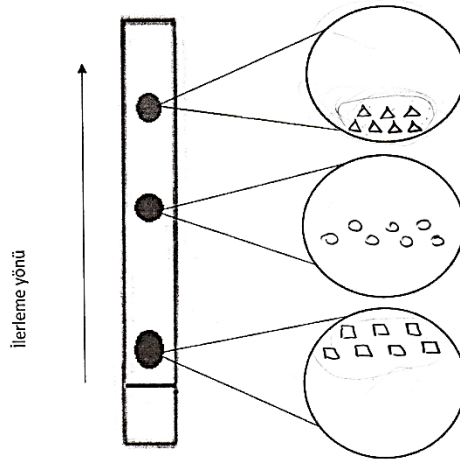
MT₄'te öğrencilerin yaptıkları çizim hatalarına gruplar bazında Tablo 4.18'de yer verilmiştir.

Tablo 4.18.

MT₄'de Yapılan Çizim Hataları

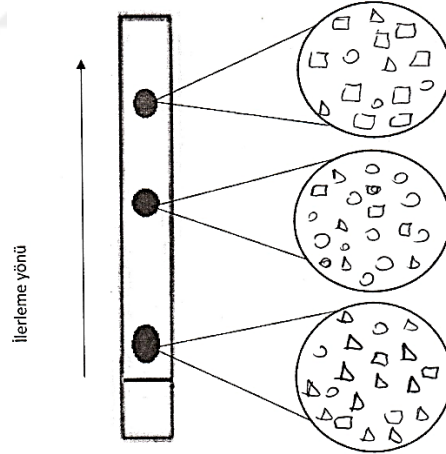
Soru	Hata	OYUG f	OYUMG f	ÖTBBG f	KG f	Toplam f
2	Metilen mavisi, metil kırmızısı ve alizerin sarısının molekül ağırlıklarını dikkate almadan ince tabaka üzerindeki yerlerini sıralama	-	1	-	-	1
	Metilen mavisi, metil kırmızısı ve alizerin sarısı ince tabaka üzerinde ayrılmalarına rağmen üçünü de aynı yerde gösterme	-	-	1	2	3

Tablo 4.18 incelendiğinde MT₄'ün ikinci sorusunda OYUMG'deki 1 öğrencinin metilen mavisi, metil kırmızısı ve alizerin sarısının ağırlıklarını dikkate almadan ince tabaka üzerindeki yerlerini sıralamada hata yaptıkları görülmektedir. Öğrencinin bu hatasını gösteren çizimine Şekil 4.46'da yer verilmiştir.



Şekil 4.46. OYUMG18 kodlu öğrencinin MT₄'ün ikinci sorusuna vermiş olduğu cevap

MT₄'ün ikinci sorusunda ÖTBGG'deki 1 ve KG'deki 2 öğrencinin metilen mavisi, metil kırmızısı ve alizerin sarısı ince tabaka üzerinde ayrılmalarına rağmen üçünü de aynı yerde gösterme hatası yaptıkları görülmektedir. ÖTBGG'deki bir öğrencinin bu hatasını gösteren çizimi Şekil 4.47'de verilmiştir.



Şekil 4.47. ÖTBGG10 kodlu öğrencinin MT₄'ün ikinci sorusuna vermiş olduğu cevap

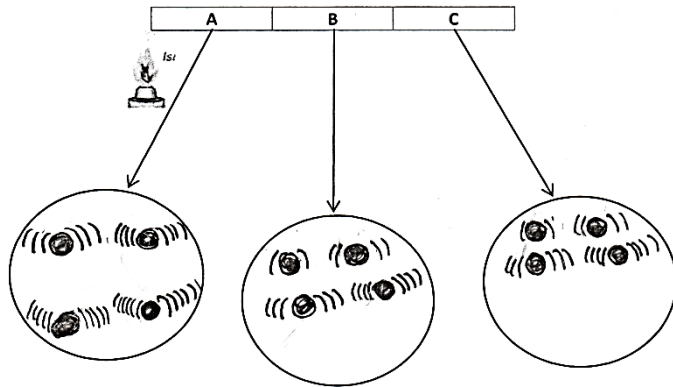
MT₅'te öğrencilerin yaptıkları çizim hataları gruplar bazında Tablo 4.19'da verilmiştir.

Tablo 4.19.

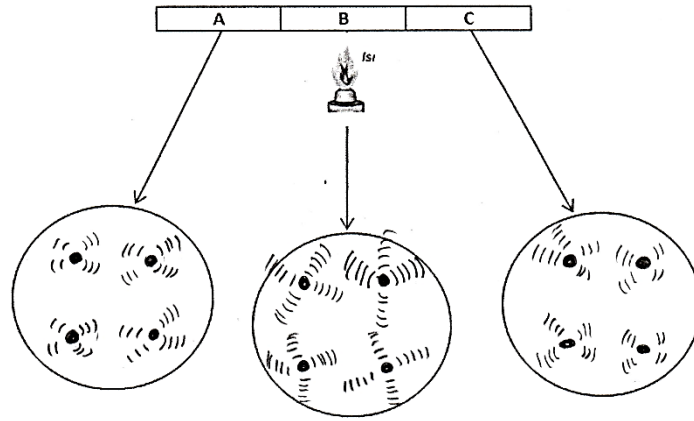
MT₅'de Yapılan Çizim Hataları

Soru	Hata	OYUG f	OYUMG f	ÖTBBG f	KG f	Toplam f
2	Metal çubuğun taneciklerinin A, B ve C bölmelerinde sahip olacağı ısı miktarını yanlış gösterme	-	2	-	-	2
3	Metal çubuğun taneciklerinin A, B ve C bölmelerinde sahip olacağı ısı miktarını yanlış gösterme	-	-	1	-	1

Tablo 4.19 incelendiğinde MT₅'in ikinci sorusunda OYUMG'deki 2 öğrencinin metal çubuğun taneciklerinin A, B ve C bölmelerinde sahip olacağı ısı miktarını yanlış gösterdikleri görülmektedir. OYUMG'deki bir öğrencinin bu hatasını gösteren çizimine Şekil 4.48'de yer verilmiştir.

Şekil 4.48. OYUMG3 kodlu öğrencinin MT₅'in ikinci sorusuna vermiş olduğu cevap

Yine Tablo 4.19 incelendiğinde MT₅'in üçüncü sorusunda ÖTBBG'deki 1 öğrencinin metal çubuğun taneciklerinin A, B ve C bölmelerinde sahip olacağı ısı miktarını yanlış gösterdiği görülmektedir. Öğrencinin bu hatasını gösteren çizimi Şekil 4.49'da verilmiştir.



Şekil 4.49. ÖTBGG4 kodlu öğrencinin MT₅'in üçüncü sorusuna vermiş olduğu cevap

4.5. YİA'dan Elde Edilen Bulgular

4.5.1. Yedi ilkenin tamamından elde edilen bulgular

Çalışmaya başlamadan önce araştırma gruplarındaki öğrencilere uygulanan YİA'nın tüm ilkelerinden elde edilen verilerin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 4.20'de, ANOVA sonuçları ise Tablo 4.21'de sunulmuştur.

Tablo 4.20.

Uygulama Öncesinde YİA'dan Elde Edilen Verilerin Tanımlayıcı İstatistikleri

Gruplar	N	X	SS
OYUG	25	206,52	48,274
OYUMG	26	209,15	55,682
ÖTBGG	30	192,72	55,752
KG	24	213,96	45,080

Tablo 4.20'ye göre uygulamadan önce YİA'da en yüksek ortalamaya sahip olan grubun KG olduğu ($X=213,96$), bunu sırayla OYUMG ($X=209,15$), OYUG ($X=206,52$) ve ÖTBGG'nin ($X=192,72$) takip ettiği görülmektedir.

Tablo 4.21.

Uygulama Öncesinde YİA'dan Elde Edilen Verilerin ANOVA Sonuçları

	Karelerin toplamı	df	Karelerin ortalaması	F	p
Gruplar arası	7242,783	3	2414,261	,897	,446
Grup içi	271890,551	101	2691,986		
Toplam	279133,333	104			

Tablo 4.21 incelendiğinde çalışma öncesinde araştırma gruplarına uygulanan YİA'dan elde edilen verilere göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>,05$).

Çalışma tamamlandıktan sonra araştırma gruplarındaki öğrencilere tekrar uygulanan YİA'nın tüm ilkelerinden elde edilen verilerin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 4.22'de, ANOVA sonuçları ise Tablo 4.23'te sunulmuştur.

Tablo 4.22.

Uygulama Sonrasında YİA'dan Elde Edilen Verilerin Tanımlayıcı İstatistikleri

Gruplar	N	X	SS
OYUG	25	214,16	53,319
OYUMG	25	233,60	39,713
ÖTBBG	30	215,87	43,705
KG	27	197,89	37,087

Tablo 4.22'ye göre uygulamadan sonra YİA'da en yüksek ortalamaya sahip olan grubun OYUMG ($X=233,60$) olduğu, bunu sırayla ÖTBBG ($X=215,87$), OYUG ($X=214,16$) ve KG'nin ($X=197,89$) takip ettiği görülmektedir.

Tablo 4.23.

Uygulama Sonrasında YİA'dan Elde Edilen Verilerin ANOVA Sonuçları

	Karelerin toplamı	df	Karelerin ortalaması	F	p	Gruplar
Gruplar arası	16593,909	3	5531,303	2,889	,039	
Grup içi	197233,493	103	1914,888			OYUMG* / KG
Toplam	213827,402	106				

*: Anlamlı farkın lehine olduğu grubu gösterir.

Tablo 4.23 incelendiğinde, öğrencilere çalışma sonunda uygulanan YİA'dan elde edilen verilere göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<,05$). Bu farkın hangi gruplar lehine olduğunu belirlemek amacıyla; varyanslar homojen dağıldığı için Post Hoc testlerinden LSD'ye başvurulmuştur. LSD testi sonucunda, anlamlı farkın OYUMG ile KG arasında OYUMG lehine olduğu belirlenmiştir.

4.5.2. Yedi ilkenin her bir ilkesinden elde edilen bulgular

Yedi ilkenin tamamı üzerinden yapılan analiz sonuçlarından elde edilen anlamlı farkın hangi ilke veya ilkelerden kaynaklandığını belirlemek amacıyla her bir ilke tek tek incelenmiştir.

Çalışmaya başlamadan önce araştırma gruplarındaki öğrencilere uygulanan YİA'nın her bir ilkesinden elde edilen verilerin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 4.24'te, ANOVA sonuçları ise Tablo 4.25'te sunulmuştur.

Tablo 4.24.

Uygulama Öncesinde Her Bir İlkeden Elde Edilen Verilerin Tanımlayıcı İstatistikleri

	Gruplar							
	OYUG N=25		OYUMG N=26		ÖTBBG N=30		KG N=24	
	X	SS	X	SS	X	SS	X	SS
1. İlke	26,48	4,044	25,96	7,000	24,88	6,700	25,48	6,111
2. İlke	26,96	6,725	28,69	9,359	27,11	9,305	30,48	8,884
3. İlke	29,13	7,461	28,46	9,613	26,06	8,572	30,16	8,014
4. İlke	29,83	6,013	30,19	8,144	26,84	10,042	29,58	8,712
5. İlke	33,52	9,283	34,65	8,736	31,25	9,374	34,12	7,116
6. İlke	31,52	15,210	31,96	10,630	28,41	9,182	32,12	6,713
7. İlke	29,09	9,591	29,23	10,3930	28,12	9,224	32,04	6,577

Tablo 4.24 incelendiğinde uygulamaya başlamadan önce birinci ilke için en yüksek ortalamaya sahip olan grubun OYUG ($X=26,48$) olduğu, bunu sırayla OYUMG ($X=25,96$), KG ($X=25,48$) ve ÖTBBG'nin ($X=24,88$) takip ettiği, ikinci ilke için en yüksek ortalamaya sahip olan grubun KG ($X=30,48$) olduğu, bunu sırayla OYUMG ($X=28,69$), ÖTBBG ($X=27,11$) ve OYUG'nin ($X=26,96$) takip ettiği görülmektedir.

Üçüncü ilke için en yüksek ortalamaya sahip olan grubun KG ($X=30,16$) olduğu, bunu sırayla OYUG ($X=29,13$), OYUMG ($X=28,46$) ve ÖTBGG'nin ($X=26,06$) takip ettiği, dördüncü ilke için en yüksek ortalamaya sahip olan grubun OYUMG ($X=30,19$) olduğu, bunu sırayla OYUG ($X=29,83$), KG ($X=29,85$) ve ÖTBGG'nin ($X=26,84$) takip ettiği belirlenmiştir. Beşinci ilke için en yüksek ortalamaya sahip olan grubun OYUMG ($X=34,65$) olduğu, bunu sırayla KG ($X=34,12$), OYUG ($X=33,52$) ve ÖTBGG'nin ($X=31,25$) takip ettiği, altıncı ilke için en yüksek ortalamaya sahip olan grubun KG ($X=32,12$) olduğu, bunu sırayla OYUMG ($X=31,96$), OYUG ($X=31,52$) ve ÖTBGG'nin ($X=28,41$) takip ettiği, yedinci ilke için ise en yüksek ortalamaya sahip olan grubun KG ($X=32,04$) olduğu, bunu sırayla OYUMG ($X=29,23$), OYUG ($X=29,09$) ve ÖTBGG'nin ($X=28,12$) takip ettiği belirlenmiştir.

Tablo 4.25.

Uygulama Öncesinde Her Bir İlleden Elde Edilen Verilerin ANOVA Sonuçları

		Karelerin toplamı	df	Karelerin ortalaması	F	p
1. İlke	Gruplar arası	38,210	3	12,737	,335	,800
	Grup içi	3872,441	101	37,965		
	Toplam	3910,651	104			
2. İlke	Gruplar arası	206,112	3	68,704	,903	,443
	Grup içi	7762,954	101	76,107		
	Toplam	7969,066	104			
3. İlke	Gruplar arası	263,204	3	87,735	1,217	,308
	Grup içi	7354,305	101	72,101		
	Toplam	7617,509	104			
4. İlke	Gruplar arası	209,367	3	69,789	,962	,414
	Grup içi	7325,395	101	72,529		
	Toplam	7534,762	104			
5. İlke	Gruplar arası	199,313	3	66,438	,872	,458
	Grup içi	7692,249	101	76,161		
	Toplam	7891,562	104			
6. İlke	Gruplar arası	272,517	3	90,839	,793	,500
	Grup içi	11565,044	101	114,505		
	Toplam	11837,562	104			
7. İlke	Gruplar arası	221,348	3	73,783	,892	,448
	Grup içi	8356,900	101	82,742		
	Toplam	8578,248	104			

Tablo 4.25 incelendiğinde araştırma gruplarındaki öğrencilere çalışmaya başlamadan önce uygulanan YİA'nın her bir ilkesinden elde edilen verilerin analizleri sonucunda, araştırma grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı görülmektedir ($p>0,05$).

Çalışma tamamlandıktan sonra araştırma gruplarındaki öğrencilere uygulanan YİA'nın her bir ilkesinden elde edilen verilerin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 4.26'da, ANOVA sonuçları ise Tablo 4.27'de sunulmuştur.

Tablo 4.26.

Uygulama Sonrasında Her Bir İlkeden Elde Edilen Verilerin Tanımlayıcı İstatistikleri

	Gruplar							
	OYUG		OYUMG		ÖTBBG		KG	
	N=25		N=25		N=30		N=28	
	X	SS	X	SS	X	SS	X	SS
1. İlke	27,36	6,244	28,60	4,916	26,80	6,815	24,61	5,547
2. İlke	29,48	8,832	34,84	6,381	32,87	7,468	26,61	6,779
3. İlke	29,72	8,629	31,92	8,093	30,40	7,200	26,93	6,983
4. İlke	30,28	8,701	33,20	5,824	29,33	7,058	26,46	5,494
5. İlke	35,48	8,656	37,64	6,251	33,23	8,020	31,46	7,834
6. İlke	31,48	10,083	34,16	8,415	31,37	8,054	29,67	6,760
7. İlke	30,36	9,806	33,24	8,398	31,87	7,276	31,07	6,031

Tablo 4.26 incelendiğinde uygulamaya tamamlandıktan sonra birinci ilke için en yüksek ortalamaya sahip olan grubun OYUMG ($X=28,60$) olduğu, bunu sırayla OYUG ($X=27,36$), ÖTBBG ($X=26,80$) ve KG'nin ($X=24,61$) takip ettiği, ikinci ilke için en yüksek ortalamaya sahip olan grubun OYUMG ($X=34,84$) olduğu, bunu sırayla ÖTBBG ($X=32,87$), OYUG ($X=29,48$) ve KG'nin ($X=26,61$) takip ettiği görülmektedir. Üçüncü ilke için en yüksek ortalamaya sahip olan grubun OYUMG ($X=31,92$) olduğu, bunu sırayla ÖTBBG ($X=30,40$), OYUG ($X=29,72$) ve KG'nin ($X=26,93$) takip ettiği, dördüncü ilke için en yüksek ortalamaya sahip olan grubun OYUMG ($X=33,20$) olduğu, bunu sırayla OYUG ($X=30,28$), ÖTBBG ($X=29,33$) ve KG'nin ($X=26,46$) takip ettiği belirlenmiştir. Beşinci ilke için en yüksek ortalamaya sahip olan grubun OYUMG ($X=37,64$) olduğu, bunu sırayla OYUG ($X=35,48$), ÖTBBG ($X=33,23$) ve KG'nin ($X=31,46$) takip ettiği, altıncı ilke için en yüksek ortalamaya sahip olan grubun OYUMG ($X=34,16$) olduğu, bunu sırayla OYUG ($X=31,48$), ÖTBBG ($X=31,37$) ve

KG'nin ($X=29,67$) takip ettiği, yedinci ilke için ise en yüksek ortalamaya sahip olan grubun OYUMG ($X=33,24$) olduğu, bunu sırayla ÖTBBG ($X=31,87$), KG ($X=31,07$) ve OYUG'nin ($X=30,36$) takip ettiği belirlenmiştir.

Tablo 4.27.

Uygulama Sonrasında Her Bir İlkeden Elde Edilen Verilerin ANOVA Sonuçları

		Karelerin toplamı	df	Karelerin ortalaması	F	p	Gruplar
1. İlke	Gruplar arası	223,428	3	74,476	2,097	,105	
	Grup içi	3693,239	104	35,512			
	Toplam	3916,667	107				
2. İlke	Gruplar arası	1070,505	3	356,835	6,502	,000	OYUMG* / OYUG
	Grup içi	5707,745	104	54,882			OYUMG* / KG
	Toplam	6778,250	107				ÖTBBG* / KG
3. İlke	Gruplar arası	345,657	3	115,219	1,936	,128	
	Grup içi	6129,932	104	59,514			
	Toplam	6475,589	107				
4. İlke	Gruplar arası	611,848	3	203,949	4,337	,006	OYUG* / KG
	Grup içi	4890,671	104	47,026			OYUMG* / ÖTBBG
	Toplam	5502,519	107				OYUMG* / KG
5. İlke	Gruplar arası	572,965	3	190,988	3,174	,027	OYUMG* / ÖTBBG
	Grup içi	6258,331	104	60,176			OYUMG* / KG
	Toplam	6831,296	107				
6. İlke	Gruplar arası	266,723	3	88,908	1,270	,289	
	Grup içi	7208,567	104	69,986			
	Toplam	7475,290	107				
7. İlke	Gruplar arası	115,147	3	38,382	,610	,610	
	Grup içi	6481,639	104	62,929			
	Toplam	6596,785	107				

Tablo 4.27 incelendiğinde araştırma gruplarındaki öğrencilere çalışma tamamlandıktan sonra uygulanan YİA'nın her bir ilkesinden elde edilen verilerin analizleri sonucunda, yedi ilkenin birinci, üçüncü, altıncı ve yedinci ilkeleri açısından araştırma grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı görülmektedir ($p>0,05$).

Tablo 4.27 incelediğinde ikinci ilkede araştırma grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,05$). Bu farkın hangi gruplar lehine olduğunu belirlemek amacıyla; varyanslar homojen dağıldığı için Post Hoc testlerinden LSD'ye

başvurulmuştur. LSD testi sonucunda, ikinci ilke için anlamlı farkın OYUMG ile OYUG arasında OYUMG lehine, OYUMG ile KG arasında OYUMG lehine ve ÖTBGG ile KG arasında ÖTBGG lehine olduğu belirlenmiştir.

Dördüncü ilke için de gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunduğu Tablo 4.27’de görülmektedir ($p<,05$). Anlamlı farkın hangi gruplar lehine olduğunu belirlemek amacıyla; varyanslar homojen dağıldığı için Post Hoc testlerinde LSD yapılmıştır. LSD testi sonucunda, dördüncü ilke için anlamlı farkın OYUG ile KG arasında OYUG lehine, OYUMG ile ÖTBGG arasında OYUMG lehine ve OYUMG ile KG arasında OYUMG lehine olduğu belirlenmiştir.

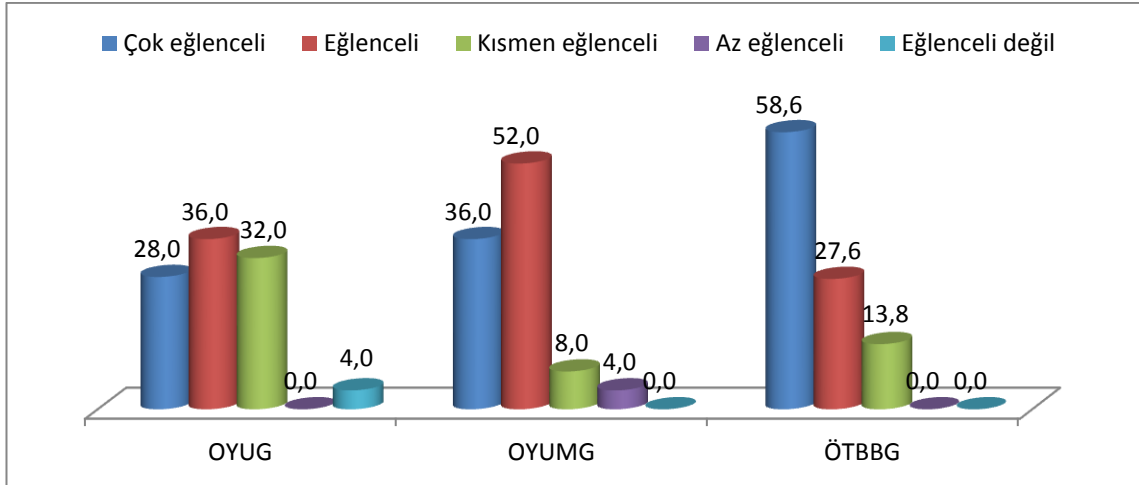
Tablo 4.27’de beşinci ilke için de araştırma grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunduğu görülmektedir ($p<,05$). Anlamlı farkın hangi gruplar lehine olduğunu belirlemek amacıyla; varyanslar homojen dağıldığı için Post Hoc testlerinde LSD uygulanmıştır. LSD testi sonucunda, beşinci ilke için anlamlı farkın, OYUMG ile ÖTBGG arasında OYUMG lehine ve OYUMG ile KG arasında OYUMG lehine olduğu belirlenmiştir.

4.6. İYGÖ’den Elde Edilen Bulgular

Uygulamalar tamamlandıktan sonra çalışmadaki deney gruplarında yer alan öğrencilerin işbirlikli öğrenme yöntemleri hakkındaki görüşlerini almak için uygulanan İYGÖ’den elde edilen bulgular soru bazında ayrı ayrı incelenerek sunulmuştur.

4.6.1. İYGÖ’nün birinci sorusundan elde edilen bulgular

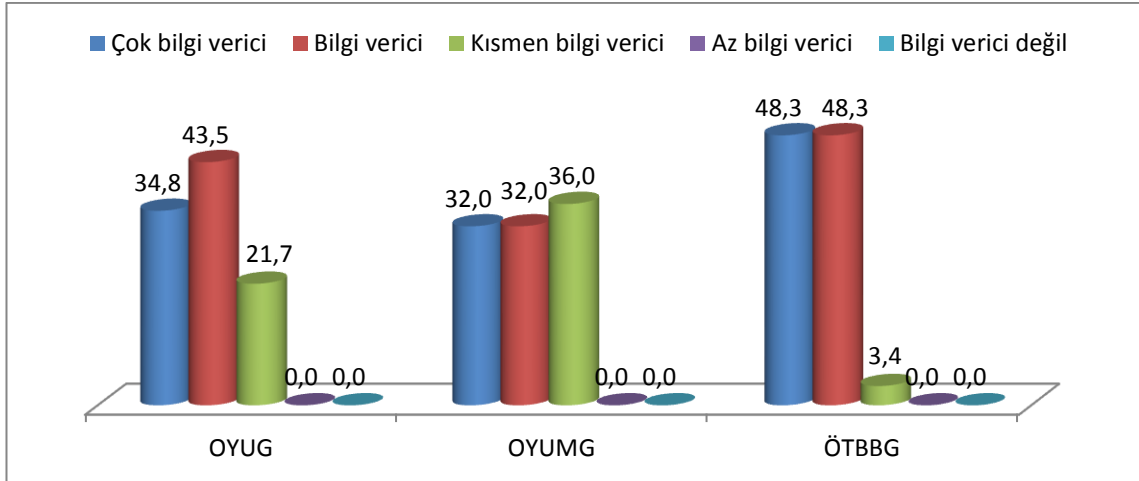
İYGÖ’de yer alan birinci sorunun birinci bölümünde öğrencilerin kendileriyle yürütülen işbirlikli öğrenme yöntemlerini ne derece eğlenceli buldukları araştırılmış ve deney gruplarında yer alan öğrencilerin bu soruya vermiş oldukları cevaplardan elde edilen verilerin yüzdeleri Şekil 4.50’de sunulmuştur.



Şekil 4.50. Öğrencilerin işbirlikli öğrenme yöntemlerini ne derece eğlenceli bulduklarına yönelik cevaplar (%)

Şekil 4.50 incelendiğinde OYUG'deki öğrencilerin %36'sının uygulanan yöntemi "eğlenceli"; %32'sinin "kısmen eğlenceli" ve %28'inin "çok eğlenceli" buldukları görülmektedir. Ayrıca OYUG'deki öğrencilerin %4'ünün uygulanan yöntemin eğlenceli olmadığı görüşünde oldukları görülmektedir. OYUMG'deki öğrencilerin %52'si uygulana yöntemin "eğlenceli"; %36'sı "çok eğlenceli"; %8'i "kısmen eğlenceli" ve %4'ü ise "az eğlenceli" olduğu görüşündedir. ÖTBGG'deki öğrencilerin %58,6'sının uygulanan yöntemin "çok eğlenceli"; %27,6'sının "eğlenceli" ve %13,8'inin "kısmen eğlenceli" olduğu görüşünde oldukları görülmektedir.

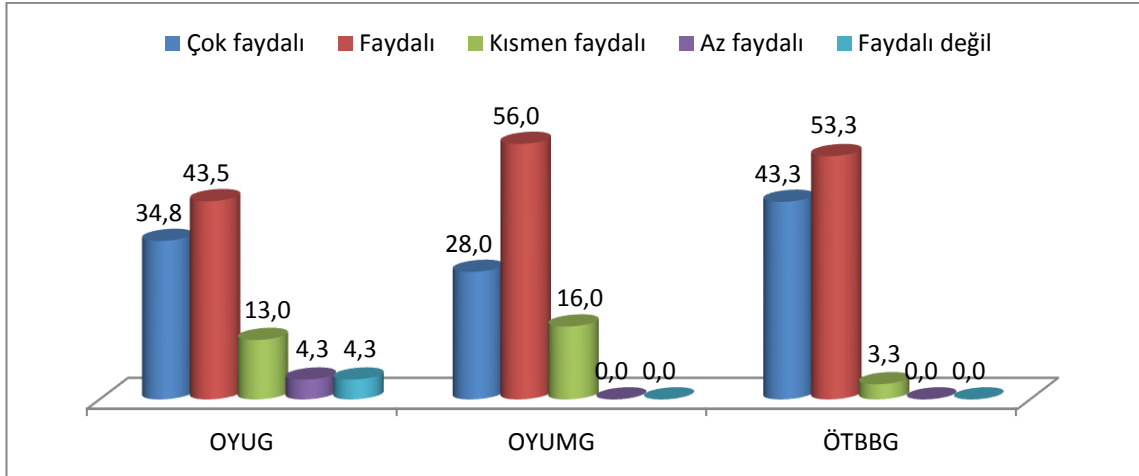
İYGÖ'deki birinci sorunun ikinci bölümünde öğrencilerin kendileriyle yürütülen işbirlikli öğrenme modelinin yöntemlerini ne derece bilgi verici buldukları araştırılmıştır. Öğrencilerin bu soruya vermiş oldukları cevaplardan elde edilen verilerin yüzdeleri Şekil 4.51'de sunulmuştur.



Şekil 4.51. Öğrencilerin işbirlikli öğrenme yöntemlerini ne derece bilgi verici bulduklarına yönelik cevaplar (%)

Şekil 4.51 incelendiğinde OYUG'deki öğrencilerin %43,5'inin uygulanan yöntemi "bilgi verici"; %34,8'inin "çok bilgi verici" ve %21,7'sinin "kısmen bilgi verici" buldukları görülmektedir. OYUMG'deki öğrencilerin %36'sı uygulanan yöntemin "kısmen bilgi verici"; %32'si "çok bilgi verici" ve yine %32'si "bilgi verici" olduğu görüşündedir. ÖTBGG'deki öğrencilerin ise %48,3'ü uygulanan yöntemin "çok bilgi verici"; yine %48,3'ü "bilgi verici" ve %3,4'ü "kısmen bilgi verici" olduğunu düşünmektedir.

İYGÖ'nün birinci sorunun üçüncü bölümünde öğrencilere kendileriyle yürütülen işbirlikli öğrenme modelinin yöntemlerini ne derece faydalı buldukları sorulmuştur. Öğrencilerin bu soruya vermiş oldukları cevaplardan elde edilen verilerin yüzdeleri Şekil 4.52'de sunulmuştur.

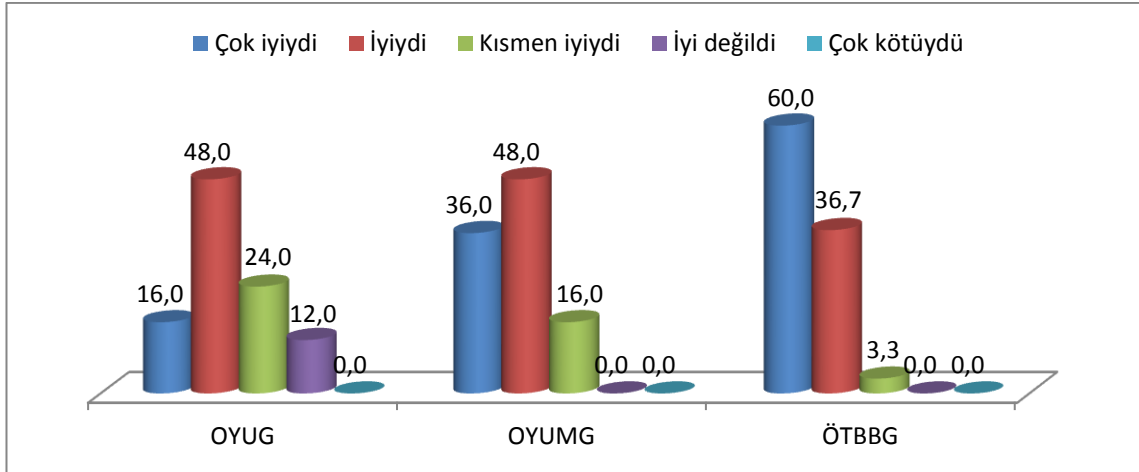


Şekil 4.52. Öğrencilerin işbirlikli öğrenme yöntemlerini ne derece faydalı bulduklarına yönelik cevaplar (%)

Şekil 4.52 incelendiğinde OYUG'deki öğrencilerin %43,5'inin uygulanan yöntemi "faydalı"; %34,8'inin "çok faydalı"; %13'ünün "kısımten faydalı"; %4,3'ünün "az faydalı" buldukları görülmektedir. Ayrıca OYUG'deki öğrencilerin %4,3'ü uygulanan yöntemin faydalı olmadığını belirtmişlerdir. OYMG'deki öğrencilerin %56'sının uygulana yöntemin "faydalı"; %28'inin "çok faydalı" ve %16'sının "kısımten faydalı" olduğu görüşünde oldukları görülmektedir. ÖTBGG'deki öğrencilerin %53,3'ü uygulanan yöntemin "faydalı"; %43,3'ü "çok faydalı" ve %3,3'ü "kısımten faydalı" olduğu görüşündedir.

4.6.2. İYGÖ'nün ikinci sorusundan elde edilen bulgular

İYGÖ'deki ikinci soruda deney gruplarındaki öğrencilere işbirlikli gruplarda arkadaşlarıyla birlikte çalışmayı ne derece iyi buldukları sorulmuştur. Deney gruplarındaki öğrencilerin bu soruya vermiş oldukları cevaplardan elde edilen verilerin yüzdeleri Şekil 4.53'te sunulmuştur.



Şekil 4.53. Öğrencilerin işbirlikli gruplarda arkadaşlarıyla birlikte çalışmayı ne derece iyi bulduklarına yönelik cevaplar (%)

Şekil 4.53 incelendiğinde OYUG'deki öğrencilerin %48'inin işbirlikli gruplarda arkadaşlarıyla birlikte çalışmanın "iyi"; %24'ünün "kısmen iyi"; %16'sının "çok iyi" olduğunu ve %12'sinin ise iyi olmadığını düşündükleri görülmektedir. OYUMG'deki öğrencilerin %48'i işbirlikli gruplarda arkadaşlarıyla çalışmayı "iyi"; %36'sı "çok iyi"; %16'sı "kısmen iyi" olarak değerlendirmişlerdir. ÖTBGG'deki öğrencilerin %60'ı işbirlikli gruplarda arkadaşlarıyla çalışmanın "çok iyi"; %36,7'si "iyi" ve %3,3'ü "kısmen iyi" olduğunu belirtmişlerdir.

4.6.3. İYGÖ'nün üçüncü sorusundan elde edilen bulgular

İYGÖ'deki üçüncü soruda, öğrencilerden kendilerine işbirlikli gruplarda arkadaşlarıyla birlikte çalışmayı ne derece iyi bulduklarının sorulduğu ikinci soruya verdikleri cevabın nedenini açıklamaları istenmiştir. Aynı kategori altındaki (çok iyi, iyi, kısmen iyi, iyi değil, çok kötü) benzer cevaplar bir araya getirilerek kodlar oluşturulmuş ve elde edilen frekans ve yüzde değerleri her deney grubu için ayrı ayrı Tablo 4.28, Tablo 4.29 ve Tablo 4.30'da sunulmuştur.

Tablo 4.28.

OYUG'deki Öğrencilerin İşbirlikli Gruplarda Arkadaşlarıyla Birlikte Çalışmayı Ne Derece İyi Bulduklarının Nedenine İlişkin Görüşleri

Grup	Kategori	Kod	f	%
OYUG	Çok iyiydi	Fikir alışverişinde bulunduğumuz için	4	16,0
		Eğlenceli olduğu için	3	12,0
		Daha iyi anlamamızı sağladığı için	2	8,0
	İyiydi	Fikir alışverişinde bulunduğumuz için	5	20,0
		Daha iyi anlamamızı sağladığı için	3	12,0
		Motive ettiği için	2	8,0
		Hatalarımızı azalttığı için	2	8,0
		Eğlenceli olduğu için	1	4,0
		Görüş yok / İlişkilendirilememiş ifade	4	16,0
	Kısmen iyiydi	Herkes sorumluluğunu yerine getirmediği için	4	16,0
		Birlikteliği sağlayamadığımız için	1	4,0
		Görüş yok / İlişkilendirilememiş ifade	1	4,0
	İyi değildi	Kimse sorumluluk üstlenmediği için	3	12,0
		Bireysel çalışma daha etkili olduğu için	1	4,0

Tablo 4.28 incelendiğinde OYUG'daki öğrencilerin %16'sının fikir alışverişinde bulundukları için; %12'sinin eğlenceli olduğu için ve %8'inin daha iyi anlamalarını sağladığı için işbirlikli gruplarda arkadaşlarıyla birlikte çalışmayı “çok iyi” olarak değerlendirdiklerini ifade ettikleri görülmektedir. İşbirlikli gruplarda arkadaşlarıyla birlikte çalışmayı “iyi” olarak değerlendiren OYUG'daki öğrencilerin %20'si fikir alışverişinde bulunmalarını; %12'si daha iyi anlamalarını; %8'i motiveyi; %8'i eğlenceli olmasını neden olarak belirtmiş ve %16'sı ise iyi olarak değerlendirmelerine rağmen bu konunun nedeniyle ilgili görüş bildirmemiş ya da vermiş oldukları cevaplar ilişkilendirilememiştir. OYUG'daki öğrencilerin %16'sı herkesin sorumluluğunu yerine getirmemesi ve %4'ü birlikteliği sağlayamamaları nedeniyle arkadaşlarıyla birlikte çalışmayı “kısmen iyi” olarak değerlendirmiş ve yine %4'ü ise kısmen iyi olarak değerlendirmelerine rağmen bu konunun nedeniyle ilgili görüş bildirmemiş ya da ifadeleri ilişkilendirilememiştir. OYUG'daki öğrencilerin %12'si kimsenin sorumluluk üstlenmemesi ve %4'ü bireysel çalışmayı daha etkili bulmaları nedeniyle bu konuda “iyi değildi” şeklinde değerlendirme yapmıştır.

Tablo 4.29.

OYUMG'deki Öğrencilerin İşbirlikli Gruplarda Arkadaşlarıyla Birlikte Çalışmayı Ne Derece İyi Bulduklarının Nedenine İlişkin Görüşleri

Grup	Kategori	Kod	f	%
OYUMG	Çok iyiydi	Birbirimize yardımcı olduğumuz için	6	24,0
		Fikir alışverişinde bulunduğumuz için	5	20,0
		Daha iyi anlamamızı sağladığı için	3	12,0
		Eğlenceli olduğu için	2	8,0
		Kalıcı öğrenmemizi sağladığı için	1	4,0
		Sorumluluk kazanmamızı sağladığı için	1	4,0
	İyiydi	Fikir alışverişinde bulunduğumuz için	8	32,0
		Daha iyi anlamamızı sağladığı için	4	16,0
		Birbirimize yardımcı olduğumuz için	2	8,0
		Eğlenceli olduğu için	2	8,0
		Görüş yok / İlişkilendirilememiş ifade	3	12,0
	Kısmen iyiydi	Herkes sorumluluğunu yerine getirmediği için	1	4,0
		Anlaşmazlıklar yaşadığımız için	1	4,0
		Görüş yok / İlişkilendirilememiş ifade	2	8,0

Tablo 4.29 incelendiğinde OYUMG'deki öğrencilerin %24'ünün birbirlerine yardımcı oldukları için; %20'sinin fikir alışverişinde bulundukları için; %12'sinin daha iyi anlamalarını sağladığı için; %8'inin eğlenceli olduğu için; %4'ünün kalıcı öğrenmelerini sağladığı için ve yine %4'ünün sorumluluk kazanmalarını sağladığı için arkadaşlarıyla birlikte çalışmayı “çok iyi” olarak değerlendirdikleri görülmektedir. Bu konuda “iyi” olarak görüş bildiren OYUMG'deki öğrencilerin %32'si fikir alışverişinde bulunmalarını; %16'sı daha iyi anlamalarını; %8'i birbirlerine yardımcı olmalarını; %8'i eğlenceli olmasını neden olarak belirtirken, %12'si ise iyi olarak değerlendirme yapmalarına rağmen bu konunun nedeniyle ilgili görüş bildirmemiş ya da ifadeleri ilişkilendirilememiştir. OYUMG'deki öğrencilerin %4'ü herkesin sorumluluğunu yerine getirmemesi ve yine %4'ü anlaşmazlıklar yaşadıkları için bu konuda “kısmen iyi” şeklinde değerlendirme yaptıklarını belirtmişlerdir. OYUMG'deki öğrencilerin %8'i işbirlikli gruplarda arkadaşlarıyla birlikte çalışmayı kısmen iyi olarak değerlendirmelerine rağmen, bu konunun nedenine yönelik görüş bildirmemiş ya da ifadeleri ilişkilendirilememiştir.

Tablo 4.30.

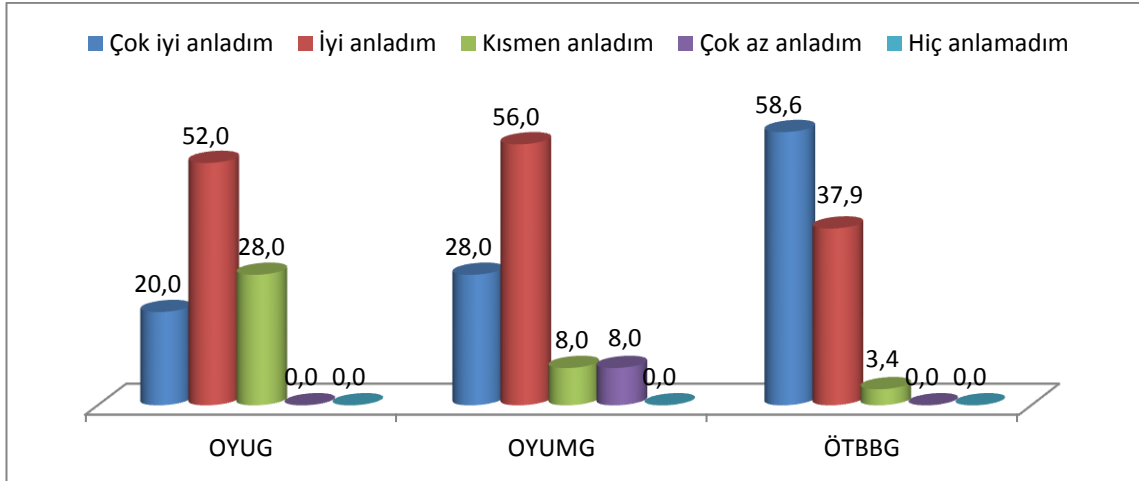
ÖTBGG'deki Öğrencilerin İşbirlikli Gruplarda Arkadaşlarıyla Birlikte Çalışmayı Ne Derece İyi Bulduklarının Nedenine İlişkin Görüşleri

Grup	Kategori	Kod	f	%
ÖTBGG	Çok iyiydi	Fikir alışverişinde bulunduğumuz için	11	36,6
		Daha iyi anlamamızı sağladığı için	10	33,3
		Eğlenceli olduğu için	7	23,3
		Sorumluluk kazanmamızı sağladığı için	1	3,3
		Görüş yok / İlişkilendirilememiş ifade	1	3,3
	İyiydi	Fikir alışverişinde bulunduğumuz için	6	20,0
		Daha iyi anlamamı sağladığı için	4	13,3
		Eğlenceli olduğu için	1	3,3
		Görüş yok / İlişkilendirilememiş ifade	2	6,6
	Kısmen iyiydi	Bireysel çalışma daha etkili olduğu için	1	3,3

Tablo 4.30'da ÖTBGG'deki öğrencilerin %36,6'sının fikir alışverişinde bulundukları için; %33,3'ünün daha iyi anlamalarını sağladığı için; %23,3'ünün eğlenceli olduğu için; %3,3'ünün sorumluluk kazanmalarını sağladığı için işbirlikli guruplarda arkadaşlarıyla birlikte çalışmayı “çok iyi” olarak değerlendirdikleri ve %3,3'ünün ise çok iyi olarak değerlendirme yapmalarına rağmen bu konunun nedeniyle ilgili görüş bildirmediikleri veya ifadelerinin ilişkilendirilemediği görülmektedir. ÖTBGG'deki öğrencilerin %20'si fikir alışverişinde bulundukları için; %13,3'ü daha iyi anlamalarını sağladığı için; %3,3 'ü eğlenceli olduğu için bu konuda “iyi” olarak değerlendirme yaptıklarını belirtmiş ve %6,6'sı iyi olarak değerlendirme yapmalarına rağmen bu konunun nedeniyle ilgili görüş bildirmemiş ya da ifadeleri ilişkilendirilememiştir. “Kısmen iyi” olarak değerlendirme yapan ÖTBGG'deki öğrencilerin %3,3 neden olarak bireysel çalışmanın daha etkili olduğunu düşünmelerini göstermiştir.

4.6.4. İYGÖ'nün dördüncü sorusundan elde edilen bulgular

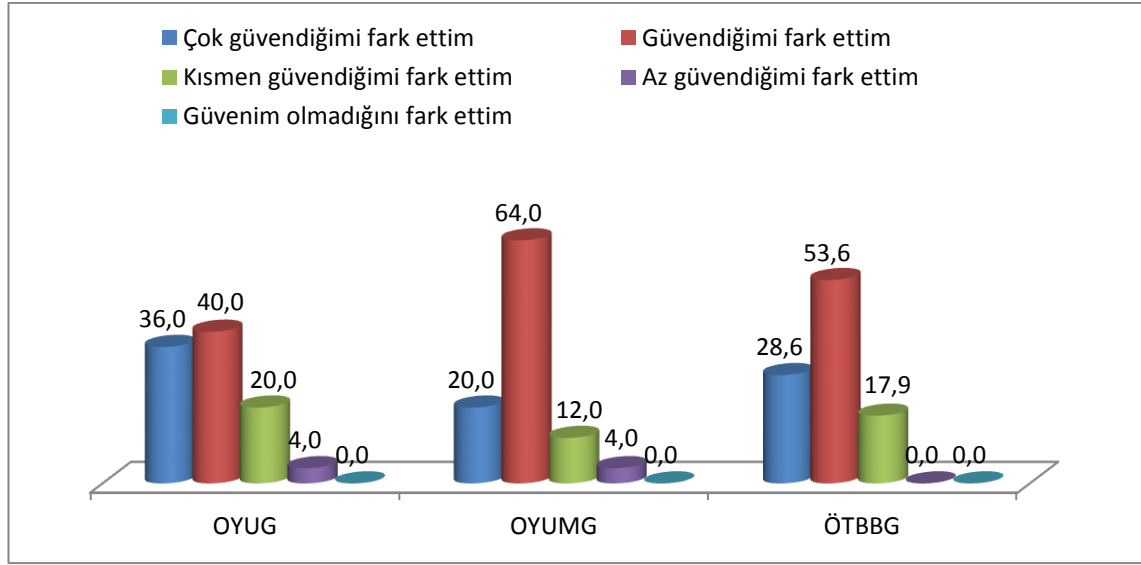
İYGÖ'de yer alan dördüncü sorunun birinci bölümünde deney gruplarındaki öğrencilerin işbirlikli grup çalışmalarının sonunda dersin konusunu ne derece iyi anladıkları araştırılmış ve öğrencilerin bu soruya vermiş oldukları cevaplardan elde edilen verilerin yüzdeleri Şekil 4.54'te sunulmuştur.



Şekil 4.54. Öğrencilerin işbirlikli çalışmalar sonunda dersin konusunu ne derece iyi anladıklarına yönelik cevaplar (%)

Şekil 4.54 incelendiğinde OYUG'daki öğrencilerin %52'sinin işbirlikli grup çalışmalarının sonunda dersin konusunu "iyi anladıklarını"; %28'inin "kısmen anladıklarını" ve %20'sinin "çok iyi anladıklarını" ifade ettikleri görülmektedir. OYUMG'deki öğrencilerin %56'sı işbirlikli grup çalışmalarının sonunda dersin konusunu "iyi anladıklarını"; %28'i "çok iyi anladıklarını"; %8'i "kısmen anladıklarını" ve yine %8'i "çok az anladıklarını" belirtmişlerdir. ÖTBGG'deki öğrencilerin %58,6'sı işbirlikli grup çalışmalarının sonunda dersin konusunu çok iyi anladıklarını; %37,9'u iyi anladıklarını ve %3,4'ü kısmen anladıklarını ifade etmişlerdir.

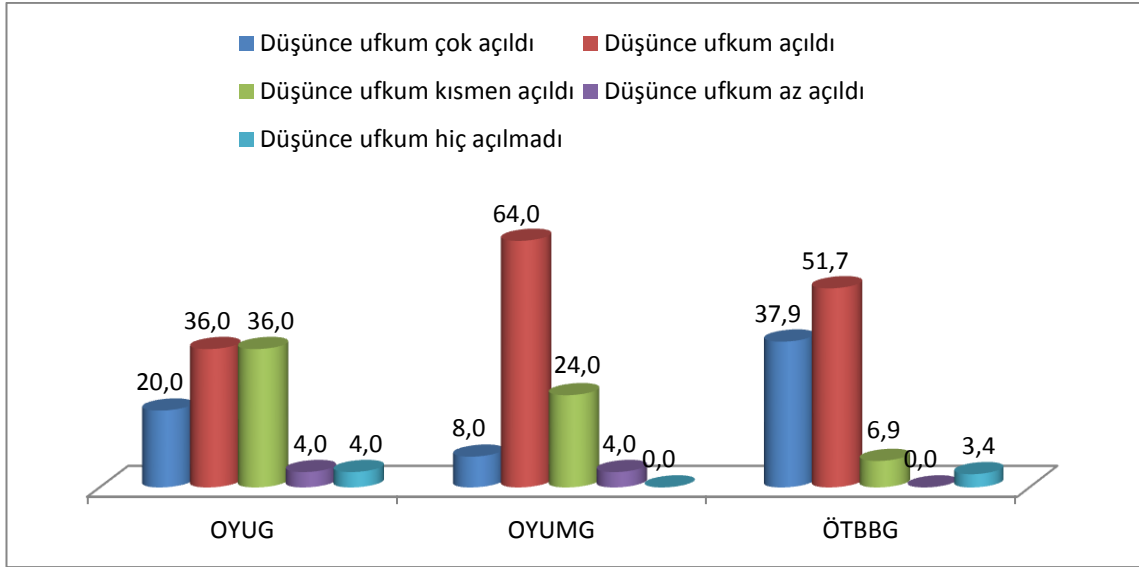
İYGÖ'deki dördüncü sorunun ikinci bölümünde deney gruplarındaki öğrencilere işbirlikli grup çalışmalarının sonucunda kendilerine ne derece güvendikleri sorulmuş ve öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplardan elde edilen verilerin yüzdeleri Şekil 4.55'te sunulmuştur.



Şekil 4.55. Öğrencilerin işbirlikli çalışmalar sonucunda kendilerine ne derece güvendiklerine yönelik cevaplar (%)

Şekil 4.55'e göre OYUG'daki öğrencilerin %40'ı işbirlikli grup çalışmalarının sonunda "kendilerine güvendiklerini"; %36'sı "çok güvendiklerini"; %20'si "kısım güvendiklerini" ve %4'ü "az güvendiklerini" fark ettiklerini belirtmiştir. OYUMG'deki öğrencilerin %64'ünün işbirlikli grup çalışmalarının sonunda "kendilerine güvendiklerini"; %20'sinin "çok güvendiklerini"; %12'sinin "kısım güvendiklerini" ve %4'ünün "az güvendiklerini" fark ettiklerini ifade ettikleri görülmektedir. ÖTBGG'deki öğrencilerin %53,6'sı işbirlikli grup çalışmalarının sonunda "kendilerine güvendiklerini"; %28,6'sı "çok güvendiklerini" ve %17,9'u "kısım güvendiklerini" fark ettiklerini belirtmiştir.

İYGÖ'de yer alan dördüncü sorunun üçüncü bölümünde deney gruplarındaki öğrencilere işbirlikli grup çalışmalarının sonucunda düşünce ufuklarının ne derece açıldığı sorulmuş ve öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplardan elde edilen verilerin yüzdeleri Şekil 4.56'da sunulmuştur.

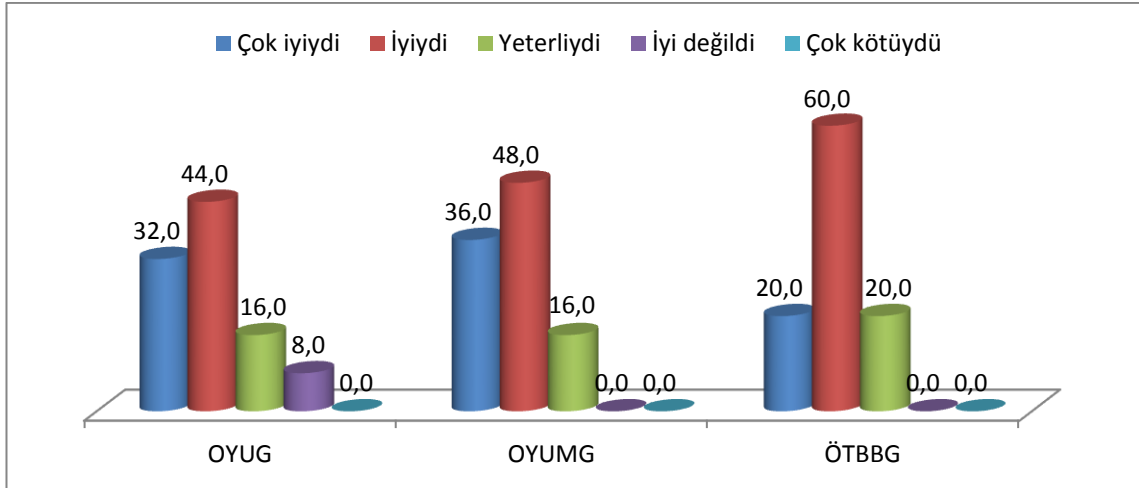


Şekil 4.56. Öğrencilerin işbirlikli çalışmalar sonucunda düşünce ufuklarının ne derece açıldığına yönelik cevaplar (%)

Şekil 4.56'ya göre OYUG'daki öğrencilerin %36'sının işbirlikli grup çalışmalarının sonunda düşünce ufuklarının "açıldığını"; %36'sının "kısmen açıldığını"; %20'sinin "çok açıldığını" ve %4'ünün "az açıldığını" ve yine %4'ünün "hiç açılmadığını" ifade ettikleri görülmektedir. OYUMG'deki öğrencilerin %64'ü işbirlikli grup çalışmalarının sonunda düşünce ufuklarının "açıldığını"; %24'ü "kısmen açıldığını"; %8'i "çok açıldığını" ve %4'ü "az açıldığını" ifade etmiştir. ÖTBGG'deki öğrencilerin %51,7'si işbirlikli grup çalışmalarının sonunda düşünce ufuklarının "açıldığını"; %37,9'u "çok açıldığını"; %6,9'u "kısmen açıldığını" ifade ederken %3,4'ü "hiç açılmadığını" belirtmiştir.

4.6.5. İYGÖ'nün beşinci sorusundan elde edilen bulgular

İYGÖ'deki beşinci soruda deney gruplarında yer alan öğrencilerden, işbirlikli çalışma grubundaki arkadaşlarına göre kendi çalışma gayretlerini değerlendirmeleri istenmiştir ve öğrencilerin bu soruya vermiş oldukları cevaplardan elde edilen verilerin yüzdeleri Şekil 4.57'de sunulmuştur.



Şekil 4.57. Öğrencilerin işbirlikli gruplarda arkadaşlarına göre kendi çalışma gayretlerini değerlendirmelerine yönelik cevaplar (%)

Şekil 4.57 incelendiğinde OYUG'daki öğrencilerin %44'ünün arkadaşlarına göre çalışma gayretlerini "iyi"; %32'sinin "çok iyi"; %16'sının "yeterli" ve %8'inin "iyi değil" olarak değerlendirdikleri görülmektedir. Bu konuda OYUMG'deki öğrencilerin %48'i kendilerini "iyi"; %36'sı "çok iyi" ve %16'sı "yeterli" olarak değerlendirmiştir. ÖTBGG'deki öğrencilerin %60'ı arkadaşlarına göre çalışma gayretlerini "iyi"; %20'si "çok iyi" ve yine %20'si "yeterli" olarak değerlendirmiştir.

4.6.6. İYGÖ'nün altıncı sorusundan elde edilen bulgular

İYGÖ'deki altıncı soruda deney gruplarındaki öğrencilerin işbirlikli çalışma gruplarında arkadaşlarına göre çalışma gayretlerini değerlendirdikleri beşinci soruya vermiş oldukları cevabın nedenini açıklamaları istenmiştir. Aynı kategori altındaki (çok iyiydi, iyiydi, yeterliydi, iyi değildi, çok kötüydü) benzer cevaplar bir araya getirilerek kodlar oluşturulmuş, elde edilen frekans ve yüzde değerleri her deney grubu için ayrı ayrı Tablo 4.31, Tablo 4.32 ve Tablo 4.33'te sunulmuştur.

Tablo 4.31.

OYUG'deki Öğrencilerin İşbirlikli Çalışma Gruplarında Arkadaşlarına Göre Çalışma Gayretlerini Ne Derece İyi Bulduklarının Nedenine İlişkin Görüşleri

Grup	Kategori	Kod	f	%
OYUG	Çok iyiydi	Daha aktif olduğum için	7	28,0
		Görüş yok / İlişkilendirilememiş ifade	1	4,0
	İyiydi	Daha aktif olduğum için	3	12,0
		Çalışmalara daha çok hazırlandığım için	3	12,0
		Görüş yok / İlişkilendirilememiş ifade	6	24,0
	Yeterliydi	Çalışmalara çok fazla hazırlanmadığım için	2	8,0
		Görüş yok / İlişkilendirilememiş ifade	2	8,0
	İyi değildi	Çalışmalara hazırlanmadığım için	1	4,0
		Görüş yok / İlişkilendirilememiş ifade	1	4,0

Tablo 4.31 incelendiğinde OYUG'daki öğrencilerin %28'inin daha aktif oldukları için arkadaşlarına göre kendi çalışma gayretlerini çok iyi olarak değerlendirdiği görülürken, %4'ünün kendisini çok iyi olarak değerlendirmesine rağmen bu konunun nedenine ilişkin görüş bildirmediği ya da ifadelerinin ilişkilendirilemediği görülmektedir. Arkadaşlarına göre kendi çalışma gayretlerini iyi olarak değerlendiren OYUG'daki öğrencilerin %12'si daha aktif olduklarını ve yine %12'si çalışmalara daha çok hazırlanmalarını neden olarak gösterirken, %24'ü kendilerini iyi olarak değerlendirmelerine rağmen bunun nedeniyle ilgili görüş bildirmemiş veya ifadeleri ilişkilendirilememiştir. Arkadaşlarına göre kendi çalışma gayretlerini yeterli olarak değerlendiren OYUG'daki öğrencilerin %8'i çalışmalara çok fazla hazırlanmadıklarını neden olarak gösterirken, yine %8'i yeterli olarak değerlendirme yapmalarına rağmen bu konunun nedenine ilişkin görüş bildirmemiş veya ifadeleri ilişkilendirilememiştir. Arkadaşlarına göre çalışma gayretini iyi değil olarak değerlendiren OYUG'daki öğrencilerin %4'ü çalışmalara hazırlanmamalarını neden olarak belirtirken, yine %4'ü kendileri için iyi değil diye değerlendirme yapmalarına rağmen bunun nedeniyle ilgili görüş bildirmemiş ya da ifadeleri ilişkilendirilememiştir.

Tablo 4.32.

OYUMG'deki Öğrencilerin İşbirlikli Çalışma Gruplarında Arkadaşlarına Göre Çalışma Gayretlerini Ne Derece İyi Bulduklarının Nedenine İlişkin Görüşleri

Grup	Kategori	Kod	f	%
OYUMG	Çok iyiydi	Daha aktif olduğum için	5	20,0
		Çalışmalara daha çok hazırlandığım için	1	4,0
		Konuyu daha iyi anladığım için	1	4,0
		Görüş yok / İlişkilendirilememiş ifade	3	12,0
	İyiydi	Daha aktif olduğum için	5	20,0
		Çalışmalara daha çok hazırlandığım için	3	12,0
		Sorumluluklarımı yerine getirdiğim için	2	8,0
		Görüş yok / İlişkilendirilememiş ifade	4	16,0
	Yeterliydi	Çalışmalara çok fazla hazırlanmadığım için	1	4,0
		Görüş yok / İlişkilendirilememiş ifade	3	12,0

Tablo 4.32 incelendiğinde OYUMG'deki öğrencilerin %20'sinin daha aktif oldukları için; %4'ünün çalışmalara daha çok hazırlandıkları için ve yine %4'ünün konuyu daha iyi anladıkları için arkadaşlarına göre kendi çalışma gayretlerini çok iyi olarak değerlendirdikleri görülürken, %12'sinin kendilerini çok iyi olarak değerlendirmelerine rağmen bu konunun nedenine ilişkin görüş bildirmedikleri ya da ifadelerinin ilişkilendirilemediği görülmektedir. OYUMG'deki öğrencilerin %20'si daha aktif oldukları için; %12'si çalışmalara daha çok hazırlandıkları için; %8'i sorumluluklarını yerine getirdikleri için arkadaşlarına göre kendi çalışma gayretlerini iyi olarak değerlendirirken, %16'sı kendilerini iyi olarak değerlendirmelerine rağmen bu konunun nedeniyle ilgili görüş bildirmemiş veya ifadeleri ilişkilendirilememiştir. OYUMG'deki öğrencilerin %4'ü çalışmalara çok fazla hazırlanmadıkları için arkadaşlarına göre kendi çalışma gayretlerini yeterli olarak değerlendirirken, %12'si kendilerini yeterli olarak değerlendirmelerine rağmen bu konunun nedeniyle ilgili görüş bildirmemiş veya ifadeleri ilişkilendirilememiştir.

Tablo 4.33.

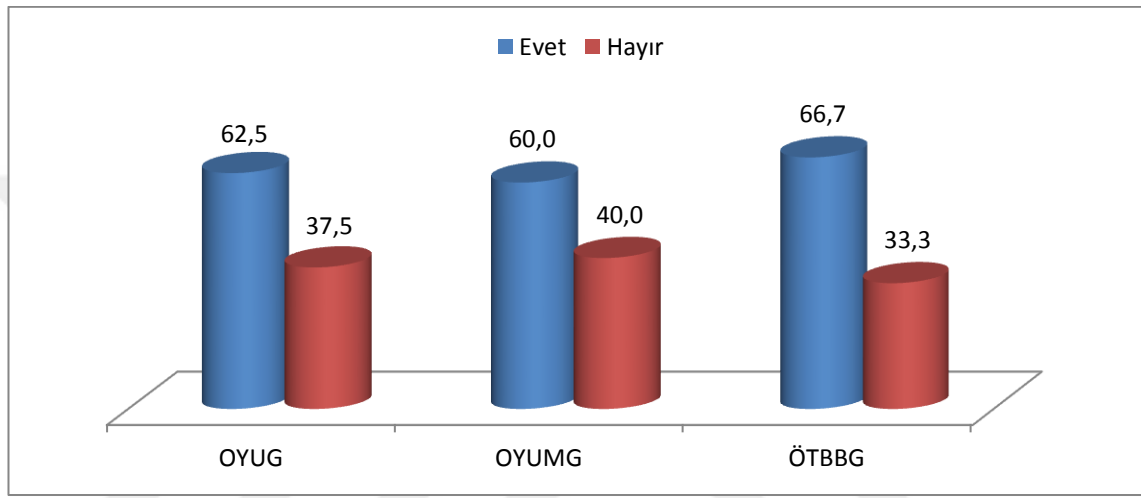
ÖTBBG'deki Öğrencilerin İşbirlikli Çalışma Gruplarında Arkadaşlarına Göre Çalışma Gayretlerini Ne Derece İyi Bulduklarının Nedenine İlişkin Görüşleri

Grup	Kategori	Kod	f	%
ÖTBBG	Çok iyiydi	Daha aktif olduğum için	2	6,6
		Sorumluluklarımı yerine getirdiğim için	2	6,6
		Görüş yok / İlişkilendirilememiş ifade	2	6,6
	İyiydi	Daha aktif olduğum için	6	20,0
		Sorumluluklarımı yerine getirdiğim için	3	10,0
		Çalışmalara daha çok hazırlandığım için	2	6,6
		Görüş yok / İlişkilendirilememiş ifade	7	23,3
	Yeterliydi	Sorumluluklarımı yerine getirdiğim için	3	10,0
		Daha az aktif olduğum için	2	6,6
		Görüş yok / İlişkilendirilememiş ifade	2	6,6

Tablo 4.33 incelendiğinde ÖTBBG'deki öğrencilerin %6,6'sının daha aktif oldukları için ve yine %6,6'sının sorumluluklarını yerine getirdikleri için arkadaşlarına göre kendi çalışma gayretlerini çok iyi olarak değerlendirdikleri görülürken, %6,6'sının kendilerini çok iyi olarak değerlendirmelerine rağmen bu konunun nedenine ilişkin görüş bildirmedikleri ya da ifadelerinin ilişkilendirilemediği görülmektedir. ÖTBBG'deki öğrencilerin %20'si daha aktif oldukları için; %20'u sorumluluklarını yerine getirdikleri için; %6,6'sı çalışmalara daha çok hazırlandıkları için arkadaşlarına göre kendi çalışma gayretlerini iyi olarak ifade ederken, %23,3'ü kendilerini iyi olarak değerlendirmelerine rağmen bu konunun nedeniyle ilgili görüş bildirmemiş veya ifadeleri ilişkilendirilememiştir. ÖTBBG'deki öğrencilerin %10'u sorumluluklarını yerine getirdikleri için ve %6,6'sı daha az aktif oldukları için arkadaşlarına göre kendi çalışma gayretlerini yeterli olarak değerlendirirken, %6,6'sı kendilerini yeterli olarak değerlendirmelerine rağmen bu konunun nedeniyle ilgili görüş bildirmemiş veya ifadeleri ilişkilendirilememiştir.

4.6.7. İYGÖ'nün yedinci sorusundan elde edilen bulgular

İYGÖ'deki yedinci soruda deney gruplarındaki öğrencilere işbirlikli grup çalışmalarında grubun lideri (başkanı) olmak isteyip istemedikleri sorulmuş ve öğrencilerin bu soruya vermiş oldukları cevaplardan elde edilen verilerin yüzdeleri Şekil 4.58'de sunulmuştur.

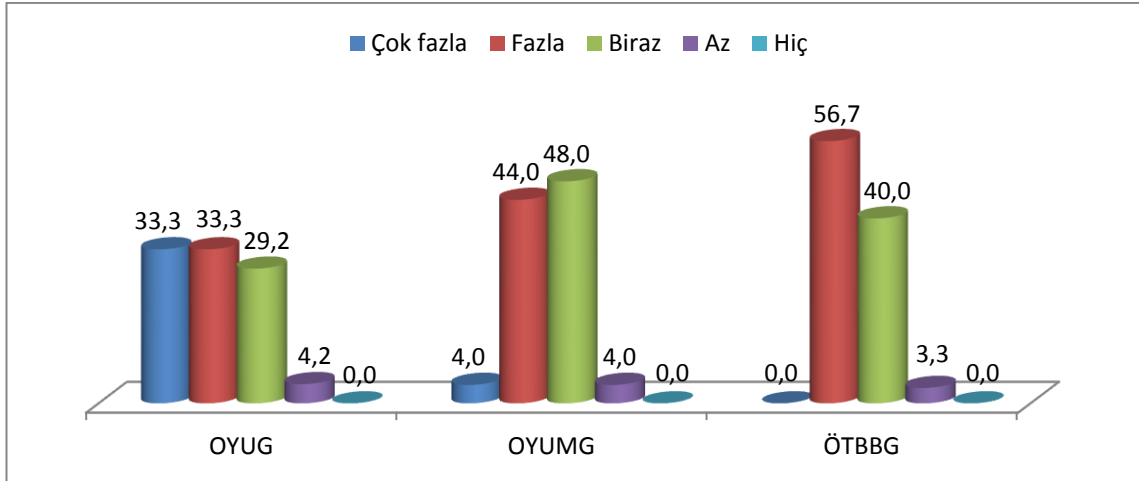


Şekil 4.58. Öğrencilerin işbirlikli grup çalışmalarında grup lideri olmayı isteyip istemediklerine yönelik cevaplar (%)

Şekil 4.58 incelendiğinde OYUG'daki öğrencilerin %62,5'inin, OYUMG'deki öğrencilerin %60'ının ve ÖTBGG'deki öğrencilerin %66,7'sinin işbirlikli grup çalışmalarında grup lideri olmak istedikleri görülmektedir. Ayrıca OYUG'deki öğrencilerin %37,5'inin, OYUMG'deki öğrencilerin %40'ının ve ÖTBGG'deki öğrencilerin %33,3'ünün bu konuda olumsuz görüş bildirerek işbirlikli grup çalışmalarında grup lideri olmak istemediklerini ifade ettikleri görülmektedir.

4.6.8. İYGÖ'nün sekizinci sorusundan elde edilen bulgular

İYGÖ'deki sekizinci soruda deney gruplarındaki öğrencilere işbirlikli grupla çalışmalardan öğretmenin yardımı olmadan kendi kendilerine ne kadar bilgi edindikleri sorulmuş ve öğrencilerin bu soruya vermiş oldukları cevaplardan elde edilen verilerin yüzdeleri Şekil 4.59'da sunulmuştur.

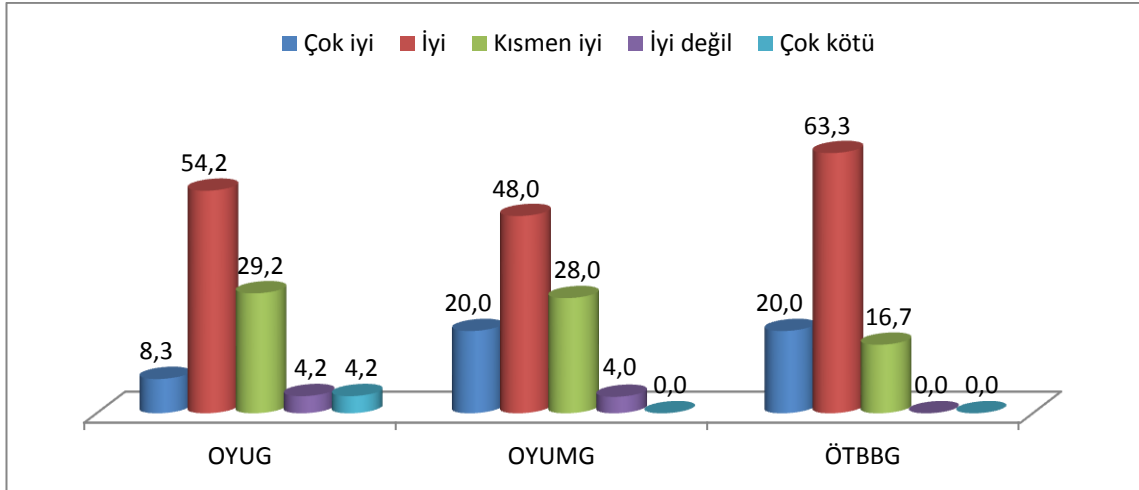


Şekil 4.59. Öğrencilerin işbirlikli çalışmalardan öğretmenin yardımı olmadan ne kadar bilgi edindiklerine yönelik cevaplar (%)

Şekil 4.59'a göre OYUG'daki öğrencilerin %33,3'ünün işbirlikli grupla çalışmalardan öğretmenin yardımı olmadan "çok fazla" bilgi edindiklerini; %33,3'ünün "fazla" bilgi edindiklerini; %29,2'sinin "biraz" bilgi edindiklerini ve %4,2'sinin "az" bilgi edindiklerini ifade ettikleri görülmektedir. OYUMG'deki öğrencilerin %48'i öğretmenin yardımı olmadan işbirlikli gruplarda "biraz" bilgi edindiklerini; %44'ü "fazla" bilgi edindiklerini; %4'ü "çok fazla" bilgi edindiklerini ve yine %4'ü "az" bilgi edindiklerini ifade etmiştir. ÖTBGG'deki öğrencilerin %56,7'si işbirlikli gruplarda öğretmenin yardımı olmadan "fazla" bilgi edindiklerini; %40'ı "biraz" bilgi edindiklerini ve %3,3'ü "az" bilgi edindiklerini belirtmiştir.

4.6.9. İYGÖ'nün dokuzuncu sorusundan elde edilen bulgular

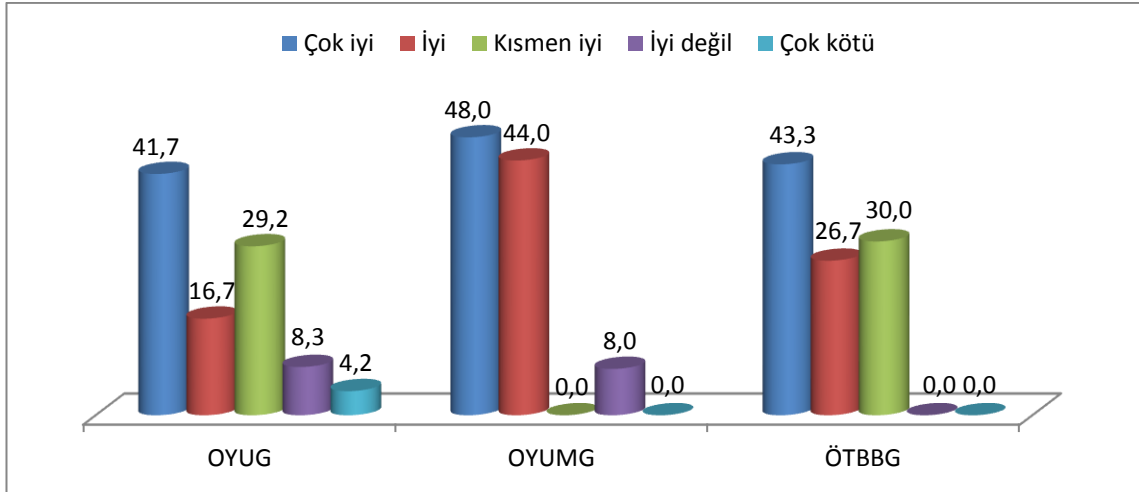
İYGÖ'de yer alan dokuzuncu sorunun birinci bölümünde öğrencilere yaptıkları işbirlikli çalışmayı dikkate alarak problem çözme konusunda kendilerini nasıl değerlendirdikleri sorulmuş ve öğrencilerin bu soruya vermiş oldukları cevaplardan elde edilen verilerin yüzdeleri Şekil 4.60'ta sunulmuştur.



Şekil 4.60. Öğrencilerin işbirlikli çalışmayı dikkate alarak problem çözme konusunda kendilerini nasıl değerlendirdiklerine yönelik cevaplar (%)

Şekil 4.60 incelendiğinde OYUG'daki öğrencilerin %54,2'sinin işbirlikli çalışmalarda problem çözme konusunda kendilerini "iyi"; %29,2'sinin "kısım iyi"; %8,3'ünün "çok iyi"; %4,2'sinin "iyi değil" ve yine %4,2'sinin "çok kötü" olarak değerlendirdikleri görülmektedir. OYUMG'deki öğrencilerin %48'i işbirlikli çalışmalarda problem çözme konusunda kendilerini "iyi"; %28'i "kısım iyi"; %20'si "çok iyi" ve %4'ü "iyi değil" olarak ifade etmiştir. ÖTBGG'deki öğrencilerin %63,3'ü işbirlikli çalışmalarda problem çözme konusunda kendilerini "iyi"; %20'si "çok iyi" ve %16,7'si ise "kısım iyi" olarak değerlendirmiştir.

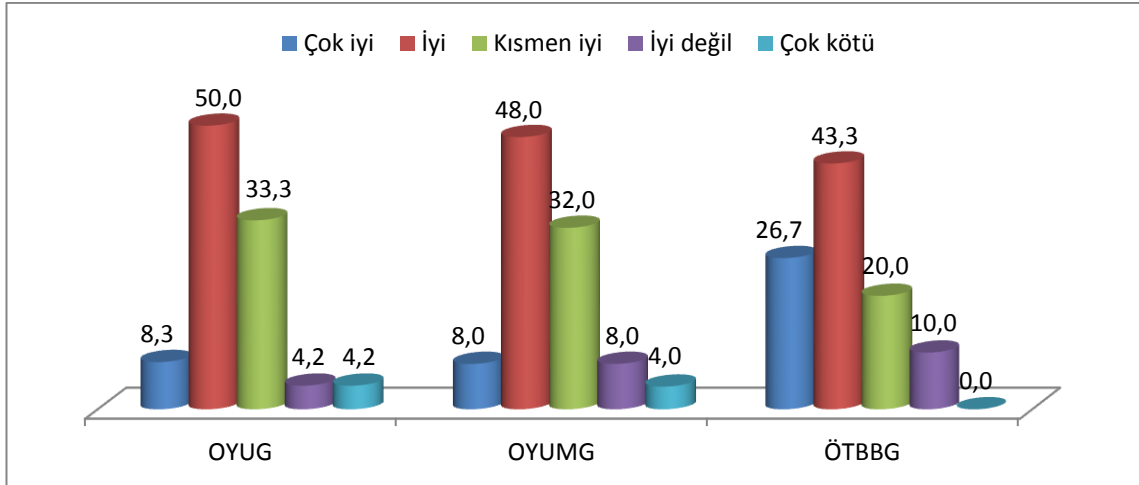
İYGÖ'deki dokuzuncu sorunun ikinci bölümünde öğrencilere yaptıkları işbirlikli çalışmayı dikkate alarak yazılı belge hazırlama konusunda kendilerini nasıl değerlendirdikleri sorulmuş ve öğrencilerin bu soruya vermiş oldukları cevaplardan elde edilen verilerin yüzdeleri Şekil 4.61'de sunulmuştur.



Şekil 4.61. Öğrencilerin işbirlikli çalışmayı dikkate alarak yazılı belge hazırlama konusunda kendilerini nasıl değerlendirdiklerine yönelik cevaplar (%)

Şekil 4.61'e göre OYUG'daki öğrencilerin %41,7'sinin işbirlikli çalışmalarda yazılı belge hazırlama konusunda kendilerini "çok iyi"; %29,2'sinin "kısım iyi"; %16,7'sinin "iyi"; %8,3'ünün "iyi değil" ve %4,2'sinin "çok kötü" olarak değerlendirdikleri görülmektedir. OYUMG'deki öğrencilerin %48'i işbirlikli çalışmalarda yazılı belge hazırlama konusunda kendilerini "çok iyi"; %44'ü "iyi" ve %8'i "iyi değil" olarak değerlendirmiştir. ÖTBGG'deki öğrencilerin %43,3'ü işbirlikli çalışmalarda yazılı belge hazırlama konusunda kendilerini "çok iyi"; %30'u "kısım iyi" ve %26,7'si "iyi" olarak ifade etmiştir.

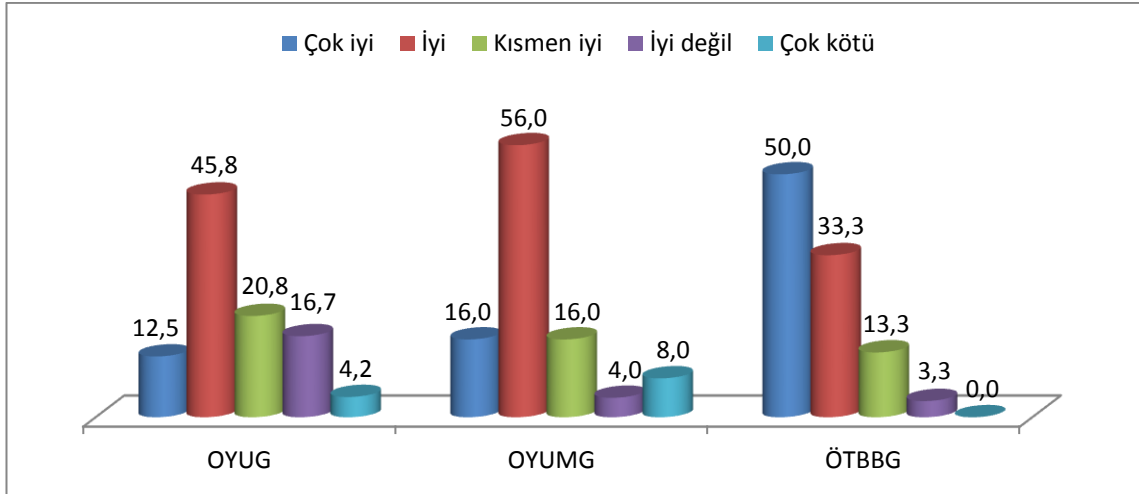
İYGÖ'deki dokuzuncu sorunun üçüncü bölümünde öğrencilere yaptıkları işbirlikli çalışmayı dikkate alarak konuşma yapma konusunda kendilerini nasıl değerlendirdikleri sorulmuş ve öğrencilerin bu soruya vermiş oldukları cevaplardan elde edilen verilerin yüzdeleri Şekil 4.62'de sunulmuştur.



Şekil 4.62. Öğrencilerin işbirlikli çalışmayı dikkate alarak konuşma yapma konusunda kendilerini nasıl değerlendirdiklerine yönelik cevaplar (%)

Şekil 4.62 incelendiğinde OYUG'daki öğrencilerin %50'sinin işbirlikli çalışmalarda konuşma yapma konusunda kendilerini "iyi"; %33,3'ünün "kısım iyi"; %8,3'ünün "çok iyi"; %4,2'sinin "iyi değil" ve yine %4,2'sinin "çok kötü" olarak değerlendirdikleri görülmektedir. OYUMG'deki öğrencilerin %48'i işbirlikli çalışmalarda konuşma yapma konusunda kendilerini "iyi"; %32'si "kısım iyi"; %8'i "çok iyi"; yine %8'i "iyi değil" ve %4'ü "çok kötü" olarak ifade etmiştir. ÖTBGG'deki öğrencilerin %43,3'ü işbirlikli çalışmalarda konuşma yapma konusunda kendilerini "iyi"; %26,7'si "çok iyi"; %20'si "kısım iyi" ve %10'u "iyi değil" olarak değerlendirmiştir.

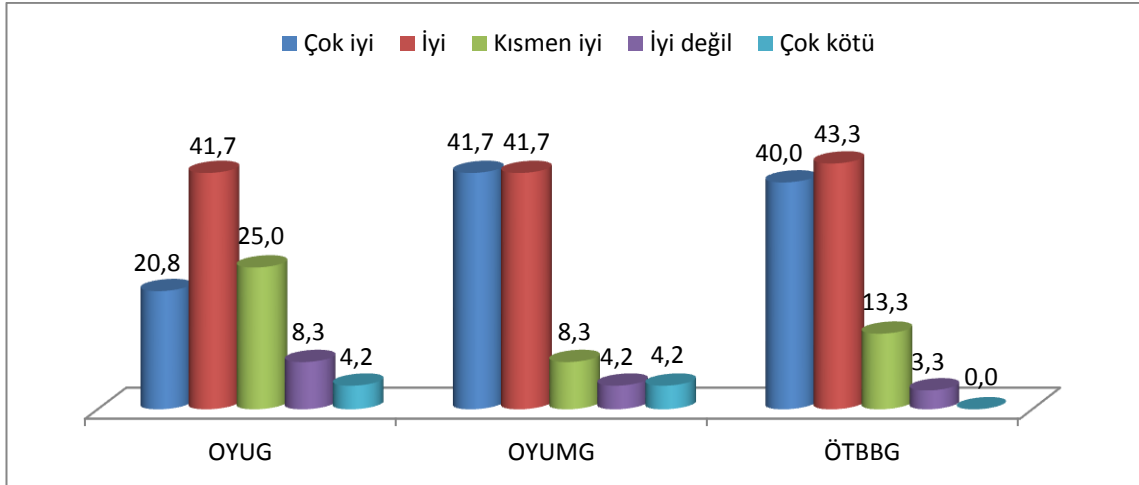
İYGÖ'de yer alan dokuzuncu sorunun dördüncü bölümünde öğrencilere yaptıkları işbirlikli çalışmayı dikkate alarak grup içi ve gruplar arası çalışma konusunda kendilerini nasıl değerlendirdikleri sorulmuş ve öğrencilerin bu soruya vermiş oldukları cevaplardan elde edilen verilerin yüzdeleri Şekil 4.63'te sunulmuştur.



Şekil 4.63. Öğrencilerin işbirlikli çalışmayı dikkate alarak grup içi ve gruplar arası çalışma konusunda kendilerini nasıl değerlendirdiklerine yönelik cevaplar (%)

Şekil 4.63'e göre OYUG'daki öğrencilerin %45,8'sinin işbirlikli çalışmalarda grup içi ve gruplar arası çalışma konusunda kendilerini "iyi"; %20,8'inin "kısım iyi"; %12,5'inin "çok iyi"; %16,7'sinin "iyi değil" ve %4,2'sinin "çok kötü" olarak değerlendirdikleri görülmektedir. OYUMG'deki öğrencilerin %56'sı işbirlikli çalışmalarda grup içi ve gruplar arası çalışma konusunda kendilerini "iyi"; %16'sı "çok iyi"; yine %16'sı "kısım iyi"; %8'i "çok kötü" ve %4'ü "iyi değil" olarak ifade etmiştir. ÖTBGG'deki öğrencilerin %50'si işbirlikli çalışmalarda grup içi ve gruplar arası çalışma konusunda kendilerini "çok iyi"; %33,3'ü "iyi"; %13,3'ü "kısım iyi" ve %3,3'ü "iyi değil" olarak değerlendirmiştir.

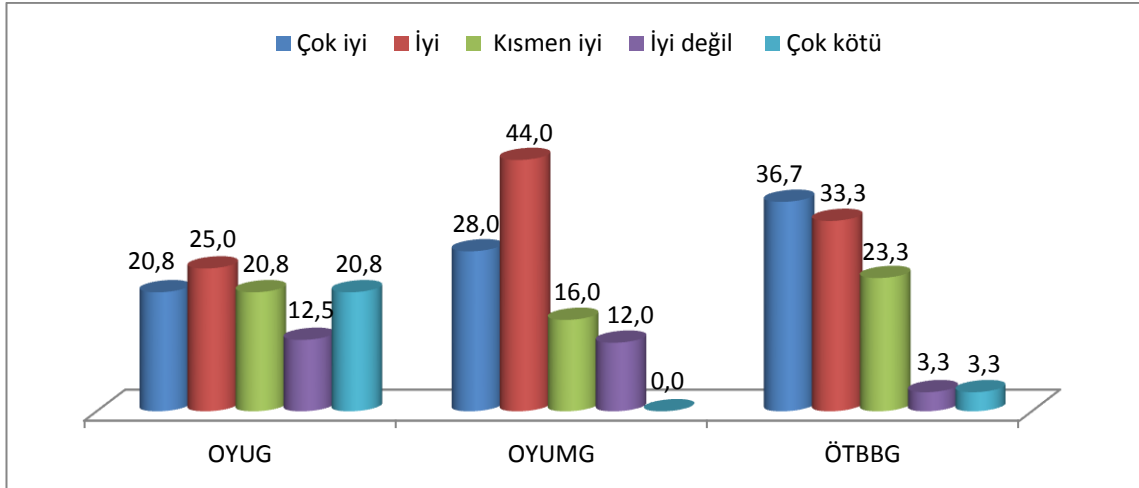
İYGÖ'de yer alan dokuzuncu sorunun beşinci bölümünde öğrencilere yaptıkları işbirlikli çalışmayı dikkate alarak organize etme ve plan hazırlama konusunda kendilerini nasıl değerlendirdikleri sorulmuş ve öğrencilerin bu soruya vermiş oldukları cevaplardan elde edilen verilerin yüzdeleri Şekil 4.64'te sunulmuştur.



Şekil 4.64. Öğrencilerin işbirlikli çalışmayı dikkate alarak organize etme ve plan hazırlama konusunda kendilerini nasıl değerlendirdiklerine yönelik cevaplar (%)

Şekil 4.64 incelendiğinde OYUG'daki öğrencilerin %41,7'sinin işbirlikli çalışmalarda organize etme ve plan hazırlama konusunda kendilerini "iyi"; %25'inin "kısmen iyi"; %20,8'inin "çok iyi"; %8,3'ünün "iyi değil" ve %4,2'sinin "çok kötü" olarak değerlendirdikleri görülmektedir. OYUMG'deki öğrencilerin %41,7'si işbirlikli çalışmalarda organize etme ve plan hazırlama konusunda kendilerini "çok iyi"; yine %41,7'si "iyi"; %8,3'ü "kısmen iyi"; %4,2'si "iyi değil" ve %4,2'si "çok kötü" olarak değerlendirmiştir. ÖTBGG'deki öğrencilerin %43,3'ü işbirlikli çalışmalarda organize etme ve plan hazırlama konusunda kendilerini "iyi"; %40'ı "çok iyi"; %13,3'ü "kısmen iyi" ve %3,3'ü "iyi değil" olarak ifade etmiştir.

İYGÖ'deki dokuzuncu sorunun altıncı bölümünde öğrencilere yaptıkları işbirlikli çalışmayı dikkate alarak zamanı iyi değerlendirme konusunda kendilerini nasıl değerlendirdikleri sorulmuş ve öğrencilerin bu soruya vermiş oldukları cevaplardan elde edilen verilerin yüzdeleri Şekil 4.65'te sunulmuştur.



Şekil 4.65. Öğrencilerin işbirlikli çalışmayı dikkate alarak zamanı iyi değerlendirme konusunda kendilerini nasıl değerlendirdiklerine yönelik cevaplar (%)

Şekil 4.65 incelendiğinde OYUG'daki öğrencilerin %25'inin işbirlikli çalışmalarda zamanı iyi değerlendirme konusunda kendilerini "iyi"; %20,8'inin "çok iyi"; %20,8'inin "kısım iyi"; yine %20,8'inin "çok kötü" ve %12,5'inin "iyi değil" olarak değerlendirdikleri görülmektedir. OYUMG'deki öğrencilerin %44'ü işbirlikli çalışmalarda zamanı iyi değerlendirme konusunda kendilerini "iyi"; %28'i "çok iyi"; %16'sı "kısım iyi" ve %12'si "iyi değil" olarak ifade etmiştir. ÖTBGG'deki öğrencilerin %36,7'si işbirlikli çalışmalarda zamanı iyi değerlendirme konusunda kendilerini "çok iyi"; %33,3'ü "iyi"; %23,3'ü "kısım iyi"; %3,3'ü "iyi değil" ve yine %3,3'ü "çok kötü" olarak değerlendirmiştir.

4.6.10. İYGÖ'nün onuncu sorusundan elde edilen bulgular

İYGÖ'deki onuncu soruda deney gruplarındaki öğrencilere yeniden bir işbirlikli çalışma yapacak olsalar nelere dikkat edecekleri sorulmuş ve öğrencilerden açıklama yapmaları istenmiştir. Öğrencilerin bu soruya vermiş oldukları benzer cevaplar bir araya getirilerek kodlar oluşturulmuş, elde edilen frekans ve yüzde değerleri her deney grubu için ayrı ayrı Tablo 4.34, Tablo 4.35 ve Tablo 4.36'da sunulmuştur.

Tablo 4.34.

OYUG'deki Öğrencilerin Yeni Bir İşbirlikli Çalışma Yapmaları Durumunda Nelere Dikkat Edeceklerine İlişkin Görüşleri

Grup	Kod	f	%
OYUG	Daha çok araştırma yapmaya dikkat ederdim	10	40,0
	Zamanı iyi kullanmaya dikkat ederdim	8	32,0
	Herkesin sorumluluk almasına dikkat ederdim	6	24,0
	Daha özenli çalışmaya dikkat ederdim	4	16,0
	Daha çok fikir alışverişinde bulunmaya dikkat ederdim	4	16,0
	Araştırmalarımı görselleştirmeye dikkat ederdim	2	8,0
	Özgüvenimi arttırmaya dikkat ederdim	1	4,0
	Görüş yok / İlişkilendirilememiş ifade	6	24,0

Tablo 4.34 incelendiğinde OYUG'daki öğrencilerin %40'ının yeniden bir işbirlikli çalışma yapmaları durumunda daha çok araştırma yapmaya; %32'sinin zamanı iyi kullanmaya; %24'ünün herkesin sorumluluk almasına; %16'sının daha özenli çalışmaya; yine %16'sının daha çok fikir alışverişinde bulunmaya; %8'inin araştırmalarını görselleştirmeye ve %4'ünün özgüvenini arttırmaya dikkat edeceklerini belirttikleri görülmektedir. OYUG'daki öğrencilerin %24'ü bu konuda görüş bildirmemiş ya da ifadeleri ilişkilendirilememiştir.

Tablo 4.35.

OYUMG'deki Öğrencilerin Yeni Bir İşbirlikli Çalışma Yapmaları Durumunda Nelere Dikkat Edeceklerine İlişkin Görüşleri

Grup	Kod	f	%
OYUMG	Zamanı iyi kullanmaya dikkat ederdim	6	24,0
	Gruptakilerle daha çok iletişimde olmaya dikkat ederdim	6	24,0
	Daha çok araştırma yapmaya dikkat ederdim	6	24,0
	Daha çok fikir alışverişinde bulunmaya dikkat ederdim	6	24,0
	Daha özenli çalışmaya dikkat ederdim	5	20,0
	Herkesin sorumluluk almasına dikkat ederdim	4	16,0
	Araştırmalarımı görselleştirmeye dikkat ederdim	2	8,0
	Herkesin aktif rol almasına dikkat ederdim	2	8,0
	Farklı kaynaklardan yararlanmaya dikkat ederdim	1	4,0
	Görüş yok / İlişkilendirilememiş ifade	6	24,0

Tablo 4.35 incelendiğinde OYUMG'deki öğrencilerin %24'ünün yeniden bir işbirlikli çalışma yapmaları durumunda zamanı iyi kullanmaya; %24'ünün gruptakilerle daha çok iletişim halinde olmaya; %24'ünün daha çok araştırma yapmaya; %24'ünün daha çok fikir alışverişinde bulunmaya; %20'sinin daha özenli çalışmaya; %16'sının herkesin sorumluluk almasına; %8'inin araştırmalarını görselleştirmeye; yine %8'inin herkesin aktif rol almasına ve %4'ünün farklı kaynaklardan yararlanmaya dikkat edeceklerini ifade ettikleri görülmektedir. OYUMG'deki öğrencilerin %24'ü bu konuda görüş bildirmemiş ya da ifadeleri ilişkilendirilememiştir.

Tablo 4.36.

ÖTBGG'deki Öğrencilerin Yeni Bir İşbirlikli Çalışma Yapmaları Durumunda Nelere Dikkat Edeceklerine İlişkin Görüşleri

Grup	Kod	f	%
ÖTBGG	Daha çok araştırma yapmaya dikkat ederdim	11	36,6
	Zamanı iyi kullanmaya dikkat ederdim	10	33,3
	Daha çok fikir alışverişinde bulunmaya dikkat ederdim	3	10,0
	Daha özenli çalışmaya dikkat ederdim	3	10,0
	Herkesin sorumluluk almasına dikkat ederdim	3	10,0
	Gruptakilerle daha çok iletişim halinde olmaya dikkat ederdim	2	6,6
	Farklı kaynaklardan yararlanmaya dikkat ederdim	2	6,6
	Araştırmalarımı görselleştirmeye dikkat ederdim	1	3,3
	Özgüvenimi arttırmaya dikkat ederdim	1	3,3
	Görüş yok / İlişkilendirilememiş ifade	7	23,3

Tablo 4.36 incelendiğinde ÖTBGG'deki öğrencilerin %36,6'sının yeniden bir işbirlikli çalışma yapmaları durumunda daha çok araştırma yapmaya; %33,3'ünün zamanı iyi kullanmaya; %10'unun daha çok fikir alışverişinde bulunmaya; %10'unun daha özenli çalışmaya; yine %10'unun herkesin sorumluluk almasına; %6,6'sının gruptakilerle daha çok iletişim halinde olmaya; yine %6,6'sının farklı kaynaklardan yararlanmaya; %3,3'ünün araştırmalarını görselleştirmeye ve yine %3,3'ünün özgüvenini arttırmaya dikkat edeceklerini belirttikleri görülmektedir. ÖTBGG'deki öğrencilerin %23,3'ü bu konuda görüş bildirmemiş ya da ifadeleri ilişkilendirilememiştir.

4.7. GF'den Elde Edilen Bulgular

4.7.1. OYUG'deki öğrencilerin görüşlerinden elde edilen bulgular

OYUG'deki öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrencilere görüşme formunda yer alan “*Dönem boyunca sizlere uygulanan öğretim yöntemi hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?*” sorusu sorulmuş ve öğrencilerin bu soruya vermiş olduğu cevapların analizinden elde edilen bulgular, kodlar halinde Tablo 4.37’de sunulmuştur.

Tablo 4.37.

OYUG'deki Öğrencilerin Uygulanan Öğretim Yöntemi Hakkındaki Görüşleri

Kod	Öğrenci	Frekans
Etkili ve kalıcı öğrenmemi sağladı	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₅	5
Hocayla sürekli iletişimde olmak iyiydi	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₅	5
Yaparak-yaşayarak öğrenmemi sağladı	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₃ , Ö ₅	4
Yazarak öğrenmek pekiştirmemi sağladı	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₅	3
Grupça tartışarak çalışmak etkiliydi	Ö ₁ , Ö ₄ , Ö ₅	3
Yöntemin aşamalı olması eksiklerimi görmemi sağladı	Ö ₃	1

Tablo 4.37 incelendiğinde OYUG'deki 5 öğrencinin de uygulanan öğretim yönteminin etkili ve kalıcı öğrenmelerini sağladığını ve uygulama sürecinde hocayla sürekli iletişimde olmanın iyi olduğunu ifade ettikleri görülmektedir. Yine Tablo 4.37’de 4 öğrencinin uygulanan öğretim yönteminin yaparak-yaşayarak öğrenmelerini sağladığını belirttikleri görülmektedir. 3 öğrenci yazarak öğrenmenin pekiştirmelerini sağladığını ve yine 3 öğrenci grupça tartışarak çalışmanın etkili olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca 1 öğrenci yöntemin aşamalı olmasının eksiklerini görmesine yardımcı olduğunu belirtmiştir.

Öğrencilerden Ö₁, yöntemin etkili ve kalıcı öğrenmesini sağladığını;

Zaten uygulama bizim genel kimya dersine paralel olarak gidiyordu. Ayrıca laboratuvar dersinde de böyle uygulamalı olarak yapmak ve hocamızın zaten sizin de bizimde sorular sorarak anlatarak yapmanız faydalı oluyordu gerçekten. Bu yöntemle öğrenmek, öğrendiklerimizin zihnimizde daha çok yer etmesin, kalıcı olmasını sağlıyordu, daha iyi anlayabiliyorduk, yani etkili bir şekilde öğrenmemizi sağlıyordu. (Ö₁)

ifadeleriyle açıklamıştır. Öğrencilerden Ö₅ hocayla sürekli iletişimde olmanın iyi olduğunu;

Bence yöntem gayet iyiydi. Okuma-yazma ve uygulama yapıyorduk, sonra siz tekrar dönüp masaları geziyordunuz ve biz size soru sorabiliyorduk, siz bize soru soruyordunuz, sürekli sizinle iletişimde olmak aklımızdaki sorulara cevap bulmamamızı sağlıyordu. Kalıcı olarak siz dönütler şeklinde karşılık verdiğiniz için daha verimli oluyordu. (Ö₅)

şeklinde ifade ederken, Ö₂ kodlu öğrenci yöntemin yaparak-yaşayarak öğrenmesini sağladığını;

Yani hocam ben yöntemin çok faydalı olduğunu düşünüyorum. Çünkü hani siz dağıtıyordunuz deney föylerini dersin en başında, bir fikir sahibi oluyorduk deneyi yapmadan önce. Sonra yazıyorduk ve deneyi uyguluyorduk. Deneyden yaparak öğrenmek daha çok aklımızda kalmasını sağlıyordu, sormak istediklerimizi soruyorduk size, cevaplarını veriyordunuz çok da kalıcı oluyordu deneyler. (Ö₂)

şeklinde ifade etmiştir. Öğrencilerden Ö₁ Yazarak öğrenmenin pekiştirmesini sağladığını;

...Uygulamada yazıyoruz yani ne bileyim hocam yazarak öğrenmek, sorarak öğrenmek benim açımdan daha faydalıydı ve yazmak pekiştirmemi sağladı, öğrendim gerçekten. Bilmediğim şeyleri öğrendim. Lisede yapmadığım şeyler oldu, bilmediğim şeyleri ben burada öğrendim yazarak. (Ö₁)

ifadeleriyle açıklarken, Ö₄ kodlu öğrenci grupça tartışarak çalışmanın etkili olduğunu;

Bence hocam yöntem çok güzeldi. Anlamadığımız yerleri falan hem anlamış olduk hani arkadaşlarla tartıştık, tartışarak çalışmak etkili oldu, sonra deney yaptık, gözümüzle gördük, ondan sonra gelip hani masaları teker teker dolaşp rehberlik ettiniz, bence çok kalıcı oldu ve çok iyi oldu öyle olması. (Ö₄)

şeklinde ifade ederken, Ö₃ kodlu öğrenci yöntemin aşamalı olmasının eksiklerini görmesini sağladığını;

Hocam şimdi hani o verdiğiniz kâğıtlarda zaten biz bilgiyi okuyorduk, anlamadığımız yerde size soruyorduk bu çok iyi oluyordu hani eksiklerimizi görüyorduk. Yazarken de hani tam anladık mı anlamadık mı onu anlıyorduk yine eksikimizi uygulamada öğreniyorduk, size de soruyorduk, bu şekilde eksiklerimizi görüyorduk bence. (Ö₃)

ifadeleriyle açıklamıştır.

Öğrencilere görüşmede yöneltilen ikinci soru “İşbirlikli çalışmaların gelişiminize katkı sağlayıp sağlamadığı konusundaki düşünceleriniz nelerdir?” şeklinde olup öğrencilerin bu soruya vermiş olduğu cevaplardan elde edilen bulgular kodlar halinde Tablo 4.38’de yer almaktadır.

Tablo 4.38.

OYUG’deki Öğrencilerin İşbirlikli Çalışmaların Gelişimlerine Katkı Sağlayıp Sağlamadığına İlişkin Görüşleri

Kod	Öğrenci	Frekans
Özgüvenim arttı	Ö ₁ , Ö ₄ , Ö ₅	3
Başarı düzeyimi arttırdı	Ö ₂ , Ö ₅	2
Paylaşıcılığımı arttırdı	Ö ₁ , Ö ₂	2
Liderlik yönümü geliştirdi	Ö ₃	1
Motivasyonumu arttırdı	Ö ₂	1
Farkındalığımı arttırdı	Ö ₄	1
Daha saygılı olmamı sağladı	Ö ₁	1

Tablo 4.38 incelendiğinde OYUG’deki 5 öğrenciden 3’ünün işbirlikli çalışmaların özgüvenlerini arttırdığı, 2’sinin başarı düzeylerini arttırdığını ve yine 2’sinin paylaşımcılıklarını arttırdığı ifade ettikleri görülmektedir. Ayrıca 1 öğrenci işbirlikli çalışmaların liderlik yönünü geliştirdiğini, 1 öğrenci motivasyonunu arttırdığını, 1 öğrenci farkındalığını arttırdığını ve yine 1 öğrenci daha saygılı olmasını sağladığını ifade etmiştir.

Öğrencilerden Ö₅, işbirlikli çalışmaların özgüvenini arttırdığını;

İşbirlikli çalışma, bazı konularda benim hani o konularda daha iyi fikrin olduğunda ya da hani diğer arkadaşlarımdan yardım aldığım da benim için mesela bir özgüven oldu. Hani ben bazı şeylerde kendim yapmak istediğimde, diğerler arkadaşlarım da bunu desteklediğinde benim için baya bir özgüven oldu, kendimi geliştirmeme fayda sağladı... (Ö₅)

ifadeleriyle dile getirirken, Ö₂ kodlu öğrenci işbirlikli çalışmaların başarı düzeyini arttırdığını;

Yani ben işbirlikli çalışmaların bana faydalı olduğunu düşünüyorum. Çünkü hani en azından iş bölümü yapıyoruz. Bir kişiye yüklenmiyor bütün görev hem o yönden hem de bu şekilde başarılı olunduğunu düşünüyorum. (Ö₂)

şeklinde ifade etmiştir. Ö₁ kodlu öğrenci işbirlikli çalışmaların paylaşımcılığını arttırdığını;

Yani daha çok hani paylaşımcı olmamı geliştirdi. Benim zaten böyle grupla çalışmak daha çok hoşuma gidiyor. Paylaşmak, bilgi paylaşımı yapmak, yardımlaşmak zaten yaptığım bir şeydi ama daha da geliştirdim. (Ö₁)

ifadeleriyle açıklarken, Ö₃ kodlu öğrenci işbirlikli çalışmaların liderlik yönünü geliştirdiğini;

Yani bizim grubumuzda hep lider oldum yani, grubu sürekli ben yönettim sürekli. Bu yüzden liderlik yönümü geliştirdiğini düşünüyorum. (Ö₃)

şeklinde belirtirken, Ö₂ kodlu öğrenci işbirlikli çalışmaların motivasyonunu arttırdığını;

Bu şekilde çalışarak daha çok hazırlanıyorsun hani arkadaşlar hazırlandı ben de hazırlanayım şeyi oluyor, motive oluyorsun daha çok. (Ö₂)

sözleriyle dile getirmiştir. Ö₄ kodlu öğrenci işbirlikli çalışmaların farkındalığını arttırdığını;

...Bazı ifadeleri kullanırken ne kadar yanlış kullandığımı farkında oldum, onları öğrenmiş oldum yani olumlu oldu benim için çok. (Ö₄)

şeklinde ifade ederken, Ö₁ kodlu öğrenci işbirlikli çalışmaların daha saygılı olmasını sağladığını;

...Kişilere karşı davranışlarım değişti, böyle daha saygılı olmaya başladım hani karşımdaki kişiyi daha saygılı dinlemeye başladım. (Ö₁)

şeklinde ifade etmiştir.

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde onlara üçüncü olarak “Uygulama süresinde benim sınıf içinde yapmış olduğum rehberlik hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?” sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilerin bu soruya vermiş oldukları cevaplara ait bulgulara Tablo 4.39’da yer verilmiştir.

Tablo 4.39.

OYUG'deki Öğrencilerin Uygulama Sürecinde Araştırmacının Yapmış Olduğu Rehberlik Hakkındaki Görüşleri

Kod	Öğrenci	Frekans
Etkili ve kalıcı öğrenmemi sağladı	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₄	3
Hocayla birebir iletişimde olmamız faydalıydı	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₄	3
Eksiklerimi görmemi sağladı	Ö ₁ , Ö ₃	2
Konuyu pekiştirmemi sağladı	Ö ₅	1

Tablo 4.39 incelendiğinde OYUG'deki 5 öğrenciden 3'ünün sınıf içinde araştırmacının yapmış olduğu rehberliğin etkili ve kalıcı öğrenmelerini sağladığını, yine 3'ünün hocayla birebir iletişimde olmalarının faydalı olduğunu ve 2'sinin eksiklerini görmelerine faydalı olduğunu dile getirdikleri görülmektedir. Ayrıca 1 öğrenci, araştırmacının yapmış olduğu rehberliğin konuyu pekiştirmesini sağladığını ifade etmiştir.

Öğrencilerden Ö₄, araştırmacının sınıf içinde yapmış olduğu rehberliğin etkili ve kalıcı öğrenmesini sağladığını;

Rehberlik... Böyle yapmanız daha iyi oldu yani gezmeniz. Çünkü hani sorular soruyorduk size, anlamadığımız yerleri falan sorduk, siz gelip anlattığınız zaman daha etkili oldu, kalıcı oldu öğrendiklerimiz. (Ö₄)

ifadeleriyle açıklarken, Ö₁ kodlu öğrenci hocayla birebir iletişimde olmanın faydalı olduğunu;

Zaten sizin yaptığınız rehberlik çok iyiydi, grup grup dolaşmanız nerdeyse kişisel eğitim gibi oluyordu böyle karşılıklı bir eğitim, göz teması da oluyordu, hani grup grup dolaşmanız karşılıklı iletişimde olmamızı sağlıyordu bu da iyiydi. Bu öğrenme açısından gerçekten iyi bir durum yani ben çok memnundum. (Ö₁)

şeklinde belirtmiştir. Ö₃ kodlu öğrenci araştırmacının yapmış olduğu rehberliğin eksiklerini görmesini sağladığını;

Rehberlik hocam ben onu çok seviyordum. Çünkü hani deney föyünde anlamadığımız yer oluyor ya da eksik anladığımız yer oluyor, onu siz bize anlatıyordunuz, eksik anladığımız yerleri fark etmememizi sağlıyordunuz, iyi oluyordu. (Ö₃)

sözleriyle ifade ederken, Ö₅ kodlu öğrenci araştırmacının yapmış olduğu rehberliğin konuyu pekiştirmesini sağladığını;

Bence sizin rehberliğiniz çok çok iyiydi hem pekiştiriyorduk hem öğreniyorduk hem de araştırmak için bize fırsat veriyordunuz. Hani bir kısmını veriyordunuz sorunun diyordunuz ki diğerini arkadaşlarınızla tartışın, hepimiz bir görüş üzerinde konuşuyorduk, sonra düşünüyorduk hangimizinki daha mantıklı, düşününce hangimizinkinin daha mantıklı geldiğini araştırarak bulabiliyorduk, sizin rehberliğiniz gayet iyiydi gerçekten. (Ö₅)

ifadeleriyle açıklamıştır.

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde onlara dördüncü olarak “Uygulama süresince yaptığımız deneylerin maddenin tanecikli yapısını öğrenmenize katkı sağlayıp sağlamadığı hakkında ne düşünüyorsunuz?” sorusu yöneltilmiş olup adayların bu soruya vermiş oldukları cevaplara ait bulgulara Tablo 4.40’da yer verilmiştir.

Tablo 4.40.

OYUG’deki Öğrencilerin Yapılan Deneylerin Maddenin Tanecikli Yapısını Öğrenmelerine Katkı Sağlayıp Sağlamadığı Hakkındaki Görüşleri

Kod	Öğrenci	Frekans
Etkili ve kalıcı öğrenmemi sağladı	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₅	5
Somutlaştırarak öğrenmemi sağladı	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₃ , Ö ₄	4
Konuyu pekiştirmeme yardımcı oldu	Ö ₅	1

Tablo 4.40 incelendiğinde OYUG’deki 5 öğrencinin de yapılan deneylerin maddenin tanecikli yapısını etkili ve kalıcı öğrenmelerini sağladığını belirttikleri görülmektedir. Ayrıca 4 öğrenci deneylerin konuyu somutlaştırarak öğrenmelerini sağladığını ve 1 öğrenci konuyu pekiştirmesine yardımcı olduğunu ifade etmiştir.

Öğrencilerden Ö₄, deneylerin maddenin tanecikli yapısını daha etkili ve kalıcı öğrenmesini sağladığını;

Maddenin taneciklerden oluştuğunu biliyorduk ama yani tanecikleri tam olarak gözlemlememiştik. Deneylerle varlıklarını gözlemlemek daha etkili oldu. Gerçekten görmemizi sağladı onları ve kalıcı oldu... (Ö₄)

şeklinde ifade ederken, Ö₁ kodlu öğrenci deneylerin konuyu somutlaştırarak öğrenmesini sağladığını;

Maddenin tanecikli yapısı deyince benim zihnimde soyut bir kavram, tamam bir madde var taneciklerden oluşuyor ama biz bu deneyleri yaptıktan sonra ben bu tanecikleri somutlaştırdım... (Ö₁)

ifadeleriyle açıklamıştır. Ö₅ kodlu öğrenci ise deneylerin konuyu pekiştirmesine yardımcı olduğunu;

Deneyler sonucunda konuyu gayet iyi öğrendim, bildiklerimi ve yeni öğrendiklerimi deneylerle pekiştirmiş oldum. (Ö₅)

şeklinde ifade etmiştir.

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde onlara yöneltilen beşinci soru “*Her hafta size vermiş olduğum dönütlerin yararlı ve yeterli olup olmadığıyla ilgili düşünceleriniz neler?*” şeklinde olup öğrencilerin bu soruya vermiş oldukları cevaplara ait bulgular Tablo 4.41’de yer almaktadır.

Tablo 4.41.

OYUG’deki Öğrencilerin Verilen Dönütlerin Yararlı ve Yeterli Olup Olmadığına İlişkin Görüşleri

Kod	Öğrenci	Frekans
Kademeli olarak başarıyı arttırdı	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₃ , Ö ₅	4
Daha dikkatli olmamı sağladı	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₃ , Ö ₄	4
Hatalarımı görüp düzeltmemi sağladı	Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₅	3
Motivasyonumu arttırdı	Ö ₃ , Ö ₅	2

Tablo 4.41 incelendiğinde OYUG’deki 4 öğrencinin öğretmenin verdiği dönütlerin kademeli olarak başarılarını arttırdığını ve yine 4 öğrencinin daha dikkatli olmalarını sağladığını ifade ettikleri görülmektedir. 3 öğrenci dönütlerin hatalarını görüp düzeltmelerini sağladığını ifade ederken, 2 öğrenci dönütlerin motivasyonlarını arttırdığını belirtmiştir.

Öğrencilerden Ö₁, dönütlerin kademeli olarak başarılarını arttırdığını;

...Mesela birinci sınavımla ikinci sınavım ya da üçüncü sınavım arasında farklar oluyordu yani kademeli olarak yükselme oluyordu notlarımda. (Ö₁)

ifadeleriyle açıklarken, Ö₂ kodlu öğrenci dönütlerin daha dikkatli olmasını sağladığını;

Dönütler çok yararlı oldu, hatamı bana söylediğiniz için ben bir dahaki haftaki modül testte çok daha dikkatli oldum. O yanlış yapmamak için çok daha dikkatli oldum. (Ö₂)

şeklinde ifade etmiştir. Ö₄ kodlu öğrenci dönütlerin hatalarını görüp düzeltmesine olanak sağladığını;

Bence dönütler yeterli ve yararlıydı. Çünkü hani hatalarımızı gördük, mesela siz bize sınavlarda yaptığımız hataları söyledikten sonra hataları düzelttik ve daha fazla önem verdik. (Ö₄)

şeklinde ifade ederken, Ö₃ kodlu öğrenci dönütlerin motivasyonunu arttırdığını;

Şimdi hocam mesela bir hafta geldiniz sınavlarla ilgili dönüt verdiniz, bana düşük söylediniz. Ben o hafta bakıyorum hani nereyi yanlış yapıyorum, nereyi eksik yapıyorum ona göre daha dikkatli yapıyordum uygulamaları. Sizin söylediklerinizi daha iyi dinlemeye, not almaya çalışıyordum, dönütler beni derse motive ediyordu. Bu şekilde daha verimli oluyordu ve zaten dikkat ettim sürekli her hafta artış oluyordu puanımda. (Ö₃)

ifadeleriyle belirtmiştir.

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde onlara altıncı olarak “İşbirlikli gruplarda sınıf içinde ve sınıf dışında arkadaşlarınızla birlikte çalışma yapmak nasıldı?” sorusu yöneltilmiş olup öğrencilerin bu soruya vermiş oldukları cevapların analizinden elde edilen bulgular, kategori ve kodlar halinde Tablo 4.42’de sunulmuştur.

Tablo 4.42.

OYUG’deki Öğrencilerin İşbirlikli Gruplarda Sınıf İçi ve Dışında Arkadaşlarıyla Çalışma Konusundaki Görüşleri

Kategori	Kod	Öğrenci	Frekans
Olumlu	Birlikte çalışmamız eğlenceli oldu	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₅	5
	Fikir alışverişi açısından faydalı oldu	Ö ₁ , Ö ₄	2
	Çalışma açısından verimli oldu	Ö ₃ , Ö ₅	2
Olumsuz	Fikir ayrılıkları oldu	Ö ₁ , Ö ₄ , Ö ₅	3
	Herkes eşit sorumluluk almadı	Ö ₃ , Ö ₅	2
	Ders dışında bir araya gelmede sıkıntı oldu	Ö ₃ , Ö ₅	2

Tablo 4.42 incelendiğinde OYUG’deki öğrencilerin bu soruyla ilgili olumlu ve olumsuz görüşlere sahip oldukları görülmektedir. Olumlu görüş olarak; 5 öğrenci işbirlikli gruplarda sınıf içinde ve sınıf dışında arkadaşlarıyla birlikte çalışmanın

eğlenceli olduğunu, 2 öğrenci fikir alışverişi yapmanın faydalı olduğunu ve yine 2 öğrenci birlikte çalışmanın verimli olduğunu belirtmiştir. Bu konuda olumsuz görüş olarak, 3 öğrenci arkadaşlarıyla fikir ayrılıkları yaşadıklarını, 2 öğrenci herkesin eşit sorumluluk almadığını ve yine 2 öğrenci ders dışında bir araya gelmekte sıkıntı yaşadıklarını ifade etmiştir.

Öğrencilerden Ö₃, işbirlikli gruplarda sınıf içinde ve sınıf dışında arkadaşlarıyla birlikte çalışmanın eğlenceli olduğunu;

Arkadaşlarla çalışmak iyiydi, hem eğlenceli oluyor hem daha verimli oluyor... (Ö₃)

ifadeleriyle belirtirken, Ö₁ kodlu öğrenci birlikte çalışmanın fikir alışverişi açısından faydalı olduğunu;

...Onlarla birlikte çalışmak güzeldi. Fikirlerimizi söylüyorduk, fikir alışverişinde bulunuyorduk bu yönden iyi oluyordu. (Ö₁)

şeklinde ifade etmiştir. Ö₅ kodlu öğrenci işbirlikli gruplarda sınıf içinde ve sınıf dışında arkadaşlarıyla birlikte çalışmanın verimli olduğunu;

...Arkadaşlarla birlikte çalışmak gerçekten verimli oluyor. (Ö₅)

ifadeleriyle açıklamıştır. Ö₄ kodlu öğrenci arkadaşlarıyla birlikte çalışırken fikir ayrılıkları yaşadıklarını;

Çalışma yaparken görüş ayrılıkları falan oldu, fikir birliğine vardığımız da oldu. Ama mesela birbirimizin düşüncelerini almamız güzel oldu. Biri farklı bir şey söylüyor, biri farklı bir şey. Ama bence iyi oldu beraber çalışmamız. (Ö₄)

şeklinde ifade ederken, Ö₅ kodlu öğrenci birlikte çalışırken herkesin eşit sorumluluk almadığını;

Yani güzel oluyor ama hani sonuçta bazen herkes senin gösterdiğin titizlik ve hassasiyette olmuyor, seninle aynı sorumluluğu almıyor... (Ö₅)

ifadeleriyle dile getirmiştir. Ö₃ kodlu öğrenci arkadaşlarıyla birlikte çalışırken ders dışında bir araya gelmekte sıkıntı yaşadıklarını;

...Mesela sınıf dışında çalışmak için zamanı ayarladık, o anda toplanamadık o süre içerisinde. Öyle sıkıntılar oldu ama sonra toparlandık. (Ö₃)

cümleleriyle belirtmiştir.

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde onlara yedinci olarak “*Proje ödevi hazırlığı sürecinde zamanı etkili kullanabildiniz mi?*” sorusu yöneltilmiş olup adayların bu soruya vermiş oldukları cevaplara ait bulgulara Tablo 4.43’te yer verilmiştir.

Tablo 4.43.

OYUG’deki Öğrencilerin Proje Hazırlama Sürecinde Zamanı Etkili Kullanma Konusundaki Görüşleri

Kod	Öğrenci	Frekans
Hemen çalışmaya başladık	Ö ₁ , Ö ₄ , Ö ₅	3
Birlikte çalışmaya az zaman ayırdık	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₃	3

Tablo 4.43 incelendiğinde OYUG’deki 3 öğrencinin proje hazırlarken zamanı etkili kullanarak hemen çalışmaya başladıklarını ifade ettikleri ve yine 3 öğrencinin birlikte çalışmaya az zaman ayırdıklarını belirttikleri görülmektedir.

Öğrencilerden Ö₄, proje ödevi için hemen çalışmaya başladıklarını;

İlk haftalarda böyle çok sıkı değildi ama ilk haftadan çalışmaya başladık. Son hafta daha bir sıkı oldu yani ilk baştaki gibi değildi. (Ö₄)

şeklinde ifade ederken, Ö₂ kodlu öğrenci proje ödevi için birlikte çalışmaya az zaman ayırdıklarını;

İlk iki hafta hani araştıralım, herkes kendi araştırsın dedik ama hani hiç grupça düşünmedik hep bireysel olarak çalıştık, bir tek en son hafta grupça çalıştık. (Ö₂)

ifadeleriyle dile getirmiştir.

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde onlara yöneltilen sekizinci soru “*Uygulama kapsamında hazırlanan internet sitesinin işlevi hakkındaki düşünceleriniz neler?*” şeklinde olup öğrencilerin bu soruya vermiş oldukları cevaplara ait bulgular Tablo 4.44’te yer almaktadır.

Tablo 4.44.

OYUG'deki Öğrencilerin Uygulama Kapsamında Hazırlanan İnternet Sitesinin İşlevi Hakkındaki Görüşleri

Kod	Öğrenci	Frekans
Hocayla her an iletişimde olmamı sağladı	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₅	5
Sorularımla ilgili her an dönüt almamı sağladı	Ö ₁ , Ö ₃ , Ö ₅	3
Zamanı etkili kullanmamı sağladı	Ö ₃	1

Tablo 4.44 incelendiğinde OYUG'deki 5 öğrencinin de hazırlanan internet sitesinin hocayla her an iletişimde olmalarını sağladığını ifade ettikleri görülmektedir. OYUG'deki 3 öğrenci internet sitesinin sorularıyla ilgili her an dönüt almalarını sağladığını ve 1 öğrenci zamanı etkili kullanmasını sağladığını belirtmiştir.

Ö₂ kodlu öğrenci, internet sitesinin hocayla her an iletişimde olmalarını sağladığını;

Çok iyiydi hocam internet sitesinin olması, sizinle her zaman iletişimde olma açısından. Yani mesela ben size dokuz gibi mesaj atmıştım o an sizi bulmamız imkânsızdı akşam olduğu için. Ama sordum, sizde hemen cevapladınız zaten, çok yararlı oldu yani hemen yardımcı oldunuz. (Ö₂)

şeklinde ifade ederken, Ö₁ kodlu öğrenci siteden sorularıyla ilgili her an dönüt aldığını;

İnternet sitesi yararlı oldu, hatta ben bunu başka bir üniversite okuyan arkadaşım ile paylaştım, böyle böyle hocamız bir site yaptı hani bana daha rahat, her an her dakika ulaşın diye. Çok şaşırmıştı, hani ne güzel hoca sizinle iletişim kurmak istiyor falan demişti. Gerçekten çok iyiydi ki bende her yazdığım da her soru sorduğumda da her an muhakkak cevabını alıyordum. Cevapsız kalmıyordu yani sorularım. Benim için iyiydi. (Ö₁)

cümleleriyle dile getirmiştir. Ö₃ kodlu öğrenci ise internet sitesinin zamanı etkili kullanmasını sağladığını;

Site yararlıydı hocam. Çünkü yazdığımız mesaja hemen cevap veriyordunuz. Hem zaman kaybım olmuyordu, zamanı etkili kullanmanı sağlıyordu hem de kafam sorulara cevap buluyordum o yüzden iyi oluyordu. (Ö₃)

şeklinde ifade etmiştir.

4.7.2. OYUMG'deki öğrencilerin görüşlerinden elde edilen bulgular

OYUMG'deki öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrencilere görüşme formunda yer alan “*Dönem boyunca sizlere uygulanan öğretim yöntemi hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?*” sorusu sorulmuş ve öğrencilerin bu soruya vermiş olduğu cevapların analizinden elde edilen bulgular, kodlar halinde Tablo 4.45’te sunulmuştur.

Tablo 4.45.

OYUMG'deki Öğrencilerin Uygulanan Öğretim Yöntemi Hakkındaki Görüşleri

Kod	Öğrenci	Frekans
Etkili ve kalıcı öğrenmemi sağladı	Ö ₆ , Ö ₈ , Ö ₉ , Ö ₁₀	4
Modeller kalıcı öğrenmeme yardımcı oldu	Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₁₀	4
Modeller somutlaştırmamı sağladı	Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₉ , Ö ₁₀	5
Yöntemin aşamalı olması daha iyi anlamamı sağladı	Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₁₀	3
Modeller daha kolay anlamamı sağladı	Ö ₇ , Ö ₉	2
Hocayla sürekli iletişimde olmak iyiydi	Ö ₆ , Ö ₁₀	2
Yöntemin aşamalı olması eksiklerimi görmemi sağladı	Ö ₉	1
Yaparak-yaşayarak öğrenmemi sağladı	Ö ₆	1
Sürekli sınav olmamız faydalıydı	Ö ₆	1

Tablo 4.45 incelendiğinde OYUMG'deki 4 öğrencinin uygulanan öğretim yönteminin etkili ve kalıcı öğrenmelerini sağladığını, 4 öğrencinin uygulama sürecinde kullanılan modellerin kalıcı öğrenmelerine yardımcı olduğunu, yine 5 öğrencinin modellerin somutlaştırmalarını sağladığını ve 2 öğrencinin modellerin daha kolay anlamalarını sağladığını ifade ettikleri görülmektedir. OYUMG'deki 3 öğrenci yöntemin aşamalı olmasının daha iyi anlamalarını sağladığını ve 1 öğrenci de yöntemin aşamalı olmasının eksiklerini görmesine sağladığını ifade etmiştir. Ayrıca 2 öğrenci uygulama sürecinde hocayla sürekli iletişimde olmanın iyi olduğunu, 1 öğrenci uygulanan öğretim yönteminin yaparak-yaşayarak öğrenmelerini sağladığını ve 1 öğrenci de sürekli sınav olmanın faydalı olduğunu dile getirmiştir.

Öğrencilerden Ö₁₀, yöntemin etkili ve kalıcı öğrenmesini sağladığını;

Bence hocam yöntem şu ana kadar gördüğüm en iyi yöntem yani laboratuvar dersinde. Çünkü fizik laboratuvarında öyle bir şey olmuyor. Normal kendimiz çalışıp geliyoruz, hoca da bir bilgi aktaramıyor şey öğrenci sayısı fazla olduğu için. O yüzden hem konuları görüyoruz

sonra teorik bilgileri, takıldığımız yerleri size soruyoruz, sonra uygulaması sonra tekrar sınavı. Yani benim için çok verimli ve etkili oldu hocam, öğrendiklerim kalıcı oldu yani. (Ö₁₀)

ifadeleriyle açıklamıştır. Öğrencilerden Ö₇ modellerin kalıcı öğrenmesine yardımcı olduğunu;

Yani zaten madde tanecikli yapıdan oluştuğu için biz mesela boncuklarla falan model yaparak onu desteklemiş olduk, zaten öğrenmede kalıcı oldu bu şekilde diye düşünüyorum. Hem o açıdan hem de görsel açıdan tabi önemi büyük, yani öğrenmemizi kolaylaştırdı diyebilirim. (Ö₇)

şeklinde ifade ederken, Ö₆ kodlu öğrenci modellerin somutlaştırmasını sağladığını,

...Ders sonunda modellerle uygulama yapınca, somutlaştırmış olduk, daha iyi gördük ve daha iyi anladık, yani modellerle somutlaştırmak daha iyi oluyor. (Ö₆)

ifadeleriyle açıklamıştır. Ö₉ kodlu öğrenci modellerin daha kolay anlamasını sağladığını;

Bence modeller çok yararlıydı hani çünkü normal deneyi yaptığımızdan daha açıklayıcı oluyordu bizce, daha çok görsel olduğu için kolay anlamamızı sağlıyordu. (Ö₉)

ifadeleriyle açıklarken, Ö₈ yöntemin aşamalı olmasının daha iyi anlamasını sağladığını;

Yani önce okuyorduk, sonra okuduklarımızla ilgili hani rapor yazıyorduk anlıyorduk sonra deneye geçiyorduk, kademeli olarak ilerliyorduk bu bakımdan iyi oluyordu yani. İyi anlamamızı sağlıyordu. (Ö₈)

şeklinde ifade etmiştir. Öğrencilerden Ö₉ yöntemin aşamalı olmasının eksiklerini görmesini sağladığını;

Bence çok iyiydi yani çünkü önce okuma daha sonra yazma aşamasını yapmamız bir şey öğrendik mi öğrenmedik mi kendimizi de test ediyorduk yani. Çünkü sizin test etmenize gerek kalmadan. Eğer yazamıyorsak bir şey anlamadığımızı kendimiz biliyorduk. Eksiklerimizi görüyorduk. (Ö₉)

ifadeleriyle açıklarken, Ö₆ kodlu öğrenci hocayla sürekli iletişimde olmanın iyi olduğunu;

Size aklımıza takılan her şeyi sorabilmemiz, sürekli bizimle ilgilenmeniz konuyu anlamamız açısından iyi oluyordu. (Ö₆)

ifadeleriyle dile getirmiştir. Yine Ö₆ kodlu öğrenci yöntemin yaparak-yaşayarak öğrenmesini sağladığını;

Önce mesela biz alıyorduk bilmediğimiz konuyu çalışıyorduk, deneyleri yaparak öğrendiklerimizi hayata geçiriyorduk, yaparak-yaşayarak öğrenmek çok faydalı oluyordu... (Ö₆)

şeklinde ifade ederken, sürekli sınav olmanın faydalı olduğunu yine Ö₆ kodlu öğrenci;

Sürekli sınav olmamız, bunlardan notlar almamız faydalıydı. Daha dikkatli oluyorduk, böyle nasıl desem daha konsantre yapıyorduk. (Ö₆)

cümleleriyle dile getirmiştir.

Öğrencilere görüşmede yöneltilen ikinci soru “İşbirlikli çalışmaların gelişiminize katkı sağlayıp sağlamadığı konusundaki düşünceleriniz nelerdir?” şeklinde olup öğrencilerin bu soruya vermiş olduğu cevaplardan elde edilen bulgular kodlar halinde Tablo 4.46’da yer almaktadır.

Tablo 4.46.

OYUMG’deki Öğrencilerin İşbirlikli Çalışmaların Gelişimlerine Katkı Sağlayıp Sağlamadığına İlişkin Görüşleri

Kod	Öğrenci	Frekans
Birlikte çalışmayı öğrendim	Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₉	3
Özgüvenim arttı	Ö ₈	1
Sorumluluk duygumu arttırdı	Ö ₁₀	1
Planlı çalışmamı sağladı	Ö ₁₀	1

Tablo 4.46 incelendiğinde OYUMG’deki öğrencilerden 3’ünün işbirlikli çalışmaların birlikte çalışmayı öğrenmelerine katkı sağladığını, 1’inin özgüvenini arttırdığını, 1’inin sorumluluk duygusunu arttırdığını ve yine 1’inin planlı alışmasını sağladığını ifade ettikleri görülmektedir.

Öğrencilerden Ö₆ işbirlikli çalışmaların birlikte çalışmayı öğrenmesine yardımcı olduğu;

Yani şöyle söyleyebilirim ben kendim tek çalışmayı seviyorum öyle grup olarak pek çalışmayı sevmiyorum. Ama grupla çalışmaya başladıktan sonra onlara artık bir şey soruyorum, öğreniyorum ve onlarla uygulama yapabiliyorum. Ondan önce problem vardı, ilk

başlarda ben sevmiyordum, grupla olmaktan sıkılıyordum daha doğrusu. Ama sonradan alıştım, onlarla birlikte çalışmanın nasıl olduğunu öğrendim. (Ö₆)

ifadeleriyle dile getirirken, Ö₈ kodlu öğrenci işbirlikli çalışmaların özgüvenini arttırdığını;

Mesela hocam ilk başta benim kendime çok güvenim yoktu, arkadaşlarla çalışarak özgüvenim gelişti, kendimi daha iyi ifade etmeye başladım... (Ö₈)

şeklinde ifade etmiştir. İşbirlikli çalışmaların sorumluluk duygusunu arttırdığını ve planlı çalışmasını sağladığını, Ö₁₀ kodlu öğrenci;

Gruplarda çalışmak planlı çalışmayı sağlaması açısından önemli hocam. Bir de sorumluluk duygusunu artırıyor hocam. (Ö₁₀)

cümleleriyle ifade etmiştir.

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde onlara üçüncü olarak “Uygulama süresinde benim sınıf içinde yapmış olduğum rehberlik hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?” sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilerin bu soruya vermiş oldukları cevaplara ait bulgulara Tablo 4.47’de yer verilmiştir.

Tablo 4.47.

OYUMG’deki Öğrencilerin Uygulama Sürecinde Öğretmenin Yapmış Olduğu Rehberlik Hakkındaki Görüşleri

Kod	Öğrenci	Frekans
Hocayla birebir iletişimde olmamız faydalıydı	Ö ₆ , Ö ₈ , Ö ₁₀	3
Daha çabuk dönüt almamı sağladı	Ö ₇ , Ö ₁₀	2
Daha başarılı olmamı sağladı	Ö ₆ , Ö ₉	2

Tablo 4.47 incelendiğinde OYUMG’deki 5 öğrenciden 3’ünün sınıf içinde öğretmenin yapmış olduğu rehberliğin; öğretmenle birebir iletişimde olma açısından faydalı olduğunu, 2’sinin daha çabuk dönüt almalarını sağladığını ve yine 2’sinin daha başarılı olmalarını sağladığını belirttikleri görülmektedir.

Öğrencilerden Ö₁₀ kodlu öğrenci hocayla birebir iletişimde olmanın faydalı olduğunu;

Valla hocam rehberlik benim için çok olumlu oldu. Şöyle mesela tamam teorik bilgiyi okuyorum ama kafamıza takılan yerler oluyor. Biz bunu deneyde yanlış yapsak, yanlış bir sonuç çıkacak ki bunu ilerde öğrencilere anlattığımızda da tekrar yanlış vereceğiz. Bizim yanlışlarımızı da siz düzeltiyorsunuz bizde ona göre tekrar uygulama yapıyoruz hocam. Bu şekilde sürekli sizinle diyalog içerisinde olmak faydalı oldu benim için. (Ö₁₀)

ifadeleriyle dile getirirken, Ö₇ kodlu öğrenci öğretmenin sınıf içinde yapmış olduğu rehberliğin daha çabuk dönüt almasını sağladığını;

Rehberlik açısından yani mesela yanlışlarımızı görmemizi daha çabuk sağlıyordu. (Ö₇)

cümlesiyle dile getirmiştir. Ö₆ kodlu öğrenci ise öğretmenin sınıf içinde yapmış olduğu rehberliğin daha başarılı olmasını sağladığını;

Hocam gerçekten mükemmeldi diyebilirim. Birebir olduğumuzda siz anlatıyorsunuz ya mesela onlarda ben açıkçası sizden çok iyi anlıyordum, anlamadığım yerleri de soruyordum. Bu benim başarıyı da arttırıyordu doğal olarak. Bir de siz böyle kesin net şeyleri veriyordunuz nasıl desem böyle bilmediğimiz ana tema noktalarını söylüyordunuz, biz onların üzerinden kendimizi geliştiriyoorduk. (Ö₆)

şeklinde ifade etmiştir.

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde onlara dördüncü olarak “Uygulama süresince yaptığımız deneylerin maddenin tanecikli yapısını öğrenmenize katkı sağlayıp sağlamadığı hakkında ne düşünüyorsunuz?” sorusu yöneltilmiş olup adayların bu soruya vermiş oldukları cevaplara ait bulgulara Tablo 4.48’de yer verilmiştir.

Tablo 4.48.

OYUMG’deki Öğrencilerin Yapılan Deneylerin Maddenin Tanecikli Yapısını Öğrenmelerine Katkı Sağlayıp Sağlamadığı Hakkındaki Görüşleri

Kod	Öğrenci	Frekans
Etkili ve kalıcı öğrenmemi sağladı	Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈	3
Somatlaştırarak öğrenmemi sağladı	Ö ₆ , Ö ₁₀	2
Kolay öğrenmemi sağladı	Ö ₇	1
Tam olarak katkı sağlamadı	Ö ₉	1

Tablo 4.48 incelendiğinde OYUMG’deki 5 öğrenciden 3’ünün yapılan deneylerin maddenin tanecikli yapısını etkili ve kalıcı öğrenmelerini sağladığını

belirttikleri görülmektedir. OYUMG'deki 2 öğrenci deneylerin konuyu somutlaştırarak öğrenmelerini sağladığını ve 1 öğrenci konuyu kolay öğrenmesini sağladığını ifade etmiştir. Ayrıca 1 öğrenci deneylerin maddenin tanecikli yapısını öğrenmesine tam olarak katkı sağlamadığını belirtmiştir.

Öğrencilerden Ö₆, deneylerin maddenin tanecikli yapısını daha etkili ve kalıcı öğrenmesini sağladığını;

Zaten deneylerin tamamı tanecikli yapıyla alakalıydı. Tam olarak maddenin tanecikli yapısını deneylerde biz anladık yani, konuyu kalıcı bir şekilde öğrendik. Bütün hepsi o konuyla ilgili olduğu için kendimizde ekstra tanecikli yapı üzerine çalıştık, bu şekilde daha çok verim aldık. (Ö₆)

şeklinde ifade ederken, Ö₁₀ kodlu öğrenci deneylerin konuyu somutlaştırarak öğrenmesini sağladığını;

Ben zaten görerek anlayan bir insan olduğum için deneyleri yaptım, yaptığım deneylerin sonuçlarını görünce tam, net olarak anlayabiliyorum, somutlaştırdığımız için deneyler güzeldi. (Ö₁₀)

ifadeleriyle dile getirmiştir. Ö₇ kodlu öğrenci Deneylerin konuyu öğrenmesini kolaylaştırdığını;

Zaten maddenin tanecikli yapıdan oluştuğunu biliyorduk ama deneyler öğrenmemizi kolaylaştırarak daha kalıcı öğrenmemizi sağladı. (Ö₇)

şeklinde ifade ederken, Ö₉ kodlu öğrenci deneylerin maddenin tanecikli yapısını öğrenmesine tam olarak katkı sağlamadığını;

Ben hala tanecikli yapıda sorunlarım olduğunu düşünüyorum, deneylerle de tam olarak kavrayamadım. Yani bilmiyorum galiba düşünemiyorum o boyutu. (Ö₉)

ifadeleriyle açıklamıştır.

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde onlara yöneltilen beşinci soru “Her hafta size vermiş olduğum dönütlerin yararlı ve yeterli olup olmadığıyla ilgili düşünceleriniz neler?” şeklinde olup öğrencilerin bu soruya vermiş oldukları cevaplara ait bulgular Tablo 4.49’da yer almaktadır.

Tablo 4.49.

OYUMG'deki Öğrencilerin Verilen Dönütlerin Yararlı ve Yeterli Olup Olmadığına İlişkin Görüşleri

Kod	Öğrenci	Frekans
Hata larımı görüp düzeltmemi sağladı	Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₉ , Ö ₁₀	5
Motivasyonumu arttırdı	Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₁₀	3
Kademeli olarak başarımı arttırdı	Ö ₆	1

Tablo 4.49 incelendiğinde OYUMG'deki 5 öğrencinin de öğretmenin verdiği dönütlerin hatalarını görüp düzeltmelerini sağladığını ve 3 öğrencinin motivasyonlarını arttırdığını ifade ettikleri görülmektedir. Ayrıca 1 öğrenci öğretmenin verdiği dönütlerin kademeli olarak başarısını arttırdığını belirtmiştir.

Öğrencilerden Ö₈, dönütlerin hatalarını görüp düzeltmesine olanak sağladığını;

Bence dönütler yararlı hocam. Çünkü yanlış yaptıklarımız noktaları siz söylüyordunuz, onu bir sonraki haftadaki sınavda düzeltme şansımız oluyordu. (Ö₈)

ifadeleriyle açıklarken, Ö₁₀ kodlu öğrenci dönütlerin motivasyonunu arttırdığını;

Yararlı şöyle hocam hani sonucu öğreniyoruz ya sınavı olduğumuz o hafta, iyi sonuç olursa daha da motive oluyoruz. Kötü alırsak onu düzeltmek için motive oluyoruz, uğraşıyoruz, her iki türlü de dönütler bizi motive ediyor. (Ö₁₀)

şeklinde ifade etmiştir. Ö₆ kodlu öğrenci dönütlerin kademeli olarak başarısını arttırdığını;

Hocam bence yararlı bir uygulama. Çünkü sınavdaki eksiklerimizi söyleyince biz dönüp zaten onlara bakıyoruz. Yani mesela düşük aldık bu hafta, haftaya daha hazırlıklı bir şekilde geliyorduk, ben bunda bu hatayı yaptım, çalışayım bunu bir dahaki hafta yapmayayım. Zaten genellikle tanecikli yapı olduğu için biz onun üzerinde çalışıyorduk. Zaten sınavlarda da görmüşsünüzdür, git gide bir artış oluyor. (Ö₆)

cümleleriyle dile getirmiştir.

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde onlara altıncı olarak “İşbirlikli gruplarda sınıf içinde ve sınıf dışında arkadaşlarınızla birlikte çalışma yapmak nasıldı?” sorusu yöneltilmiş olup öğrencilerin bu soruya vermiş oldukları cevapların analizinden elde edilen bulgular, kategori ve kodlar halinde Tablo 4.50’de sunulmuştur.

Tablo 4.50.

OYUMG'deki Öğrencilerin İşbirlikli Gruplarda Sınıf İçi ve Dışında Arkadaşlarıyla Çalışma Konusundaki Görüşleri

Kategori	Kod	Öğrenci	Frekans
Olumlu	Fikir alışverişi açısından faydalı oldu	Ö ₆ , Ö ₈	2
	Çalışma açısından verimli oldu	Ö ₇ , Ö ₉	2
	Yardımlaşma açısından faydalı oldu	Ö ₈ , Ö ₉	2
Olumsuz	Herkes eşit sorumluluk almadı	Ö ₆ , Ö ₁₀	2
	Fikir ayrılıkları oldu	Ö ₇ , Ö ₁₀	2
	Ders dışında bir araya gelmede sıkıntı oldu	Ö ₆ , Ö ₁₀	2

Tablo 4.50 incelendiğinde OYUMG'deki öğrencilerin bu soruyla ilgili olumlu ve olumsuz görüşlere sahip oldukları görülmektedir. Olumlu görüş olarak; 2 öğrenci işbirlikli gruplarda sınıf içinde ve sınıf dışında arkadaşlarıyla birlikte çalışmanın fikir alışverişi yapma açısından faydalı olduğunu, 2 öğrenci birlikte çalışmanın verimli olduğunu ve yine 2 öğrenci birlikte çalışmanın yardımlaşma açısından faydalı olduğunu belirtmiştir. Bu konuda olumsuz görüş olarak, 2 öğrenci herkesin eşit sorumluluk almadığını, 2 öğrenci arkadaşlarıyla fikir ayrılıkları yaşadıklarını ve yine 2 öğrenci ders dışında bir araya gelmekte sıkıntı yaşadıklarını ifade etmiştir.

Öğrencilerden Ö₈, birlikte çalışmanın fikir alışverişi açısından faydalı olduğunu;

Deneylerde çalışırken ve sınıf dışında ödev yaparken benim iyi bilmediğim yönleri arkadaşlarım biliyordu, onların bilmediklerini ben biliyordum, fikir alışverişi yapıyorduk, eksiklerimizi tamamlıyorduk. (Ö₈)

şeklinde ifade ederken, Ö₉ kodlu öğrenci işbirlikli gruplarda sınıf içinde ve sınıf dışında arkadaşlarıyla birlikte çalışmanın verimli olduğunu;

Onlarla birlikte çalışmak iyiydi. Grup sunumları, ödevi falan da vermiştiniz, birlikte çalıştık yani işbirliğiyle daha çok verim aldık çalışmalarımızdan. (Ö₉)

şeklinde belirtirken, Ö₈ kodlu öğrenci, arkadaşlarıyla birlikte çalışmanın yardımlaşma açısından faydalı olduğunu;

Bence arkadaşlarla çalışmak güzeldi, hem kaynaşma açısından hem deneyde yardımlaşma açısından güzel ve faydalıydı. (Ö₈)

ifadeleriyle açıklamıştır. Ö₁₀ kodlu öğrenci arkadaşlarıyla birlikte çalışırken herkesin eşit sorumluluk almadığını;

Hocam ders dışındaki çalışmalara gelenler oldu gelmeyenler oldu, yani eşit bir şekilde çalışıp sorumluluk almadık. (Ö₁₀)

şeklinde ifade ederken, Ö₇ kodlu öğrenci arkadaşlarıyla birlikte çalışırken fikir ayrılıkları yaşadıklarını;

Yani arkadaşlarımıza ayak uydurabildiğimiz sürece sorun olmuyor, ama aksamalar olduğunda biraz olumsuz oluyordu. Mesela konuyu arkadaşlarla kararlaştırma konusunda fikir birliğine varmak konusunda biraz zorluk yaşadık. (Ö₇)

ifadeleriyle dile getirmiştir. Ö₆ kodlu öğrenci arkadaşlarıyla birlikte çalışırken ders dışında bir araya gelmekte sıkıntı yaşadıklarını;

Biz bir sunum yapmıştık projeyle ilgili, onda mesela grup içinde şöyle bir problem vardı, bazen bazı karakterler daha baskın oluyor. Sonra mesela bazıları dışardaki çalışmalara katılmadı... (Ö₆)

cümleleriyle belirtmiştir.

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde onlara yedinci olarak “Proje ödevi hazırlığı sürecinde zamanı etkili kullanabildiniz mi?” sorusu yöneltilmiş olup adayların bu soruya vermiş oldukları cevaplara ait bulgulara Tablo 5.51’de yer verilmiştir.

Tablo 4.51.

OYUMG’deki Öğrencilerin Proje Hazırlama Sürecinde Zamanı Etkili Kullanma Konusundaki Görüşleri

Kod	Öğrenci	Frekans
Çalışmayı son haftaya bıraktık	Ö ₆ , Ö ₁₀	2
Görev dağılımını zamanında yapamadık	Ö ₇	1
Birlikte çalışmaya az zaman ayırdık	Ö ₉	1
Görüş yok	Ö ₈	1

Tablo 4.51 incelendiğinde OYUMG’deki 2 öğrencinin proje hazırlarken zamanı etkili kullanmayarak çalışmayı son haftaya bıraktıklarını, 1 öğrencinin görev dağılımını zamanında yapamadıklarını ve yine 1 öğrencinin birlikte çalışmaya az zaman ayırdıklarını belirttikleri görülmektedir. Ayrıca 1 öğrenci bu sorunun cevabına yönelik görüş bildirmemiştir.

Öğrencilerden Ö₆, proje ödevi için çalışmayı son haftaya bıraktıklarını;

Son haftaya sıkıştırdık, son işte üç günde bir şeyler yaptık. İlginç bir şey bulmak için uğraştık. Sonra ilginç bir konu bulamayınca böyle normal bir konuda karar kıldık. Son üç güne sığdırmak zorunda kaldık. O yüzden birazda anlatırken de eksiklikler oldu. (Ö₆)

şeklinde ifade ederken, Ö₇ kodlu öğrenci görev dağılımını zamanında yapamadıklarını;

Şimdi tam olarak konuyu paylaştıramadık arkadaşlarla, o yüzden kimin ne yapacağı belli değildi, görev dağılımı da belli değildi o yüzden belli aksamalar oldu. (Ö₇)

ifadeleriyle dile getirmiştir. Ö₉ kodlu öğrenci proje ödevi için birlikte çalışmaya az zaman ayırdıklarını;

...Şöyle diyeyim biz normalde bireysel olarak çalıştık ama grup olarak çalışmaya çok zaman ayırmadık. (Ö₉)

cümlesiyle dile getirmiştir.

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde onlara yöneltilen sekizinci soru “Uygulama kapsamında hazırlanan internet sitesinin işlevi hakkındaki düşünceleriniz neler?” şeklinde olup öğrencilerin bu soruya vermiş oldukları cevaplara ait bulgular Tablo 4.52’de yer almaktadır.

Tablo 4.52.

OYUMG’deki Öğrencilerin Uygulama Kapsamında Hazırlanan İnternet Sitesinin İşlevi Hakkındaki Görüşleri

Kod	Öğrenci	Frekans
Hocayla her an iletişimde olmamı sağladı	Ö ₆ , Ö ₉ , Ö ₁₀	3
Rahatlıkla soru sorabilmemi sağladı	Ö ₆ , Ö ₈	2
Sorularımla ilgili her an dönüt almamı sağladı	Ö ₆ , Ö ₈	2
Görüş yok	Ö ₇	1

Tablo 4.52 incelendiğinde OYUMG’deki 3 öğrencinin hazırlanan internet sitesinin hocayla her an iletişimde olmalarını sağladığını ifade ettikleri görülmektedir. OYUMG’deki 2 öğrenci internet sitesinin rahatlıkla soru sorabilmelerini sağladığını ve yine 2 öğrenci internet sitesinin sorularıyla ilgili her an dönüt almalarını sağladığını belirtmiştir. Ayrıca 1 öğrenci bu sorunun cevabına yönelik görüş bildirmemiştir.

Ö₁₀ kodlu öğrenci, internet sitesinin hocayla her an iletişimde olmalarını sağladığını;

Yararlı hocam, şimdi sizle iletişime geçmek her zaman mümkün olmuyor hani sizin dersleriniz, bizim derslerimiz. İnternette yazdığımızda en geç yarım saat, bir saat içinde bir cevap alabiliyoruz. Ama okulda hani bizim de derslerimiz var günlük 6-7 saat oluyor derslerimiz mesela, ondan dolayı size sürekli ulaşmak açısından faydalıydı yani hocam. (Ö₁₀)

şeklinde ifade ederken, Ö₆ kodlu öğrenci internet sitesinin rahatlıkla soru sorabilmesini sağladığını;

...Bazen aklımıza takılan bir şey olunca soramıyoruz hocam bunu. Mesela sınıfta ya da özel olarak geldik mesela odanıza, orada başka hocalar da oluyor. Onların yanında sormak istemiyorsun, sınıfta da arkadaşlarından çekindiğin oluyor. Orada görmüyorsun, yazıyorsun orası gayet rahat. (Ö₆)

şeklinde ifade etmiştir. Ö₈ kodlu öğrenci internet sitesinin sorularıyla ilgili her an dönüt almasını sağladığını;

Bence yararlı bir uygulamaydı, bilmediklerimizi oradan size sorabiliyorduk ve hemen cevap alıyorduk. (Ö₈)

ifadeleriyle dile getirmiştir.

4.7.3. ÖTBBG'deki öğrencilerin görüşlerinden elde edilen bulgular

ÖTBBG'deki öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrencilere görüşme formunda yer alan “Dönem boyunca sizlere uygulanan öğretim yöntemi hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?” sorusu sorulmuş ve öğrencilerin bu soruya vermiş olduğu cevapların analizinden elde edilen bulgular, kodlar halinde Tablo 4.53'te sunulmuştur.

Tablo 4.53.

ÖTBBG'deki Öğrencilerin Uygulanan Öğretim Yöntemi Hakkındaki Görüşleri

Kod	Öğrenci	Frekans
Etkili ve kalıcı öğrenmemi sağladı	Ö ₁₁ , Ö ₁₂ , Ö ₁₃ , Ö ₁₄ , Ö ₁₅	5
Sürekli sınav olmamız faydalıydı	Ö ₁₁ , Ö ₁₃ , Ö ₁₄	3
Hocanın dersin başında konuyu anlatması faydalıydı	Ö ₁₃ , Ö ₁₄ , Ö ₁₅	3
Hocayla sürekli iletişimde olmak iyiydi	Ö ₁₂ , Ö ₁₅	2
Yaparak-yaşayarak öğrenmemi sağladı	Ö ₁₁ , Ö ₁₄	2
Grupça tartışarak çalışmak etkiliydi	Ö ₁₅	1
Kendimi değerlendirmemi sağladı	Ö ₁₁	1

Tablo 4.53 incelendiğinde ÖTBGG'deki 5 öğrencinin de uygulanan öğretim yönteminin etkili ve kalıcı öğrenmelerini sağladığını ifade ettikleri görülmektedir. 3 öğrenci sürekli sınav olmanın faydalı olduğunu ve yine 3 öğrenci hocaların dersin başında konuyu anlatmasının faydalı olduğunu diler getirmiştir. Tablo 4.53'te 2 öğrencinin uygulanan öğretim yönteminin yaparak-yaşayarak öğrenmelerini sağladığını ve yine 2 öğrencinin hocala sürekli iletişimde olmanın iyi olduğunu belirttikleri görülmektedir. 1 öğrenci grupça tartışarak çalışmanın etkili olduğunu ve yine 1 öğrenci yöntemin kendisini değerlendirmesini sağladığını ifade etmiştir.

Öğrencilerden Ö₁₄, yöntemin etkili ve kalıcı öğrenmesini sağladığını;

...Hocam ilk siz anlatıyordunuz, biz deneyleri yapıp konuyu öğrenip, görerek öğrenip yapıyorduk. Sonra sınava oluyorduk, ben çok fazla bir verim aldığımı düşünüyorum. Öğrendiklerimin kalıcı olduğunu düşünüyorum. O yüzden gayet güzeldi. Ben çok seviyorum hatta ikinci dönemin de böyle olmasını istiyorum... (Ö₁₄)

şeklinde ifade ederken, Ö₁₃ kodlu öğrenci sürekli sınav olmanın faydalı olduğunu;

...Sonra sınav oluyorduk tekrardan önce olduğumuz sınavın aynısını oluyorduk. Bu yönden çok iyi oluyordu yani her şey çok güzeldi. Sınavlar falan da hani deneye çok uygun olduğundan yararlı oluyordu bizim için... (Ö₁₃)

cümleleriyle belirtmiştir. Ö₁₅ kodlu öğrenci hocaların dersin başında konuyu anlatmasının faydalı olduğunu;

Hocam gerçekten iyi bir yöntemdi hani önce sizin dersi anlatmanız konuyu anlamamız açısından faydalıydı, ondan sonra nasıl diyeyim beraber çalışmamız, grupla çalışma yapmamız iyiydi yani hocam. (Ö₁₅)

ifadeleriyle açıklarken, Ö₁₂ kodlu öğrenci hocala sürekli iletişimde olmanın iyi olduğunu;

...Hocam siz gelip anlatıyordunuz hani sorular üzerinden bir şeyler anlatıyordunuz, bize soru soruyordunuz. Biz size soru soruyorduk, karşılıklı konuşuyorduk, bu bizim için çok iyiydi. (Ö₁₂)

şeklinde ifade etmiştir. Ö₁₁ kodlu öğrenci yöntemin yaparak-yaşayarak öğrenmesini sağladığını;

Biz bu zamana kadar laboratuvar ortamını falan görmemiştik hani biz ilk defa burada laboratuvar ortamını gördük. Yani insan kendisi yaparak gerçekten daha iyi kavlıyor konuları.

Şahit oluyorsun çünkü. Görüyorsun, gözlemliyorsun ve sonucunda bir rapor çıkarıyorsun, öyle daha iyi, kalıcı oluyor bilgiler. (Ö₁₁)

cümleleriyle ifade ederken, Ö₁₅ kodlu öğrenci grupça tartışarak çalışmanın etkili olduğunu;

...Hocam bireysel çalışmaktansa grup halinde tartışarak çalışmak benim için daha iyi ve etkiliydi. (Ö₁₅)

şeklinde belirtirken, Ö₁₁ kodlu öğrenci yöntemin kendisini değerlendirmesini sağladığını;

Daha önce böyle bir uygulamaya rastlamamıştık, burada nasip oldu. Bu uygulamada neyi öğrendiğimi tam olarak kestirebiliyorum. Mesela şunu öğrendim, bunu kesin öğrendim diyebiliyorum. Hani benim için faydalı oldu yani. Hani deneyden önceki sınav ve sonraki sınavla neyi kavradığımı daha iyi bir şekilde anladım yani. (Ö₁₁)

ifadeleriyle dile getirmiştir.

Öğrencilere görüşmede yöneltilen ikinci soru “İşbirlikli çalışmaların gelişiminize katkı sağlayıp sağlamadığı konusundaki düşünceleriniz nelerdir?” şeklinde olup öğrencilerin bu soruya vermiş olduğu cevaplardan elde edilen bulgular kodlar halinde Tablo 4.54’te yer almaktadır.

Tablo 4.54.

ÖTBBG’deki Öğrencilerin İşbirlikli Çalışmaların Gelişimlerine Katkı Sağlayıp Sağlamadığına İlişkin Görüşleri

Kod	Öğrenci	Frekans
Özgüvenim arttı	Ö ₁₁ , Ö ₁₂ , Ö ₁₃ , Ö ₁₄ , Ö ₁₅	5
İletişim yeteneğimi geliştirdi	Ö ₁₂ , Ö ₁₃ , Ö ₁₄ , Ö ₁₅	4
Başarı düzeyimi arttırdı	Ö ₁₁ , Ö ₁₂ , Ö ₁₃ , Ö ₁₄	4
Bakış açımı geliştirdi	Ö ₁₃ , Ö ₁₄	2
Paylaşıcılığımı arttırdı	Ö ₁₁	1
Daha saygılı olmamı sağladı	Ö ₁₄	1

Tablo 4.54 incelendiğinde ÖTBBG’deki 5 öğrencinin de işbirlikli çalışmaların özgüvenlerini arttırdığı ifade ettikleri görülmektedir. ÖTBBG’deki 4 öğrenci işbirlikli çalışmaların iletişim yeteneklerini geliştirdiğini ve yine 4 öğrenci başarı düzeylerini arttırdığını belirtmiştir. Ayrıca 2 öğrenci işbirlikli çalışmaların bakış açılarını

geliştirdiğini, 1 öğrenci paylaşımcılığını arttırdığını ifade ederken yine 1 öğrenci daha saygılı olmasını sağladığını dile getirmiştir.

Öğrencilerden Ö₁₁ işbirlikli çalışmaların özgüvenini arttırdığını;

...Hani işte bazen ödev verdiniz. Çıkıp tahtada anlattık, kendimize daha bir güven geldi. Çünkü ilk defa o ortamı gördük hani ne bileyim kendimize olan güvenimiz arttı, özgüvenimiz arttı. (Ö₁₁)

şeklinde ifade ederken, Ö₁₂ kodlu öğrenci işbirlikli çalışmaların iletişim yeteneğini geliştirdiğini;

...İletişim kurma açısından çok iyiydi. Hani ben biraz çekingen bir insanım, pek fazla konuşmam normalde, böyle çalışarak iletişimimi geliştirdim. İşte grup çalışmasında mesela hani fikir özgürlüğü oluyor. Ben kalkıp düşüncemi ortaya atabiliyorum doğru veya yanlış bir şekilde, hani tartışıp bunu düzeltebiliyorduk... (Ö₁₂)

cümleleriyle ifade etmiştir. Ö₁₃ kodlu öğrenci işbirlikli çalışmaların başarı düzeyini arttırdığını;

Katkı sağladığını düşünüyorum. Çünkü mesela benim aklıma gelmeyen bir şey arkadaşımın aklına geliyor, arkadaşım söylüyor, düşünüyorum, tartışıyoruz falan. Hani ben bir yönden düşünüyorum mesela arkadaşlarım farklı yönlerini söylüyordu. Bu şekilde konuyu daha iyi anlıyorduk, başarımız artıyordu, daha iyi oluyordu. (Ö₁₃)

ifadeleriyle dile getirirken, Ö₁₄ kodlu öğrenci işbirlikli çalışmaların bakış açısını geliştirdiğini;

...Arkadaşlarım sordukça ben de sormaya başladım işte düşüncelerim değişti bir yerden sonra, bakış açım değişti, gelişti, şu da olabilirmiş dedim... (Ö₁₄)

ifadeleriyle açıklamıştır. Ö₁₁ kodlu öğrenci işbirlikli çalışmaların paylaşımcılığını arttırdığını;

...İşbirliğimiz, paylaşımcılığımız arttı arkadaşlar arasında... (Ö₁₁)

şeklinde ifade ederken, Ö₁₄ kodlu öğrenci işbirlikli çalışmaların daha saygılı olmasını sağladığını;

...Buraya geldim grup çalışması yapmaya başladık. İnsanların fikirlerine, düşüncelerine daha saygı duymaya başladım, bana kazandırdığı çok şey vardı... (Ö₁₄)

ifadeleriyle belirtmiştir.

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde onlara üçüncü olarak “*Uygulama süresinde benim sınıf içinde yapmış olduğum rehberlik hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?*” sorusu yöneltmiştir. Öğrencilerin bu soruya vermiş oldukları cevaplara ait bulgulara Tablo 4.55’te yer verilmiştir.

Tablo 4.55.

ÖTBBG’deki Öğrencilerin Uygulama Sürecinde Öğretmenin Yapmış Olduğu Rehberlik Hakkındaki Görüşleri

Kod	Öğrenci	Frekans
Hocayla birebir iletişimde olmamız faydalıydı	Ö ₁₁ , Ö ₁₂ , Ö ₁₃ , Ö ₁₄	4
Etkili ve kalıcı öğrenmemi sağladı	Ö ₁₂ , Ö ₁₃ , Ö ₁₄ , Ö ₁₅	4
Öğrenmeye karşı motivasyonumu artırdı	Ö ₁₄	1

Tablo 4.55 incelendiğinde ÖTBBG’deki 5 öğrenciden 4’ünün sınıf içinde öğretmenin yapmış olduğu rehberliğin etkili ve kalıcı öğrenmelerini sağladığını, yine 4’ünün öğretmenle birebir iletişimde olmalarının faydalı olduğunu ifade ettikleri görülürken; 1’inin öğretmenin yapmış olduğu rehberliğin öğrenmeye karşı motivasyonunu arttırdığını ifade ettiği görülmektedir.

Öğrencilerden Ö₁₃, öğretmenin sınıf içinde yapmış olduğu rehberliğin etkili ve kalıcı öğrenmesini sağladığını;

Hocam rehberlik gayet iyiydi, etkiliydi. En azından biz çalışıyorduk, bazı şeyler aklımıza gelmiyordu, size soruyorduk. Siz gelip bilgi veriyordunuz, soru soruyordunuz bizim daha aklımızda kalmasını sağladınız, gayet iyiydi. (Ö₁₃)

cümleleriyle ifade ederken, Ö₁₂ kodlu öğrenci hocayla birebir iletişimde olmanın faydalı olduğunu;

...Mesela bir şeyler öğrettiniz, anlattınız bir şeyler işte onları öğrendik. Tam olarak oturtamadık mesela gelip yanımızda bize anlattınız, birebir anlattınız, sorular sordunuz bu açıdan daha bir iyi oldu. Çünkü daha bir oturdu bizdeki bilgiler, iyiydi hocam o açıdan çok güzeldi. (Ö₁₂)

şeklinde ifade etmiştir. Ö₁₄ kodlu öğrenci öğretmenin sınıf içinde yapmış olduğu rehberliğin öğrenmeye karşı motivasyonunu arttırdığını;

...Sizin sorduğunuz sorulara cevap verme isteği duyduk, biz de hani soru sorma gereği duyduk. Biz sordukça öğrendik, siz sordukça öğrendik, motive olduk...(Ö₁₄)

ifadeleriyle açıklamıştır.

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde onlara dördüncü olarak “Uygulama süresince yaptığımız deneylerin maddenin tanecikli yapısını öğrenmenize katkı sağlayıp sağlamadığı hakkında ne düşünüyorsunuz?” sorusu yöneltilmiş olup adayların bu soruya vermiş oldukları cevaplara ait bulgulara Tablo 4.56’da yer verilmiştir.

Tablo 4.56.

ÖTBBG’deki Öğrencilerin Yapılan Deneylerin Maddenin Tanecikli Yapısını Öğrenmelerine Katkı Sağlayıp Sağlamadığı Hakkındaki Görüşleri

Kod	Öğrenci	Frekans
Etkili ve kalıcı öğrenmemi sağladı	Ö ₁₁ , Ö ₁₂ , Ö ₁₃ , Ö ₁₄ , Ö ₁₅	5
Somutlaştırarak öğrenmemi sağladı	Ö ₁₁ , Ö ₁₂ , Ö ₁₃ , Ö ₁₄	4
Konuyu pekiştirmeme yardımcı oldu	Ö ₁₂	1

Tablo 4.56 incelendiğinde ÖTBBG’deki 5 öğrencinin de yapılan deneylerin maddenin tanecikli yapısını etkili ve kalıcı öğrenmelerini sağladığını belirttikleri görülmektedir. Ayrıca 4 öğrenci deneylerin konuyu somutlaştırarak öğrenmelerini sağladığını ve 1 öğrenci konuyu pekiştirmesine yardımcı olduğunu ifade etmiştir.

Öğrencilerden Ö₁₁, deneylerin maddenin tanecikli yapısını daha etkili ve kalıcı öğrenmesini sağladığını;

Hocam dersimizin ilk başından beri maddenin tanecikli yapısına değindik, değindiniz. Hocam bunu biliyorduk ama nasıl olduğu hakkında bir fikrimiz yoktu. Mesela tamam demir ısıyı iletiyor ama hani nasıl iletiyor, niye iletiyor bunlar hakkında bir fikrimiz yoktu. Mesela deney yaptık mum damlattık orada gördüğümüzde daha kalıcı oldu hani daha iyi anladık hocam. (Ö₁₁) şeklinde ifade ederken, Ö₁₃ kodlu öğrenci deneylerin konuyu somutlaştırarak öğrenmesini sağladığını;

...Deneylerle gözlemlene fırsatımız oldu, konuyu somutlaştırdığımı, öğrendiğimi düşünüyorum. (Ö₁₃)

ifadeleriyle açıklamıştır. Ö₁₂ kodlu öğrenci deneylerin konuyu pekiştirmesine yardımcı olduğunu;

Hocam basamak basamak ilerledik yani hani direkt mesela hani bütün deneylerle ilgili de söyleyecek olursak hani direkt olarak ısının iletimini anlatmadık mesela. Bir alt taban oluşturduk işte deneylerle işte birinci deney, ikinci deney, üçüncü deney zaten hep birbirlerini destekleyen deneyler oldu. Deneyler art arda, pekişe pekişe ilerledi bu açıdan çok iyi oldu. (Ö₁₂) şeklinde açıklamıştır.

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde onlara yöneltilen beşinci soru “Her hafta size vermiş olduğum dönütlerin yararlı ve yeterli olup olmadığıyla ilgili düşünceleriniz neler?” şeklinde olup öğrencilerin bu soruya vermiş oldukları cevaplara ait bulgular Tablo 4.57’de yer almaktadır.

Tablo 4.57.

ÖTBBG’deki Öğrencilerin Verilen Dönütlerin Yararlı ve Yeterli Olup Olmadığına İlişkin Görüşleri

Kod	Öğrenci	Frekans
Öğrenmem üzerinde etkili oldu	Ö ₁₁ , Ö ₁₂ , Ö ₁₄ , Ö ₁₅	4
Hatalarımı görüp düzeltmemi sağladı	Ö ₁₁ , Ö ₁₂ , Ö ₁₃ , Ö ₁₄	4
Daha dikkatli olmamı sağladı	Ö ₁₁ , Ö ₁₄	2
Kademeli olarak başarıyı arttırdı	Ö ₁₁ , Ö ₁₅	2

Tablo 4.57 incelendiğinde ÖTBBG’deki 4 öğrencinin öğretmenin verdiği dönütlerin öğrenmeleri üzerinde etkili olduğunu ifade ettikleri görülmektedir. Yine 4 öğrenci dönütlerin hatalarını görüp düzeltmelerini sağladığını, 2 öğrenci daha dikkatli olmalarını sağladığını ifade ederken; yine 2 öğrenci dönütlerin kademeli olarak başarılarını arttırdığını belirtmiştir.

Öğrencilerden Ö₁₅, dönütlerin öğrenmesi üzerinde etkili olduğunu;

Hocam dönütler öğrenmemiz üzerinde etkili. Çünkü mesela o hafta öğrendiğimiz konuyla ilgili dönütleri bir ay sonra söyleseniz yani zaten o konuyu unutmuş oluruz, ama işte bir hafta içinde hemen söyledikten sonra öğrenmede etkili oluyor. (Ö₁₅)

cümleleriyle açıklarken, Ö₁₃ kodlu öğrenci dönütlerin hatalarını görüp düzeltmesini sağladığını;

Yararlı olduğunu düşünüyorum. Çünkü mesela başlarda bilmediğim o kadar çok şey varmış ki dedim hani sona doğru geldiğimizde. Hani siz hataları söylediniz, dönüt verdiniz onları daha aza indirgemeye çalıştım. (Ö₁₃)

cümleleriyle ifade etmiştir. Ö₁₄ kodlu öğrenci dönütlerin daha dikkatli olmasını sağladığını;

Aslında dönütler çok yararlıydı, çünkü eee şöyle siz söylemeyince biz yanlışımızı göremiyoruz ki. Mesela taneciklerin oranlarına dikkat etmeden yapıyorduk başta, siz demiştiniz işte diyelim ki H₂O'da 2 tane H ise 1 tane O çizeceksiniz. Siz bunları söyledikçe biz daha çok dikkat etmeye başladık. Biz dikkat ettikçe hani öğrenmeye başladık. Siz mesela bize notumuzu söylüyordunuz düşük aldığımızda şey diyorduk hocam neden aldık işte siz açıklıyordunuz gelin sınav kâğıdınıza bakalım, şurada şunu yapmışsın falan diye, biz daha çok dikkat etmeye çalışıyorduk...(Ö₁₄)

ifadeleriyle açıklarken, Ö₁₁ dönütlerin kademeli olarak başarısını arttırdığını;

...Hocam sınıfça hani bazen sınavlarda hatamız oluyordu. Uyardığınız kısımları dikkate alıp bir dahaki sınavda aynı hatayı yapmamaya çalışıyorduk, yani bu bize olumlu olarak yansdı. Çünkü hani uyarmanız bizim için olumlu bir şey, uyarmasaydınız her sınavda aynı hatayı yapardık, düşük notlar alırdık. Ama uyardığınız için yapmadık ve giderek puanımız arttı. (Ö₁₁)

şeklinde açıklamıştır.

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde onlara altıncı olarak “İşbirlikli gruplarda sınıf içinde ve sınıf dışında arkadaşlarınızla birlikte çalışma yapmak nasıldı?” sorusu yöneltilmiş olup öğrencilerin bu soruya vermiş oldukları cevapların analizinden elde edilen bulgular, kategori ve kodlar halinde Tablo 4.58’de sunulmuştur.

Tablo 4.58.

ÖTBBG’deki Öğrencilerin İşbirlikli Gruplarda Sınıf İçi ve Dışında Arkadaşlarıyla Çalışma Konusundaki Görüşleri

Kategori	Kod	Öğrenci	Frekans
Olumlu	İletişim açısından faydalı oldu	Ö ₁₂ , Ö ₁₃ , Ö ₁₄	3
	Fikir alışverişi açısından faydalı oldu	Ö ₁₁ , Ö ₁₂	2
	Yardımlaşma açısından faydalı oldu	Ö ₁₁ , Ö ₁₅	2
Olumsuz	Fikir ayrılıkları oldu	Ö ₁₅	1
	Ders dışında bir araya gelmede sıkıntı oldu	Ö ₁₅	1

Tablo 4.58 incelendiğinde ÖTBBG'deki öğrencilerin bu soruyla ilgili olumlu ve olumsuz görüşlere sahip oldukları görülmektedir. Olumlu görüş olarak; 3 öğrenci işbirlikli gruplarda sınıf içinde ve sınıf dışında arkadaşlarıyla birlikte çalışmanın iletişim açısından faydalı olduğunu, 2 öğrenci fikir alışverişi yapmanın faydalı olduğunu ve yine 2 öğrenci yardımlaşma açısından faydalı olduğunu belirtmiştir. Bu konuda olumsuz görüş olarak, 1 öğrenci arkadaşlarıyla fikir ayrılıkları yaşadıklarını ve yine 1 öğrenci ders dışında bir araya gelmekte sıkıntı yaşadıklarını ifade etmiştir.

Öğrencilerden Ö₁₃, işbirlikli gruplarda sınıf içinde ve sınıf dışında arkadaşlarıyla birlikte çalışmanın iletişim açısından faydalı olduğunu;

Hocam gayet iyiydi, mesela arkadaşlarımın hiç birini tanıımıyordum ilk gittiğimde. Hepsiyle şu an konuşuyoruz, görüşüyoruz ve deney anında hep beraber bir şey yapmak için uğraşıyoruz. O heyecan da bambaşka yani yeni bir şeyler öğreniyoruz, ilk defa yaptığımız şeyler çoğu, hepsiyle şu an çok iyiyiz, iletişim içindeyiz. Bence çok iyi bir uygulama tanımadığımız kişilerle işbirlikli çalışma olması. (Ö₁₃)

şeklinde ifade ederken, Ö₁₁ kodlu öğrenci arkadaşlarıyla birlikte çalışmanın fikir alışverişi açısından faydalı olduğunu;

...Laboratuvar ortamında böyle konuları daha iyi tartışıp, daha yardımlaşıyoruz, fikir alışverişi yapıyoruz. Bu bizim için daha olumlu oluyor hocam. (Ö₁₁)

ifadeleriyle dile getirmiştir. Ö₁₅ kodlu öğrenci arkadaşlarıyla birlikte çalışmanın yardımlaşma açısından faydalı olduğunu;

...Hani bir konuyu çalışıyoruz, bilgileri paylaşıyoruz, yardımlaşıyoruz bu yönden iyiydi. (Ö₁₅)

cümlesiyle ifade ederken, yine Ö₁₅ kodlu öğrenci arkadaşlarıyla birlikte çalışırken fikir ayrılıkları yaşadıklarını ve ders dışında bir araya gelmekte sıkıntı yaşadıklarını;

...Mesela benim dediğim olacak onun dediği olacak şeklinde o açıdan kötüydü, bir de ödev hazırlarken toplanmakta zorlandık. (Ö₁₅)

şeklinde açıklamıştır.

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde onlara yedinci olarak “Proje ödevi hazırlığı sürecinde zamanı etkili kullanabildiniz mi?” sorusu yöneltilmiş olup adayların bu soruya vermiş oldukları cevaplara ait bulgulara Tablo 4.59’da yer verilmiştir.

Tablo 4.59.

ÖTBGG'deki Öğrencilerin Proje Hazırlama Sürecinde Zamanı Etkili Kullanma Konusundaki Görüşleri

Kod	Öğrenci	Frekans
Hemen çalışmaya başladık	Ö ₁₁ , Ö ₁₂ , Ö ₁₃	3
Görev dağılımını zamanında yaptık	Ö ₁₁	1
Çalışmayı son haftaya bıraktık	Ö ₁₄ , Ö ₁₅	2

Tablo 4.59 incelendiğinde ÖTBGG'deki 3 öğrencinin proje hazırlarken zamanı etkili kullanarak hemen çalışmaya başladıklarını ifade ettikleri ve 1 öğrencinin görev dağılımını zamanında yaptıklarını belirttiği görülmektedir. Ayrıca 2 bu konuda zamanı etkili kullanmayarak çalışmayı son haftaya bıraktıklarını ifade etmiştir.

Öğrencilerden Ö₁₂, proje ödevi için hemen çalışmaya başladıklarını;

Şöyle oldu hocam hani verdiğiniz gün değil ama birkaç gün içerisinde çalışmaya başladık... Sosyal medyadan konuşuyorduk falan ne yapacağız, neler yapacağız, senin fikrin ne, herkesin fikrini ayrı ayrı alıyorduk. Onun haricinde son haftaya doğru daha bir sıkılaştı... (Ö₁₂)

şeklinde ifade ederken, Ö₁₁ kodlu öğrenci ödev için görev dağılımını zamanında yaptıklarını;

Hocam biz toplandık kütüphanede, araştırdık, yazılar yazdık karalama defterine. Yazdığımız bilgileri sonra temiz bir kâğıda geçtik. Hepimiz farklı konuları alacaktık. Sonra konu dağıtımı yaptık, ben şeyi anlatacaktım projenin aslını anlatacaktım, arkadaş bilim adamını anlatacağı, öyle görev dağılımı yaptık. (Ö₁₁)

cümleleriyle aktarmıştır. Ö₁₄ kodlu öğrenci proje ödevi için çalışmayı son haftaya bıraktıklarını;

Kullanamadık, hazırlığımız son haftalara kaldı. Bazı sorunlar yaşadık son haftalara kaldı ama son haftalara rağmen de çok iyi başardık yani üstesinden geldik diye düşünüyorum ben. (Ö₁₄)

şeklinde ifade etmiştir.

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde onlara yöneltilen sekizinci soru “Uygulama kapsamında hazırlanan internet sitesinin işlevi hakkındaki düşünceleriniz neler?” şeklinde olup öğrencilerin bu soruya vermiş oldukları cevaplara ait bulgular Tablo 4.60’ta yer almaktadır.

Tablo 4.60.

ÖTBGG'deki Öğrencilerin Uygulama Kapsamında Hazırlanan İnternet Sitesinin İşlevi Hakkındaki Görüşleri

Kod	Öğrenci	Frekans
Arkadaşlarla fikir alış verişinde bulunmamı sağladı	Ö ₁₃ , Ö ₁₄ , Ö ₁₅	3
Hocayla her an iletişimde olmamı sağladı	Ö ₁₁ , Ö ₁₃ , Ö ₁₅	3
Rahatlıkla soru sorabilmemi sağladı	Ö ₁₁ , Ö ₁₂	2
Sorularıyla ilgili her an dönüt almamı sağladı	Ö ₁₄	1

Tablo 4.60 incelendiğinde ÖTBGG'deki 3 öğrencinin hazırlanan internet sitesinin arkadaşlarla fikir alışverişinde bulunmalarını sağladığını ve yine 3 öğrencinin hocayla her an iletişimde olmalarını sağladığını ifade ettikleri görülmektedir. ÖTBGG'deki 2 öğrenci internet sitesinin rahatlıkla soru sorabilmelerini sağladığını ve 1 öğrenci sorularıyla ilgili her an dönüt almalarını sağladığını belirtmiştir.

Öğrencilerden Ö₁₃, internet sitesinin arkadaşlarıyla fikir alışverişinde bulunmalarını sağladığını;

...Hani her an size ulaşma ihtimalimiz yok, oradan daha yüksek. Arkadaşlarımızla da tartışabiliyoruz, fikirlerimizi paylaşabiliyoruz oradan. İyi bir uygulama oldu. (Ö₁₃)

şeklinde ifade ederken, Ö₁₅ kodlu öğrenci internet sitesinin hocayla her an iletişimde olmasını sağladığını;

Yararlı, çünkü internet ortamı hani her zaman nerde olursan ol şey yapabiliyorsun hocaya ulaşabiliyorsun. Bu açıdan yararlı. (Ö₁₅)

cümleleriyle dile getirmiştir. Ö₁₁ kodlu öğrenci sitenin rahatlıkla soru sorabilmesini sağladığını;

...İnternet sitesinden size yazarak hani sizin yanınızda belki kendimi rahat ifade edemiyorum ama yazarak kendimi daha iyi ifade edebildim, rahatlıkla soru sorabildim... (Ö₁₁)

ifadeleriyle anlatırken, Ö₁₄ kodlu öğrenci internet sitesinin sorularıyla ilgili her an dönüt almasını sağladığını;

Aslında çok güzeldi... Biz ne zaman sorduksak siz o zaman cevap verdiniz, hemen sorularımıza cevap aldık. Bazen sorularımızın cevaplarını sınıfta da açıkladınız, bazen de siteden arkadaşlarımız sorularımıza yardımcı oldu. (Ö₁₄)

cümleleriyle ifade etmiştir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde, araştırma soruları doğrultusunda elde edilen bulguların yorumlanmasıyla ortaya çıkan sonuçlara ve bu sonuçlarla ilgili tartışmalara yer verilmiştir. Ayrıca bölümün sonunda araştırmanın sonuçlarına yönelik öneriler sunulmuştur.

5.1. Sonuç ve Tartışma

Araştırmada uygulamaların yürütüleceği çalışma gruplarının denk bir şekilde oluşturulmasını sağlamak ve öğrencilerin ön bilgilerini belirlemek amacıyla uygulanan ÖBT’den elde edilen bulgulara bakıldığında (Tablo 4.1 ve Tablo 4.2) OYUG, OYUMG, ÖTBGG ve KG’deki öğrencilerin testte yer alan sorulara verdikleri doğru cevap ortalamalarının birbirine yakın olduğu ve bunun paralelinde gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. Bu doğrultuda araştırmadaki çalışma gruplarının akademik başarı bakımından birbirine denk bir şekilde oluşturulduğu söylenebilir.

Araştırma tamamlandıktan sonra grupların akademik başarılarını karşılaştırmak için uygulanan ABT’den elde edilen bulgulara bakıldığında (Tablo 4.4) OYUG, OYUMG ve ÖTBGG’deki öğrencilerin KG’deki öğrencilere göre; OYUMG’deki öğrencilerin de OYUG’deki öğrencilere göre akademik başarılarının yüksek olduğu belirlenmiştir. İşbirlikli öğrenme yöntemlerinden OYU ve ÖTBB’nin kullanılarak uygulamaların gerçekleştirildiği OYUG, OYUMG ve ÖTBGG’deki öğrencilerin akademik başarılarının, uygulamaların geleneksel laboratuvar işleyişine uygun olarak gerçekleştirildiği KG’deki öğrencilere göre yüksek olmasının nedeninin işbirlikli gruplarda öğrencilerin merkeze alınarak öğrenme sürecinin sorumluluğunu taşımaları ve arkadaşlarıyla birlikte çalışarak birbirlerinin öğrenmelerine destek sağlamaları olduğu düşünülmektedir. Yapılan birçok çalışmada işbirlikli öğrenme yöntemlerinin öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı belirlenmiştir (Abdullah ve Shariff, 2008;

Aksoy ve Doymuş, 2011; Ebrahim, 2012; Genç ve Şahin, 2013; Karadeniz ve Doymuş, 2015; Kıncal, Ergül ve Timur, 2007; Nakipoğlu, 2001; Okur-Akçay, 2012; Peterson ve Miller, 2004). Ayrıca OYUG, OYUMG ve ÖTBGG'de iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin uygulama sürecine entegre edilerek işbirlikli öğrenme yöntemlerinin desteklenmesinin de öğrencilerin derse olan ilgilerini, motivasyonlarını arttırdığı ve buna bağlı olarak da akademik başarılarının arttığı düşünülmektedir. Bu düşünceden hareketle iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin işbirlikli öğrenme yöntemleriyle uygulanmasının lisans düzeyindeki öğrencilerin akademik başarılarının artmasına yardımcı olduğu söylenebilir. Bu konuda Çavdar ve Doymuş (2016) yaptıkları çalışmada iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin ortaokul öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığını ve yedi ilkenin ortaokulda uygulanabilirliğini belirlemişlerdir. Ayrıca OYUMG'deki öğrencilerin akademik başarılarının OYUG'deki öğrencilere göre daha yüksek olmasının nedeninin OYUMG'de uygulama sürecinde kullanılan modeller olduğu düşünülmektedir. Modellerle desteklenen öğretim sürecinin, öğrencilerin karmaşık olayları basite indirgeyerek konuyu anlamalarını kolaylaştırdığının ve başarılarını arttırdığının belirlendiği çalışmalarla bu çalışmadan elde edilen sonuçlar örtüşmektedir (Burkaz, 2012; Coll ve diğerleri, 2005; Harrison, 2001; İnal ve Aydın, 2015; Karaçöp, 2016; Merritt ve diğerleri, 2008).

Araştırmada her hafta öğrencilere maddenin tanecikli yapısı konusunu kapsayan deneylere paralel olarak hazırlanan MT'ler uygulanmıştır. MT'lerin deney öncesi uygulanmasından elde edilen bulgulara bakıldığında OYUG, OYUMG, ÖTBGG ve KG'deki öğrencilerin MT'lerden aldıkları puan ortalamalarının birbirine yakın olduğu (Tablo 4.5, Tablo 4.7, Tablo 4.9, Tablo 4.11 ve Tablo 4.13) ve bunun paralelinde gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı (Tablo 4.6, Tablo 4.8, Tablo 4.10, Tablo 4.12 ve Tablo 4.14) görülmektedir.

MT₁'in deney sonrası uygulanmasından elde edilen bulgular incelendiğinde ise (Tablo 4.5) ortalamaların değiştiği ve bunun paralelinde OYUMG ve ÖTBGG'deki öğrencilerin KG'deki öğrencilere göre, ÖTBGG'deki öğrencilerin OYUMG'deki öğrencilere göre ve yine ÖTBGG'deki öğrencilerin OYUG'deki öğrencilere göre (Tablo 4.6) akademik başarılarının yüksek olduğu belirlenmiştir. MT₁'de ÖTBGG'deki öğrencilerin diğer gruplara göre daha başarılı olmalarının nedeni olarak, bu grupta uygulanan işbirlikli öğrenme yönteminde öğretmen anlatımının bulunması söylenebilir.

MT₁'den elde edilen bulgular, daha önce yapılan ve ÖTBB yönteminin öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığının ve öğrenmeyi güçlendirdiğinin belirlendiği çalışmalarda elde edilen bulgularla tutarlılık göstermektedir (Novianti, 2013; Tiantong ve Teemuangsai, 2013).

MT₂, MT₃, MT₄ ve MT₅'in deney sonrası uygulanmasından elde edilen bulgular incelendiğinde yine ortalamaların değiştiği (Tablo 4.7, Tablo 4.9, Tablo 4.11 ve Tablo 4.13) ve bunun paralelinde OYUG, OYUMG ve ÖTBBG'deki öğrencilerin KG'deki öğrencilere göre (Tablo 4.8, Tablo 4.10, Tablo 4.12 ve Tablo 4.14) akademik başarılarının yüksek olduğu belirlenmiştir. Uygulamaların işbirlikli öğrenme yöntemlerine uygun olarak yürütüldüğü OYUG, OYUMG ve ÖTBBG'deki öğrencilerin KG'deki öğrencilere göre daha başarılı olmalarının nedeni olarak işbirlikli öğrenmenin öğrencilerin süreç içerisinde aktif olmalarını destekleyerek, bilgiyi yapılandırmalarına olanak sağlaması gösterilebilir. İşbirlikli öğrenme modeli altında uygulanan farklı yöntemlerin öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı literatürdeki çalışmalarla ortaya konulmuştur (Aksoy ve Doymuş, 2012; Doymuş, 2008; Eymur ve Geban, 2016; Koç, 2014; Loy ve diğerleri, 2016; Ocak ve Küçükilhan, 2014; Tran, 2013; Wenli ve diğerleri, 2011; Wyk, 2012).

MT₂, MT₃ ve MT₅'in deney sonrası uygulanmasında yine OYUMG'deki öğrencilerin OYUG'deki öğrencilere göre akademik başarılarının yüksek olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.8, Tablo 4.10 ve Tablo 4.14). OYUMG'deki öğrencilerin aynı işbirlikli öğrenme yönteminin uygulandığı OYUG'deki öğrencilere göre daha başarılı olmalarında, OYUMG'de deneylerle ilgili uygulanan modellerin etkili olduğu söylenebilir. MT₂, MT₃ ve MT₅'ten elde edilen bu sonuç akademik başarı testi sonuçlarıyla da örtüşmektedir. Modellerin öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığının belirlendiği çalışmaların sonuçlarıyla bu sonuçlar paralellik göstermektedir (Ergün ve Sarıkaya, 2014; Gobert ve Pallant, 2004; Gözmen, 2008; İnal, 2014; Karaçöp, 2016; Schwarz ve White, 2005; Zeynelgiller, 2006).

Yine MT₂'nin deney sonrası uygulanmasından elde edilen bulgular incelendiğinde (Tablo 4.8), OYUMG'deki öğrencilerin ÖTBBG'deki öğrencilere göre akademik başarılarının yüksek olduğu; MT₅'in deney sonrası uygulanmasından elde edilen bulgular incelendiğinde (Tablo 4.14) ise ÖTBBG'deki öğrencilerin OYUG'deki

öğrencilere göre akademik başarılarının yüksek olduğu belirlenmiştir. Akademik başarı açısından deney gruplarının birbirine göre değişkenlik göstermesinin; konunun daha anlaşılır olmasına yönelik bazı deneylerde kullanılan modellerin diğerlerine göre daha uygun olduğundan, diğer deneylerde ise öğretmen anlatımının daha etkili olduğundan kaynaklandığı söylenebilir.

MT’lerde öğrencilerin yapmış oldukları çizimlere ait bulgular incelendiğinde, öğrencilerin maddenin tanecikli yapısıyla ilgili çizimlerinde farklı hataların bulunduğu dikkat çekmektedir. MT₁’deki öğrenci çizimleri incelendiğinde; öğrencilerin bir bileşiğin gösteriminde birden fazla sembol kullanmaları, gaz taneciklerini katı taneciği gibi düşünerek tanecikleri birbirine yakın çizmeleri ve gazların hızının molekül ağırlıklarına bağlı olduğunu bilmemeleri (Tablo 4.15) dikkat çekici sonuçlardır. Gazlar konusu üzerine yapılan birçok çalışmada öğrencilerin gazların yapısı ve özellikleri ile ilgili farklı yanlış anlamalara sahip oldukları belirlenmiştir (Azizoğlu ve Geban, 2004; Demircioğlu ve Ercebi, 2013; Erten ve Yıldırım, 2010; Stavy, 1988). Ayrıca MT₄’te yine öğrencilerin karışım içerisindeki maddelerin hızlarının ağırlıklarıyla ters orantılı olduğunu dikkate almadan yerlerini belirledikleri (Tablo 4.18) görülmüştür.

MT₂ ve MT₃’teki öğrenci çizimlerine ait bulgular incelendiğinde; öğrencilerin iyonlarına ayrılan bileşiklerde tanecikleri iyon sayıları arasındaki oranı dikkate almadan çizdikleri, derişim sabitken hacim artışına bağlı olarak tanecik sayısını arttırmadıkları, derişim artışına bağlı olarak iyon sayısını arttırmadıkları, çözeltilerdeki iyonları homojen olarak dağıtmadıkları ve su molekülünü atomlarına ayrıştırarak çizdikleri (Tablo 4.16 ve Tablo 4.17) dikkat çekmektedir. Ayrıca MT₂’de öğrencilerin çökme olayını tanecik boyutunda tam olarak kavrayamadıkları görülmektedir. Elde edilen bu sonuçlar maddenin tanecikli yapısıyla ilgili literatürdeki çalışmaların sonuçlarıyla örtüşmektedir (Alyar, 2014; Çavdar ve diğerleri, 2016; Okumuş, Öztürk, Doymuş ve Alyar, 2014).

MT₅’teki öğrenci çizimlerine ait bulgular incelendiğinde; sadece 3 öğrencinin ısının bir metaldeki iletiminde maddenin tanecikli yapısını dikkate almadan çizim yaptıkları (Tablo 4.19) belirlenmiştir.

YİA’nın çalışma öncesinde uygulanmasından elde edilen bulgulara bakıldığında (Tablo 4.21 ve Tablo 4.25) hem tüm ilkeler bazında hem de her bir ilke bazında

grupların görüşlerinin farklılık göstermediği belirlenmiştir. Çalışma sonrasında YİA'nın tekrar uygulanmasından elde edilen bulgular incelendiğinde (Tablo 4.23) ise tüm ilkelere bazında OYUMG'deki öğrencilerin KG'deki öğrencilere göre iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke ile ilgili uygulamaların daha fazla gerçekleştirildiği görüşünde oldukları belirlenmiştir. Elde edilen bu bulgu ışığında iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin lisans düzeyinde hayata geçirilmesi için yapılan sınıf içi ve sınıf dışı çalışmaların, öğrenci-fakülte etkileşiminin sağlanması, öğrenciler arasında işbirliğinin sağlanması, aktif öğrenme model ve yaklaşımlarının kullanılması, öğrencilere geri dönüt verilmesi, verilen görevlerin zamanında yapılmasının sağlanması, üst düzey ulaşılabilir beklentilere cevap verilmesi ve farklı yetenek ve öğrenme stillerine karşı toleranslı olunması ilkelerinin OYUMG'de daha iyi gerçekleştirildiğini göstermektedir. Diğer taraftan araştırma gruplarındaki öğrencilerin çalışma sonrasındaki görüşleri ilkeler bazında ele alındığında (Tablo 4.27) iyi bir eğitim ortamında olması ve yapılması gereken öğrenciler arasında işbirliğinin sağlanması (2. İlke) ilkesinde OYUMG'deki öğrencilerin OYUG ve KG'deki öğrencilere göre ve ÖTBGG'deki öğrencilerin yine KG'deki öğrencilere göre; öğrencilere geri dönüt verilmesi (4. İlke) ilkesinde OYUG ve OYUMG'deki öğrencilerin KG'deki öğrencilere ve OYUMG'deki öğrencilerin ÖTBGG'deki öğrencilere göre ve verilen görevlerin zamanında yapılmasının sağlanması (5. İlke) ilkesinde OYUMG'deki öğrencilerin ÖTBGG ve KG'deki öğrencilere göre daha olumlu görüşlere sahip oldukları belirlenmiştir. Bu doğrultuda farklı ilkelere deney gruplarında yer alan öğrencilerin kontrol grubunda yer alan öğrencilere göre daha olumlu görüşlere sahip oldukları ve yine deney gruplarının da hepsinde yedi ilke uygulamalarına yer verilmesine rağmen görüşlerinin farklılık arz ettiği söylenebilir. Buradan hareketle işbirlikli öğrenme yöntemlerinin iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke uygulamalarının hayata geçirilmesine olanak sağladığı yorumu yapılabilir ve elde edilen bu sonuçlar işbirlikli öğrenme yöntemlerinin iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke uygulamalarını desteklediğinin belirlendiği Okumuş ve diğerlerinin (2013) çalışmalarının sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Bu sonuçlar göz önünde bulundurulduğunda, lisans düzeyinde iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin hayata geçirilmesi için yapılacak olan çalışmalarda işbirlikli öğrenme yöntemlerinin tercih edilmesinin doğru bir seçim olacağı düşünülmektedir.

Çalışmalar tamamlandıktan sonra deney grubu öğrencilerine uygulanan İYGÖ'den elde edilen bulgulara bakıldığında öğrencilerin büyük çoğunluğunun kendileriyle yürütülen işbirlikli öğrenme yöntemlerini eğlenceli, bilgi verici ve faydalı buldukları ve işbirlikli grup çalışmalarının sonunda dersin konusunu iyi anladıklarını, kendilerine güvendiklerini fark ettiklerini ve düşünce ufuklarının açıldığını ifade ettikleri belirlenmiştir (Şekil 4.50, Şekil 4.51, Şekil 4.52, Şekil 4.54, Şekil 4.55, Şekil 4.56). Yine deney grubundaki öğrencilerin büyük çoğunluğunun işbirlikli gruplarda arkadaşlarıyla birlikte çalışmayı iyi olarak değerlendirdikleri (Şekil 4.53) ve bunun nedeni olarak da işbirlikli çalışmaların eğlenceli olmasını, arkadaşlarıyla fikir alışverişinde bulunmalarını desteklediğini, daha iyi anlamalarını ve kalıcı öğrenmelerini sağladığını, kendilerini motive ettiğini, hatalarını azalttığını, sorumluluk kazanmalarına ve birbirlerine yardımcı olmalarını sağladığını (Tablo 3.28, Tablo 4.29 ve Tablo 4.30) ifade ettikleri belirlenmiştir. Öğrencilerin uygulanan işbirlikli öğrenme yöntemleri ile ilgili sahip oldukları bu düşüncelerinin, onların akademik başarı bakımından KG'deki öğrencilere göre daha başarılı olmalarının nedeni olarak gösterilebilir. İşbirlikli öğrenme yöntemleriyle ilgili görüşlerin belirlendiği çalışmaların sonuçlarıyla, elde edilen bu sonuçlar örtüşmektedir (Demirbağ ve Kartal, 2011; Doğan, Uygur, Doymuş ve Karaçöp, 2010; Loy ve diğerleri, 2016).

İYGÖ'de deney grubu öğrencilerinin büyük çoğunluğunun işbirlikli çalışma gruplarındaki arkadaşlarına göre kendi çalışma gayretlerini iyi olarak değerlendirdiği (Şekil 4.57) ve bunun nedeni olarak da kendilerinin daha aktif olmalarını, çalışmalara daha çok hazırlanmalarını, konuyu daha iyi anlamalarını ve sorumluluklarını yerine getirmelerini (Tablo 4.31, Tablo 4.32 ve Tablo 4.33) ifade ettikleri belirlenmiştir. Ayrıca yine deney grubu öğrencilerinin yarısından fazlasının işbirlikli grup çalışmalarında grup lideri olmak istediklerini (Şekil 4.58) ve işbirlikli grup çalışmalarında öğretmenin yardımı olmadan fazla bilgi edindiklerini (Şekil 4.59) belirttikleri belirlenmiştir. Yine öğrencilerin büyük bir çoğunluğu yaptıkları işbirlikli çalışmayı dikkate alarak problem çözme, yazılı belge hazırlama, konuşma yapma, grup içi ve gruplar arası çalışma, organize etme ve plan hazırlama ve zamanı iyi değerlendirme konularında kendilerini iyi olarak değerlendirmişlerdir (Şekil 4.60, Şekil 4.61, Şekil 4.62, Şekil 4.63, Şekil 4.64 ve Şekil 4.65). Yeniden bir işbirlikli çalışma yapmaları durumunda deney grubu öğrencilerinin daha çok araştırma yapmaya, zamanı

iyi kullanmaya, herkesin sorumluluk ve aktif rol almasına, daha çok fikir alışverişinde bulunmaya ve daha özenli olmaya, farklı kaynaklardan yararlanmaya, araştırmalarını görselleştirmeye, arkadaşlarıyla daha çok iletişim halinde olmaya ve özgüvenlerini arttırmaya dikkat edeceklerini ifade ettikleri belirlenmiştir (Tablo 4.34, Tablo 4.35 ve Tablo 4.36). Öğrencilerin ifade ettikleri görüşler dikkate alındığında onların işbirlikli öğrenme yöntemlerinin uygulanması aşamasında nelere dikkat edilmesi ve nelerin yapılması gerektiğini kavradıklarını göstermektedir. Bu doğrultuda araştırmada kullanılan işbirlikli öğrenme yöntemlerin doğru bir şekilde uygulandığı söylenebilir.

GF'den elde edilen bulgulara bakıldığında OYUG'de görüşme yapılan öğrencilerin tamamının (5 öğrenci) uygulanan öğretim yönteminin etkili ve kalıcı öğrenmelerini sağladığını, 4'ünün yaparak-yaşayarak öğrenmelerini sağladığını, 3'ünün yazarak öğrenmenin pekiştirmelerini sağladığını, 1'inin yöntemin aşamalı olmasının eksiklerini görmesini sağladığını (Tablo 4.37) belirttikleri görülmektedir. Yine OYUG'deki öğrencilerin tamamı uygulanan öğretim yönteminde hocayla sürekli iletişimde olmanın iyi ve 3'ü grupça tartışarak çalışmanın etkili olduğunu ifade etmişlerdir. OYUMG'de görüşme yapılan 5 öğrenciden 4'ünün uygulanan öğretim yönteminin etkili ve kalıcı öğrenmelerini sağladığını, 4'ünün modellerin kalıcı öğrenmelerine yardımcı olduğunu, 5'inin modellerin somutlaştırmalarını ve 2'sinin daha kolay anlamalarını sağladığını, 3'ünün yöntemin aşamalı olmasının daha iyi anlamalarını sağladığını (Tablo 4.45) ifade ettikleri belirlenmiştir. Ayrıca 2 öğrenci hocayla sürekli iletişimde olmanın iyi olduğunu belirtmiştir. ÖTBGG'de görüşme yapılan öğrencilerin tamamı (5 öğrenci) uygulanan öğretim yönteminin etkili ve kalıcı öğrenmelerini sağladığını, 2'si yaparak-yaşayarak öğrenmelerini sağladığını ve 1'i kendisini değerlendirmesini sağladığını (Tablo 4.53) ifade etmiştir. Ayrıca ÖTBGG'deki 3 öğrenci sürekli sınav olmanın faydalı olduğunu, yine 3 öğrenci hocaların dersin başında konuyu anlatmasının faydalı olduğunu, 2'si hocayla sürekli iletişimde olmanın iyi olduğunu ve 1'i grupça tartışarak çalışmanın etkili olduğunu belirtmiştir. Öğrencilerin uygulanan yöntemler hakkında sahip oldukları görüşlerden elde edilen sonuçlar, işbirlikli öğrenme yöntemlerinin ve modellerin öğrencilere sağladığı faydaların ortaya konulduğu çalışmaların sonuçlarıyla örtüşmektedir (Aksoy, 2011; Gobert ve Pallant, 2004; Kılınç-Alpat, Uyulgan, Şeker, Altaş ve Gezer, 2017; Kibirige ve Lehong, 2016; Koç, 2014; Tran ve Lewis, 2012; Yılar ve Şimşek, 2016).

GF’de öğrencilere yöneltilen işbirlikli çalışmaların gelişimlerine katkı sağlayıp sağlamadığına ilişkin sorudan elde edilen bulgular incelendiğinde OYUG’deki 3 öğrencinin özgüvenlerinin arttığını, 2 öğrencinin başarı düzeylerini arttığını, yine 2 öğrencinin paylaşımcılıklarının arttığını ve 1’er öğrencinin de liderlik yönlerinin geliştiğini, motivasyonlarının ve farkındalıklarının arttığını ve daha saygılı olmalarını sağladığını (Tablo 4.38) ifade ettikleri görülmektedir. OYUMG’deki öğrencilerin görüşlerinden elde edilen bulgular incelendiğinde; 3 öğrencinin işbirlikli çalışmaların birlikte çalışmayı öğrenmelerine ve 1’er öğrencinin özgüvenlerinin artmasına, sorumluluk duygusu kazanmalarına ve planlı çalışmalarına katkı sağladığını (Tablo 4.46) belirttikleri görülmektedir. Aynı soru için ÖTBGG’deki öğrencilerin görüşlerinden elde edilen bulgular incelendiğinde; öğrencilerin tamamının (5 öğrenci) işbirlikli çalışmaların özgüvenlerini arttırdığını, 4’ünün iletişim yeteneklerini geliştirdiğini ve yine 4’ünün başarı düzeylerini arttırdığını, 2’sinin bakış açılarını geliştirdiğini, 1’inin paylaşımcılığını arttırdığını ve yine 1’inin daha saygılı olmasını sağladığını (Tablo 4.54) ifade ettikleri belirlenmiştir. Öğrencilerin görüşlerinden elde edilen sonuçlar, işbirlikli öğrenme yöntemlerinin öğrencilerin akademik başarılarını, özgüvenlerini, paylaşımcılıklarını ve motivasyonlarını arttırdığının, liderlik yönlerini ve iletişim yeteneklerini geliştirdiğinin belirlendiği çalışmaların sonuçlarıyla örtüşmektedir (Arısoy ve Tarım, 2013; Aslan ve Zengin, 2016b; Gradel ve Edson, 2011; Haller ve diğerleri, 2000; Lo, 2013; Serrano ve Pons, 2014; So ve Ching, 2011; Şimşek, 2007; Şimşek ve diğerleri, 2014).

Araştırmacının uygulama sürecinde yaptığı rehberlik hakkında GF’den elde edilen öğrenci görüşleri incelendiğinde; OYUG’deki 3’er öğrencinin rehberliğin etili ve kalıcı öğrenmelerini sağladığını ve hocayla birebir iletişimde olmanın faydalı olduğunu, 2 öğrencinin yapılan rehberliğin eksiklerini görmelerini ve 1 öğrencinin de konuyu pekiştirmesini sağladığını (Tablo 4.39) ifade ettikleri görülmektedir. OYUMG’deki öğrencilerin araştırmacının yapmış olduğu rehberlik hakkındaki görüşleri incelendiğinde 3 öğrencinin hocayla birebir iletişimde olmanın faydalı olduğunu ve 2’şer öğrencinin de rehberliğin daha çabuk dönüt almalarını ve daha başarılı olmalarını sağladığını (Tablo 4.47) belirttikleri görülmektedir. Öte yandan ÖTBGG’deki öğrencilerin bu konudaki görüşleri incelendiğinde; 4’er öğrencinin hocayla birebir iletişimde olmanın faydalı olduğunu ve yapılan rehberliğin etkili ve kalıcı öğrenmelerini

sağladığını, 1 öğrencinin ise öğrenmeye karşı motivasyonunu arttırdığını (Tablo 4.55) ifade ettikleri görülmektedir. Öğrenci görüşlerinden elde edilen sonuçlardan hareketle, süreç içerisinde yapmış olduğu rehberlikle araştırmacının, işbirlikli öğrenme yöntemlerinin uygulanması aşamasında öğretmenin yüklendiği sorumlulukları yerine getirdiği söylenebilir. İşbirlikli öğrenme yöntemlerinin uygulanması sürecinde öğretmenin yapmış olduğu rehberliğin öğrencilerin akademik başarılarını arttırmada ve çalışma konusunda öğrencileri motive etmede etkili olduğu (Johnson ve Johnson, 1999) ve işbirlikli öğrenme sürecinde öğretmenin sürekli grupları gözlemlemesinin ve öğrencilerle iletişimde olmasının gerekli olduğu düşünüldüğünde, öğrenci görüşlerinin yapılan işbirlikli uygulamalarda rehberliğin yerine getirildiğini düşündürmektedir.

Uygulama kapsamında yapılan deneylerin maddenin tanecikli yapısını öğrenmelerine katkı sağlayıp sağlamadığıyla ilgili GF'den elde edilen bulgular incelendiğinde, OYUG'deki öğrencilerin tamamının deneylerin konuyu etkili ve kalıcı öğrenmelerini ve 4'ünün somutlaştırarak öğrenmelerini sağladığını, 1'inin konuyu pekiştirmesine yardımcı olduğunu (Tablo 4.40); OYUMG'deki öğrencilerin 3'ünün deneylerin etkili ve kalıcı öğrenmelerini, 2'sinin somutlaştırarak öğrenmelerini, 1'inin kolay öğrenmesini sağladığını ve 1 öğrencinin deneylerin konuyu öğrenmesine tam katkı sağlamadığını (Tablo 4.48); ÖTBBG'deki öğrencilerin yine tamamının deneylerin etkili ve kalıcı öğrenmelerini, 4'ünün somutlaştırarak öğrenmelerini sağladığını ve 1'inin konuyu pekiştirmesine yardımcı olduğunu (Tablo 4.56) ifade ettikleri görülmektedir. Öğrencilerin görüşlerinden hareketle, maddenin tanecikli yapısı konusunun öğretiminde deneylerin etkili olduğu, yine deneylerin öğrencilerin kalıcı ve somutlaştırarak öğrenmelerine ve pekiştirmelerine katkı sağladığı söylenebilir. Yapılan çalışmalarla deneylerin maddenin tanecikli yapısının öğretiminde etkili olduğu ortaya konulmuştur (Alyar ve Doymuş, 2016; Morgil, Güngör ve Seçken, 2013; Okumuş ve diğerleri, 2014).

GF'den elde edilen bulgular doğrultusunda uygulama kapsamında verilen dönütlerin yararlı ve yeterli olup olmadığına ilişkin öğrenci görüşleri incelendiğinde OYUG'deki 4 öğrencinin dönütlerin kademeli olarak başarılarını arttırdığını, 4'ünün daha dikkatli olmalarını ve 3'ünün hatalarını görüp düzeltmelerini sağladığını, 2'sinin motivasyonlarını arttırdığını (Tablo 4.41) ifade ettikleri, OYUMG'deki öğrencilerin tamamının dönütlerin hatalarını görüp düzeltmelerini sağladığını, 3'ünün

motivasyonlarını ve 1'inin kademeli olarak başarısını arttırdığını (Tablo 4.49) belirttikleri ve ÖTBGG'deki öğrencilerin ise 4'ünün dönütlerin öğrenmeleri üzerinde etkili olduğunu, yine 4'ünün hatalarını görüp düzeltmelerini, 2'sinin daha dikkatli olmalarını ve yine 2'sinin kademeli olarak başarılarının artmasını sağladığını (Tablo 4.57) ifade ettikleri görülmektedir. Bu sonuçlar doğrultusunda öğrencilere sürekli verilen dönütlerin, onların hatalarını görüp düzeltmelerine olanak sağlayarak daha başarılı olmaları ve öğrenmeleri üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu söylenebilir. Öğrencilere verilen dönütlerin etkili öğrenme için önemli bir faktör olduğunun ve öğrencilerin neleri öğrenip, nerelerde hatalarının olduğu konusunda fikir sahibi olmalarına yardımcı olduğunun vurgulandığı çalışmalarla bu sonuçlar paralellik göstermektedir (Hathaway, 2013; Mulliner ve Tucker, 2017; Nicol ve Macfarlane-Dick, 2006; Shulman, 2007).

Uygulama sürecinde öğrencilerin işbirlikli gruplarda sınıf içinde ve sınıf dışında arkadaşlarıyla çalışma yapma konusunda GF'den elde edilen bulgular incelendiğinde; OYUG'deki öğrencilerin tamamının birlikte çalışmayı eğlenceli, 2'sinin fikir alışverişi açısından faydalı ve yine 2'sinin çalışma açısından verimli bularak olumlu görüşler bildirdikleri; 3'ünün fikir ayrılıkları yaşamalarından, 2'sinin herkesin eşit sorumluluk almamasından ve yine 2'sinin ders dışında bir araya gelmekte sıkıntı yaşamalarından dolayı (Tablo 4.42) olumsuz görüşler bildirdikleri görülmektedir. OYUMG'deki 2'şer öğrenci fikir alışverişi açısından faydalı, çalışma açısından verimli ve yardımlaşma açısından faydalı olduğu için bu konuda olumlu görüş bildirirken, yine 2'şer öğrenci herkesin eşit sorumluluk almaması, fikir ayrılıkları ve ders dışında bir araya gelmekte sıkıntı yaşamaları dolayısıyla (Tablo 4.50) olumsuz görüş bildirmişlerdir. ÖTBGG'deki öğrencilerin görüşlerine bakıldığında, 3 öğrencinin iletişim açısından faydalı olduğu ve 2'şer öğrencinin fikir alışverişi ve yardımlaşma açısından faydalı olduğu için olumlu görüş bildirdikleri; 1'er öğrencinin ise fikir ayrılıkları ve ders dışında bir araya gelmekte sıkıntı yaşamalarından dolayı (Tablo 4.58) olumsuz görüş bildirdikleri görülmektedir. Bu sonuçlar doğrultusunda deney gruplarındaki öğrencilerin işbirlikli gruplarda arkadaşlarıyla birlikte çalışma yapma konusundaki fikirlerinin benzer olduğu söylenebilir. Deney grubundaki öğrencilerin işbirlikli gruplarda arkadaşlarıyla çalışmayı fikir alışverişi ve yardımlaşma açısından faydalı bulmaları ile ilgili GF'den elde edilen sonuçlar ile İYGÖ'den elde edilen sonuçlar örtüşmektedir.

Öğrencilere verilen proje ödevi hazırlığı sürecinde zamanı nasıl kullandıklarıyla ilgili GF'den elde edilen bulgular incelendiğinde; OYUG, OYUMG ve ÖTBGG'deki öğrencilerin görüşlerinin benzer olmakla beraber, OYUG ve ÖTBGG'deki öğrencilerin görüşlerinin OYUMG'deki öğrencilere göre zamanı etkili kullanma açısından daha olumlu görüş bildirdikleri görülmektedir. OYUG'deki 3'er öğrenci hemen çalışmaya başladıklarını ve birlikte çalışmaya az zaman ayırdıklarını (Tablo 4.43) belirtirken, OYUMG'deki 2 öğrenci çalışmayı son haftaya bıraktıklarını ve 1'er öğrenci görev dağılımını zamanında yapamadıklarını ve birlikte çalışmaya az zaman ayırdıklarını (Tablo 4.51) belirtmiştir. ÖTBGG'deki 3 öğrenci hemen çalışmaya başladıklarını ve 1 öğrenci görev dağılımını hemen yaptıklarını ifade ederken, 2 öğrenci çalışmayı son haftaya bıraktıklarını (Tablo 4.59) belirtmiştir. Öğrencilerin proje ödevi hazırlığı sürecinde zamanı etkili kullanma konusunda sıkıntı yaşadıklarını bildirmelerine rağmen, bütün deney gruplarındaki işbirlikli çalışma grupları verilen proje ödevini kendilerine belirtilen tarihte tamamlayıp sınıfta sunmuşlardır. Öğrencilere proje ödevinin verilmesi aşamasında ödevi ne zaman teslim etmeleri gerektiğinin söylenmesinin ve ara ara ödevle ilgili yaptıkları çalışmaların takip edilmesinin, öğrencilerin onlara verilen ödevi zamanında tamamlamaları üzerinde etkili olduğu düşünülmektedir. Bu bağlamda iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin beşinci ilkesi olan görevlerin zamanında yapılması ilkesinin gerçekleştirilmesi için, verilen ödev veya görevle ilgili öğrencilerin çalışmalarını zamanında yapmalarının farkında olmalarının sağlanmasının (Aydoğdu, 2012) onların zamanı etkili kullanmayı öğrenmelerine yardımcı olacağı ve ödevlerini zamanında tamamlamalarını sağlayacağı düşünülmektedir.

Uygulama kapsamında hazırlanan internet sitesi ile ilgili GF'den elde edilen bulgular incelendiğinde, OYUG'deki öğrencilerin tamamının internet sitesinin hocayla sürekli iletişimde olmalarını, 3'ünün sorularıyla ilgili her an dönüt almalarını ve 1'inin zamanı etkili kullanmasını sağladığını (Tablo 4.44) ifade ettikleri görülmektedir. OYUMG'deki öğrencilerin 3'ü internet sitesinin hocayla her an iletişimde olmalarını, 2'si rahatlıkla soru sorabilmelerini ve yine 2'si sorularıyla ilgili her an dönüt almalarını sağladığını (Tablo 4.52) ifade etmişlerdir. ÖTBGG'deki 3'er öğrencinin internet sitesinin arkadaşlarıyla fikir alışverişinde bulunmalarını ve hocayla sürekli iletişimde olmalarını, 2 öğrencinin rahatlıkla soru sorabilmelerini ve 1 öğrencinin sorularıyla ilgili her an dönüt almasını sağladığını (Tablo 4.60) ifade ettikleri görülmektedir. Bu sonuçlar

doğrultusunda deney gruplarındaki öğrencilerin internet sitesinin işlevi hakkındaki görüşlerinin benzerlik gösterdiği ve öğrencilerin bu uygulamanın yararlı olduğunu düşündükleri söylenebilir. Öğrencilerle sürekli iletişimde bulunmak, sorularına her an dönüt verebilmek ve kendilerini rahatlıkla ifade edebilmelerini sağlamak adını lisans düzeyinde bu şekildeki uygulamalara yer vermenin yararlı olacağı düşünülmektedir.

5.2. Öneriler

Araştırmadan elde edilen sonuçlara dayanarak aşağıdaki önerilere yer verilmiştir:

- Lisans düzeyinde maddenin tanecikli yapısı konusunun öğretiminde, iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke ve modellerin işbirlikli öğrenme yöntemleriyle birlikte kullanılması sağlanabilir.
- İyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin hayata geçirildiği çalışmalarda, yedi ilkenin doğasına uygun olarak aktif öğrenme model ve yaklaşımlarından işbirlikli öğrenmenin kullanılmasının uygun olacağı düşünülmektedir.
- Maddenin tanecikli yapısıyla ilgili öğrencilerin çizimlerinde belirlenen hataların giderilmesi için farklı yöntem, teknik ve materyaller kullanılabilir ve hataların giderilip giderilmediği kontrol edilebilir.
- Araştırma lisans düzeyinde maddenin tanecikli yapısı konusuyla sınırlı olduğundan, diğer konularda da bu çalışmada kullanılan yöntemler kullanılarak araştırma yapılabilir.
- Araştırma lisans düzeyinde birinci sınıf öğrencileriyle gerçekleştirildiğinden, benzer bir çalışma diğer sınıf seviyelerinde ve ortaöğretim düzeyinde de uygulanabilir.
- Öğrencilerin maddenin tanecikli yapısıyla ilgili sahip oldukları yanlış anlamalarla ilgili daha detaylı bilgiler elde etmek amacıyla daha küçük bir grup üzerinde araştırma yapılabilir.
- Lisans düzeyinde iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin hayata geçirilmesi için öğrencilerle sürekli iletişimde olunması, ders içi ve ders dışındaki aktivitelerin artırılması ve sürekli dönüt verilerek öğrenme sürecinin desteklenmesi önerilmektedir.

- Araştırma sınırlı bir örnekleme gerçekleştirildiğinden, daha büyük bir örnekleme çalışma yapılarak işbirlikli öğrenmenin iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke ve modellerle birlikte uygulanmasının etkisi daha geniş bir evren üzerine genellenebilir.



KAYNAKÇA

- Abdullah, S. and Shariff, A. (2008). The effects of inquiry-based computer simulation with cooperative learning on scientific thinking and conceptual understanding of gas laws. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 4(4), 387-398.
- Abraham, M. R., Grzybowski, E. B., Renner, J. W., and Marek, E. A. (1992). Understandings and misunderstandings of eight graders of five chemistry concepts found in textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(2), 105-120.
- Abruscato, J. (1994). Boots your students' social skills with this 9 step plan. *Learning*, 22(5), 60-66.
- Acar, B. and Tarhan, L. (2008). Effects of cooperative learning on students' understanding of metallic bonding. *Research and Science Education*, 38(4), 401-420.
- Açıkgöz, K. Ü. (1992). *İşbirlikçi öğrenme: Kuram araştırma uygulama*. Malatya: Uğurel Matbaası.
- Açıkgöz, K. Ü. (2009). *Etkili öğrenme ve öğretme* (8. Baskı). İzmir: Kanyılmaz Matbaası.
- Açıkgöz, K. Ü. (2014). *Aktif öğrenme* (13. Baskı). İzmir: Kanyılmaz Matbaacılık.
- Adadan, E. (2014a). Investigating the influence of pre-service chemistry teachers' understanding of the particulate nature of matter on their conceptual understanding of solution chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*, 15(2), 219-238.
- Adadan, E. (2014b). Model-tabanlı öğrenme ortamının kimya öğretmen adaylarının maddenin tanecikli yapısı kavramını ve bilimsel modellerin doğasını anlamaları üzerine etkisinin incelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(2), 378-403.

- Adadan, E., Trundle, K. C. and Irving, K. E. (2010). Exploring grade 11 students' conceptual pathways of the particulate nature of matter in the context of multi representational instruction. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(8), 1004-1035.
- Akar, M. S. (2012). *Fen ve teknoloji öğretmenlerinin işbirlikli öğrenme modeli hakkında bilgilendirilmesi, bu modeli sınıfta uygulamaları ve elde edilen sonuçların değerlendirilmesi: Kars il örneği*. Doktora tezi. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Akarsu, B (2014). Hipotezlerin, değişkenlerin ve örneklemin belirlenmesi. M. Metin (Ed.), *Kuramdan uygulamaya eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri içinde* (s. 21-43). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Akçay, H. ve Hand, B. (2008, Ağustos). *Farklı şekillerde uygulanan yaparak ve yazarak öğrenme (YYÖ) metotlarının ilköğretim öğrencilerinin fen öğrenimine katkısı*. VIII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunulan bildiri. Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Aksoy, G. (2011). *Öğrencilerin fen ve teknoloji dersindeki deneyleri anlamalarına okuma-yazma-uygulama ve birlikte öğrenme yöntemlerinin etkileri*. Doktora tezi. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Aksoy, G. ve Doymuş, K. (2011). Fen ve teknoloji dersi uygulamalarında işbirlikli okuma-yazma-uygulama tekniğinin etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2), 381-397.
- Aksoy, G. ve Doymuş, K. (2012). Genel kimya laboratuvarı dersinde uygulanan farklı işbirlikli tekniklerin fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar başarılarına etkileri. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 30-40.
- Al-Balushi, S. M., Ambusaidi, A. K., Al-Shuaili, A. H. and Taylor, N. (2012). Omani twelfth grade students' most common misconceptions in chemistry. *Science Education International*, 23(3), 221-240.
- Alkaya, F. (2006). *Eleştirel düşünme becerilerini temel alan fen bilgisi öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına etkisi*. Doktora tezi. Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay.

- Alyar, M. (2014). *Maddenin tanecikli yapısının anlaşılması üzerine işbirlikli öğrenme yöntemlerinin etkisi*. Yüksek lisans tezi. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Alyar, M. ve Doymuş, K. (2016). Maddenin tanecikli yapısının anlaşılması üzerine analogi ve deneylerin etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(3), 1183-1198.
- Arıkan, R. (2013). *Anketler ve anket soruları*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Arısoy, B. ve Tarım, K. (2013). İşbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin akademik başarı, kalıcılık ve sosyal beceri düzeylerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(3), 1-14.
- Arslan, A. ve Doğru, M. (2014). Modellemeye dayalı fen öğretiminin ilköğretim öğrencilerinin anlama, hatırlama, tutma, yaratıcılık düzeyleri ile zihinsel modelleri üzerine etkisi. *Mediterranean Journal of Humanities*, 4(2), 1-17.
- Aslan, A. ve Zengin, R. (2016a). Fen bilgisi öğretmen adaylarının öğrenci takımları başarı bölümleri tekniği hakkındaki görüşleri. *Turkish Studies*, 11(3), 185-200.
- Aslan, A. ve Zengin, R. (2016b). İşbirlikli öğrenme yönteminin bilimsel ve sosyal beceriler üzerindeki etkisi. *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(1), 23-45.
- Atasayar, A. (2008). *Kavram öğretimi sürecine yönelik içerik geliştirme aracının tasarlanması ve kullanılabilirliği*. Yüksek lisans tezi. Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- 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. (2011). Kavram öğretimi. S. Çepni (Ed.), *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi* (9. Baskı) içinde (s. 125-151). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Ayas, A. ve Özmen, H. (2002). Lise kimya öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı kavramını anlama seviyelerine ilişkin bir çalışma. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 19(2), 45-60.

- Ayas, A., Karamustafaoğlu, S., Sevim, S., ve Karamustafaoğlu, O. (2002). Genel kimya laboratuvar uygulamalarının öğrenci ve öğretim elemanı gözüyle değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 50-56.
- Aydın, A. and Altuk, Y. G. (2013). Turkish science student teachers' conceptions on the states of matter. *International Education Studies*, 6(5), 104-115.
- Aydoğdu, S. (2012). *Üniversite öğretim elemanlarının Chickering ve Gamson öğrenme ilkelerini kullanma düzeyleri*. Yüksek lisans tezi. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Ayvacı, H. Ş. ve Devecioğlu, Y. (2002, Eylül). *Kavram haritasının fen bilgisi başarısına etkisi*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulan bildiri. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Aziz, Z. and Hossain, M.A. (2010). A comparison of cooperative learning and conventional teaching on students' achievement in secondary mathematics. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 9, 53-62.
- Azizoğlu, N. ve Geban, Ö. (2004). Students' preconceptions and misconceptions about gases. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(1), 73-78.
- Balcı, A. (2013). *Sosyal bilimlerde araştırma* (10. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Balım, A. G. ve Ormanlı, Ü. (2012). İlköğretim öğrencilerinin "maddenin tanecikli yapısı" ünitesine yönelik anlama düzeylerinin çizim yoluyla belirlenmesi ve farklı değişkenlere göre analizi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(4), 255-265.
- Balushi, S. (2013). The effect of different textual narrations on students' explanations at the submicroscopic level in chemistry. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 9(1), 3-10.
- Bangert-Drowns, R. L., Hurley, M. M. ve Wilkinson, B. (2004). The effects of school-based writing-to-learn interventions on academic achievement: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 74(1), 29-58.

- Barbosa, R., Jofili, Z. and Watts, M. (2004). Cooperating in constructing knowledge: case studies from chemistry and citizenship. *International Journal of Science Education*, 26, 935-949.
- Barnea, N. and Dori, Y. J. (1996). Computerized molecular modelling as a tool to improve chemistry teaching. *Journal of Chemical Information and Computer Science*, 36(6), 629 -636.
- Baş, T. (2010). *Anket* (6. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Bayrak, S. (2000). Yükseköğretimde aktif eğitim. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 21(6), 21-54.
- Bayrakçeken, S., Doymuş, K. ve Doğan, A. (2013). *İşbirlikli öğrenme modeli ve uygulanması*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Bayram, H., Sökmen, N. ve Salan, Ü. (1997, Ekim). *Sınıf öğretmenliği bölümü öğrencilerinin temel fen kavramlarını anlama düzeyi*. 3. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Sempozyumu'nda sunulan bildiri. Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Bear, T. J. (2013). *An action research study on the effect of interactive technology and active learning on student performance*. Doctoral dissertation. Capella University, Minnesota.
- Bilen, M. (1995). *Plândan uygulamaya öğretim*. Ankara: Aydan Matbaası.
- Bishoff, J. P. (2010). *Utilization of the seven principles for good practice in undergraduate education in general chemistry by community college instructors*. Doctoral dissertation. University of West Virginia, Morgantown West Virginia.
- Black, A. A. (2005). Spatial ability and earth science conceptual understanding. *Journal of Geoscience Education*, 53(4), 402-414.
- Blignaut, S. and Trollip, S. R. (2003). Developing a taxonomy of faculty participation in asynchronous learning environments—an exploratory investigation. *Computers & Education*, 41(2), 149–172.
- Bogdan, R. C. and Biklen, S. K. (2007). *Qualitative research in education: An introduction to theory and methods* (5th ed.). New York: Pearson Publishing.

- Bolat, S. (1996). Eğitim örgütlerinde iletişim: Hacettepe Üniversitesi eğitim fakültesi uygulaması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 75-80.
- Boo, H. K. and Watson, J. R. (2001). Progression in high school students' (aged 16-18) conceptualizations about chemical reactions in solution. *Science Education*, 85(5), 568-585.
- Borasi, R. and Rose, B. J. (1989). Journal writing and mathematics instruction. *Educational Studies in Mathematics*, 20(4), 347-365.
- Borich, G. D. (2017). *Effective teaching methods: Research-based practice* (8th ed.). Austin: Pearson Education.
- Bowen, C. W. (2000). A quantitative literature review of cooperative learning effects on high school and college chemistry achievement. *Journal of Chemical Education*, 77(1), 116-119.
- Bozkurt, O., Orhan, A. T., Keskin, A. ve Mazi, A. (2008). Fen ve teknoloji dersinde işbirlikli öğrenme yönteminin akademik başarıya etkisi. *Türk Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 12(2), 63-78
- Böyük, U. ve Erol, M. (2008). Türkiye’de fen bilgisi laboratuvarları: Zorluklar ve öneriler. *International Journal on Hands-on Science*, 20, 1-6.
- Buehl, B. (2008). *Classroom strategies for interactive learning*. Newark: International Reading Association.
- Burkaz, S. (2012). *Fen ve teknoloji öğretiminde üç boyutlu modellerin yapılandırmacı öğrenme ortamında kullanımı*. Yüksek lisans tezi. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Rize.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. A., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (16. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Caboni, T. C., Mundy, M. E. and Duesterhaus, M. B. (2002). The implications of the norms of undergraduate college students for faculty enactment of principles of good practice in undergraduate education. *Peabody Journal of Education*, 77(3), 125-137.

- Canbazoglu, S., Demirelli, H. ve Kavak, N. (2010). Fen bilgisi öğretmen adaylarının maddenin tanecikli yapısı ünitesine ait konu alan bilgileri ile pedagojik alan bilgileri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 9(1), 275–291.
- Canpolat, N., Pınarbaşı, T., Bayrakçıken S. ve Geban, Ö. (2004). Kimyadaki bazı yaygın yanlış kavramalar. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(24), 135-146.
- Carpenter, S. R. and McMillan, T. (2003). Incorporation of a cooperative learning technique in organic chemistry. *Journal of Chemical Education*, 80(3), 330-331.
- Cemaloğlu, N. (2009). Veri toplama teknikleri: Nicel-nitel. A. Tanrıöğen (Ed.), *Bilimsel araştırma yöntemleri içinde* (s. 133-164). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Chickering, A. W. and Ehrmann, S. C. (1996). Implementing the seven principles: Technology as lever. *American Association for Higher Education Bulletin*, 49(2), 3-6.
- Chickering, A. W. and Gamson, Z. (1987). Seven principles of good practice in undergraduate education. *AAHE Bulletin*, 39(7), 3-7.
- Chickering, A. W. and Gamson, Z. (1999). Development and adaptations of the seven principles for good practice in undergraduate education. *New Directions for Teaching and Learning*, 80, 75-81.
- Christison, M. A. (1990). Cooperative learning in the EFL classroom. *English Language Teaching Forum*, 28(4), 6-9.
- Colburn, A. (2004). Inquiry scientists want to know. *Educational Leadership*, 62, 63-66.
- Coll, R. K., France, B. and Taylor, I. (2005). The role of models/and analogies in science education: implications from research. *International Journal of Science Education*, 27(2), 183-198.
- Colosi, J. C. and Zales, C. R. (1998). Jigsaw cooperative learning improves biology lab course. *Bioscience*, 48(2), 118-124.
- Creswell, J. W. (2007). *Qualitative inquiry & research design: Choosing among five approaches* (2nd ed.). London: Sage Publications.

- Creswell, J. W. (2016). *Araştırma deseni: Nitel, nicel ve karma yöntem araştırmaları* (4. Baskı). (Çev. S. B. Demir). Ankara: Eğiten Kitap.
- Creswell, J. W. and Plano-Clark, V. L. (2014). Karma yöntem desen seçimi. *Karma yöntem araştırmaları: Tasarımı ve yürütülmesi* (2. Baskı). (Çev. Y. Dede ve S. B. Demir). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Cuevas, P., Lee, O., Hart, J. and Deaktor, R. (2005). Improving science inquiry with elementary students of diverse backgrounds. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(3), 337-357.
- Çakıroğlu, Ü. (2014). Evaluating students' perspectives about virtual classrooms with regard to seven principles of good practice. *South African Journal of Education*, 34(2), 1-19.
- Çalık, M. (2003). *Farklı öğrenim seviyesindeki öğrencilerin çözümlerle ilgili kavramları anlama seviyelerinin karşılaştırılması*. Yüksek lisans tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Çalık, M. ve Ayas, A. (2002, Mayıs). *Öğrencilerin bazı kimya kavramlarını anlama seviyelerinin karşılaştırılması*. 2000'li Yıllarda I. Öğrenme ve Öğretme Sempozyumu'nda sunulan bildiri. Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Çalık, M. ve Ayas, A. (2005). A comparison of level of understanding of eighth-grade students and science student teachers related to selected chemistry concepts. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(6), 638-667.
- Çalık, M., Ayas, A. ve Ünal, S. (2006). Çözünme kavramıyla ilgili öğrenci kavramlarının tespiti: Bir yaşlar arası karşılaştırma çalışması. *Gazi Üniversitesi Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(3), 309-322.
- Çalık, Ş. (2015). *Atom kuramlarının öğretiminde öğrencilerin akademik başarıları, epistemolojik inançları ve öğrenmelerinin kalıcılığı üzerine öğrenci takımları başarı bölümleri ve takım oyun turnuva yönteminin etkisi*. Yüksek lisans tezi. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Çavdar, O. (2016). *Fen ve teknoloji dersinin öğretiminde iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke ve modellerin işbirlikli öğrenme yöntemiyle uygulanması*. Doktora tezi. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

- Çavdar, O. ve Doymuş, K. (2016). İyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin işbirlikli öğrenme yöntemi ile kullanılmasının fen ve teknoloji dersinde başarıya etkisi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 20(2), 441-466.
- Çavdar, O., Okumuş, S. ve Doymuş, K. (2016). Fen eğitimi öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısıyla ilgili anlamalarının belirlenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(33), 69-93.
- Çavdar, O., Okumuş, S., Alyar, M. ve Doymuş, K. (2016). Maddenin tanecikli yapısının anlaşılmasına farklı yöntemlerin ve modellerin etkisi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 555-592.
- 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.
- Çepni, S. (2014). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş* (7. Baskı). Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çepni, S. ve Ayvaci, H. Ş. (2011a). Fen ve teknoloji eğitiminde alternatif (performans) değerlendirme yaklaşımları. S. Çepni (Ed.), *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi* (9. Baskı) içinde (s. 296-310). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Çepni, S., Akdeniz, A. R. ve Ayas, A. (1995). Fen bilimleri eğitiminde laboratuvarın yeri ve önemi (III). *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 206, 24-28.
- Çepni, S., Bacanak, A. ve Küçük, M. (2003). Fen eğitiminin amaçlarında değişen değerler. *Fen- Teknoloji- Toplum Değerler Dergisi*, 1(4), 7-29.
- Çepni, S. ve Ayvaci, H. Ş. (2011b). Laboratuvar destekli fen ve teknoloji öğretimi. S. Çepni (Ed.), *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi* (9. Baskı) içinde (s. 204-234). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Çilenti, K. (1988). *Eğitim teknolojisi ve öğretim*. Ankara: Kadioğlu Matbaası.
- Çökelez, A. (2009). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin tanecik kavramı hakkındaki görüşleri: Bilgi dönüşümü. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36, 64-75.

- Demirbağ, B. ve Kartal, M. (2011). Anorganik kimya dersinde web destekli işbirlikli öğrenmeye yönelik öğrenci görüşleri. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 36-49.
- Demirbaş, M. (2014). Bilimsel araştırma ve özellikleri. M. Metin (Ed.), *Kuramdan uygulamaya eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri içinde* (s. 3-19). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Demircioğlu, G. ve Erçebi, M. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının kavramsal ve algoritmik kimya sorularındaki performanslarının karşılaştırılması. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 145- 169.
- Demircioğlu, H., Ayas, A. ve Demircioğlu, G. (2002, Eylül). *Sınıf öğretmen adaylarının kimya kavramlarını anlama düzeyleri ve karşılaşılan yanlışlar*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulan bildiri. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Demircioğlu, H., Demircioğlu, G. Ayas, A. ve Kongur, S. (2012). Onuncu sınıf öğrencilerinin fiziksel ve kimyasal değişme kavramları ile ilgili teorik ve uygulama bilgilerinin karşılaştırılması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(1), 162-181.
- Demircioğlu, H., Demircioğlu, G. ve Ayas, A. (2004). Sınıf öğretmen adaylarının bazı kimya kavramlarını anlama düzeylerinin klinik mülakatlarla tespiti. *On Dokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 53-66.
- Demirel, Ö. (1999). *Kuramdan uygulamaya eğitimde program geliştirme*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Demirel, Ö. (2015). *Öğretim ilke ve yöntemleri: Öğretme sanatı* (21. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Demirel, T. (2010). *Blogların öğretim amaçlı kullanımı üzerine öğretmen adaylarının görüşleri*. Yüksek lisans tezi. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Demir-Okatan, S. (2010). *Fen bilgisi eğitiminde modellendirme ve somutlaştırmanın öğrenci başarısına etkisi*. Yüksek lisans tezi. Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kars.

- Dilekmen, M., Başcı, Z. ve Bektaş, F. (2008). Eğitim fakültesi öğrencilerinin iletişim becerileri. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12(2), 223-231.
- Dindar, A., Bektaş, O. and Çelik, A. Y. (2010). What are the preservice chemistry teachers' explanations on chemistry topics?. *The International Journal of Research in Teacher Education*, 1, 32-41.
- Doğan, A., Uygur, E., Doymuş, K. ve Karaçöp, A. (2010). İlköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersinde jigsaw tekniğinin uygulanması ve bu teknik hakkındaki öğrenci görüşleri. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 75-90.
- Doymuş, K. (2008). Teaching chemical bonding through jigsaw cooperative learning, *Research in Science & Technological Education*, 26(1), 47-57.
- Doymuş, K. (2007). Effects of a cooperative learning strategy on teaching and learning phases of matter and one-component phase diagrams. *Journal of Chemical Education*, 84(11), 1857-1860.
- Doymuş, K. ve Doğan, A. (2013). İşbirlikli öğrenme yöntemi. S. Büyükalın-Filiz (Ed.), *Öğrenme öğretme kuram ve yaklaşımları* (2. Baskı) içinde (s.147-169). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Doymuş, K., Karaçöp, A. and Şimşek, Ü. (2010). Effects of jigsaw and animation techniques on students' understanding of concepts and subjects in electrochemistry. *Educational Technology Research and Development*, 58(6), 671-691.
- Doymuş, K., Şimşek, Ü. ve Şimşek, U. (2005). İşbirlikli öğrenme yöntemi üzerine derleme: İşbirlikli öğrenme yöntemi ve yöntemle ilgili çalışmalar. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 59-83.
- 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.
- Ebrahim, A. (2012). The effect of cooperative learning strategies on elementary students' science achievement and social skills in Kuwait. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 10(2), 293 -314.

- Ekici, G. (2002). Öğrencilerin öğrenme stillerine dayalı eğitim-öğretim nedir? ve bu uygulamada öğretmenlere düşen görevler nelerdir?. *TSE-Standard-Ekonomik ve Teknik Dergi*, 481, 21-25.
- Ekici, G. (2009). Biyoloji öğretmenlerinin laboratuvar kullanımı öz-yeterlik algılarının incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(3), 25-35.
- Ekinci, N. (2011). İşbirliğine dayalı öğrenme. Ö. Demirel (Ed.), *Eğitimde yeni yönelimler* (5. Baskı) içinde (s.93-109). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Ekiz, D. (2003). *Eğitimde araştırma yöntem ve metodlarına giriş* (1. Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Erdem, E. ve Demirel, Ö. (2002). Program geliştirmede yapılandırmacılık yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, XXIII, 81-87.
- Erdem, E., Yılmaz, A., Atav, E. ve Gücüm, B. (2004). Öğrencilerin madde konusunu anlama düzeyleri, kavram yanlışları, fen bilgisine karşı tutumları ve mantıksal düşünme düzeylerinin araştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 74-82.
- Ergin, M. (2007). *İlköğretim fen ve teknoloji konularının öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenci başarısı ve tutumlarına etkisi*. Yüksek lisans tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Ergün, A. (2013). *Atom ve molekül konusunda kavram yanlışları ve bunları iyileştirmek için örnek etkinlikler*. Doktora tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ergün, A. ve Sarıkaya, M. (2014). Maddenin parçacıklı yapısı ile ilgili kavram yanlışlarının giderilmesinde modele dayalı aktivitelerin etkisi. *E-Journal of New World Sciences Academy*, 9(3), 248-275.
- Erten, H. ve Yıldırım, B. (2010, Mayıs). *Sınıf öğretmeni adaylarının gazlar konusundaki kavramları anlama düzeyleri ile kavram yanlışlarının tespiti*. 9. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu'nda sunulan bildiri. Fırat Üniversitesi, Elazığ.

- Eshietedoho, C. G. (2010). *The effects of cooperative learning methods on minority ninth graders in earth and space science*. Doktoral dissertation. Nova Southeastern University, USA.
- Eymur, G. ve Geban, Ö. (2016). The collaboration of cooperative learning and conceptual changes: Enhancing the students' understanding of chemical bonding concepts. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 1-19.
- Gamson, Z. (1991). A brief history of the seven principles for good practice in undergraduate education. In A. W. Chickering & Z. Gamson (Eds.), *Applying the seven principles for good practice in undergraduate education* (pp. 5- 12). New York: Jossey-Bass.
- Gardner, H. (1993). *Multiple intelligences: The theory in practice*. New York: Basic Books.
- Genç, M. ve Şahin, F. (2013). İlköğretim sekizinci sınıf fen bilgisi dersinde işbirlikçi öğrenme yönteminin kullanılmasının öğrencilerin problem çözme becerilerine etkisi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 37(37), 138-155.
- Gezer, K., Köse, S. ve Sürücü, A. (1998, Ekim). *Fen bilgisi eğitim-öğretiminin durumu ve bu süreçte laboratuvarın yeri*. III. Ulusal Fen Bilimleri Sempozyumu'nda sunulan bildiri. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Gilbert, J. and Boulter, C. (1998). Models in explanations, Part 1: Horses for courses?. *International Journal Science Education*, 20(1), 83-97.
- Gillies, R., Ashman, A. and Terwei, J. (2010). *The teacher's role in implementing cooperative learning in the classroom*. New York: Springer.
- Glesne, C. (2011). *Nitel araştırmaya giriş* (3. Baskı). (Çev. A. Ersoy ve P. Yalçınoglu). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Gober J. D. and Pallant, A. (2004). Fostering students' epistemologies of models via authentic model-based tasks. *Journal of Science Education and Technology*, 13(1), 7-22.

- Gök, Ö., Doğan, A., Doymuş, K. ve Karaçöp, A. (2009). İşbirlikli öğrenme yönteminin ilköğretim öğrencilerinin akademik başarılarına ve fene olan tutumlarına etkileri. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 193-209.
- Gökulu, A. (2015). Sınıf öğretmeni adaylarının “ısı, sıcaklık, hal değişimi” kavramlarını anlama seviyelerine ilişkin bir çalışma. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 300-314.
- Gömlüksiz, M. (1993). *Kubalık öğrenme yöntemi ile geleneksel yöntemin demokratik tutumlar ve erişkiye etkisi*. Doktora tezi. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Gömlüksiz, M. (1997). *Kubalık Öğrenme*. Adana: Baki Kitabevi.
- Gözmen, E. (2008). *Lise 1. sınıf biyoloji dersinde okutulan mayoz bölünme konusunun öğretilmesinde modellerin öğrenmeye etkisi*. Yüksek lisans tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Gradel, K. and Edson, A. J. (2011). Cooperative learning: Smart pedagogy and tools for online and hybrid courses. *Journal of Educational Technology Systems*, 39(2), 193–212.
- Graham, S. (2008). Research on writing development, practice, instruction, and assesment: Introduction to a special issue of reading and writing. *Reading and Writing*, 21, 1-2.
- Greeno, J. G. (2006). Learning in activity. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of the learning sciences* (pp. 79-96). New York: Cambridge University Press.
- Griffiths, A. K. and Preston, K. R. (1992). Grade-12 students’ misconceptions relating to fundamental characteristics of atoms and molecules. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(6), 611–628.
- Gupta, M. L. (2004). Enhancing student performance through cooperative learning in physical sciences. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 29(1), 63-73.

- Gülçiçek, Ç. ve Güneş, B. (2004). Fen öğretiminde kavramların somutlaştırılması: Modelleme stratejisi, bilgisayar simülasyonları ve analogiler. *Eğitim ve Bilim*, 29(134), 36-48.
- Güler, A., Halıcıoğlu, M. B. ve Taşğın, S. (2015). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma* (2. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Gümüş, İ., Demir, Y., Koçak, E., Kaya, Y. ve Kırıcı, M. (2008). Modelle öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 65-90.
- Günbatar, S. ve Sarı, M. (2005). Elektrik ve manyetizma konularında anlaşılması zor kavramlar için model geliştirilmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1), 185-197.
- Güneş, B., Gülçiçek, Ç., ve Bağcı, N. (2003, Ekim). *Fen bilimlerinde kullanılan modellerle ilgili öğretmen mülakatlarının tespit edilmesi*. XII. Eğitim Bilimleri Kongresi'nde sunulan bildiri. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Gürbüz, F., Aksoy, G. and Töman, U. (2013). Effects of reading-writing-application and learning together techniques on 6th grade students' academic achievements on the subject of "matter and temperature". *Mevlana International Journal of Education*, 3(2), 139-150.
- Gürbüz, S. ve Şahin, F. (2014). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri felsefe-yöntem-analiz*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Güven, M. ve Kürüm, D. (2006). Öğrenme stilleri ve eleştirel düşünme arasındaki ilişkiye genel bir bakış. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(1), 75-89.
- Haidar, A. H. and Abraham M. R. (1991). A comparasion of applied and theoretical knowledge of concepts based on the particulate nature of matter. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(10), 919-938.
- Haigh, M., France, B. and Gounder, R. (2012). Compounding confusion? When illustrative practical work falls short of its purpose-A case study. *Research Science Education*, 42(5), 967-984.

- Haller, C. R., Gallagher, V. J., Weldon, T. L. and Felder, R. M. (2000). Dynamics of peer education in cooperative learning workgroups. *Journal of Engineering Education*, 89(3), 285-293.
- Hand, B. and Prain, V. (2002). Teachers implementing writing-to-learn strategies in junior secondary science: A case study. *Science Education*, 86(6), 737-755.
- Hand, B., Wallance, C. W. and Yang E. M. (2004). Using the science writing heuristic to enhance learning outcomes from laboratory activities in seventh-grade science: quantitative and qualitative aspects. *International Journal of Science Education*, 26(2), 131–149.
- Hanze, M. and Berger, R. (2007). Cooperative learning, motivational effects and student characteristics: An experimental study comparing cooperative learning and direct instruction in 12th grade physics classes. *Learning and Instruction*, 17(1), 29-41.
- Harrison, A. G. (2001). How do teachers and textbook writers model scientific ideas for students?. *Research in Science Education*, 31(3), 401-435.
- Harrison, A. G. and Treagust, D. F. (2000). Typology of school science models. *International Journal of Science Education*, 22(9), 1011–1026.
- Harvey, D. (2007). Incorporating analytical chemistry into an introductory course in chemistry. *Journal Spectroscopy Letters*, 40(3), 381-394.
- Hathaway, K. L. (2013). An application of the seven principles of good practice to online courses. *Research in Higher Education Journal*, 22, 1-13.
- Henninger, E. A. and Hurlbert, J. M. (2008). Using the seven principles for good practice in undergraduate education: A framework for teaching cultural diversity in a management course. *Journal of Business & Finance Librarianship*, 12(2), 3-15.
- Herrman, K. J. (2013). The impact of cooperative learning on student engagement: Results from an intervention. *Active Learning in Higher Education*, 14(3), 175 – 187.

- Hertz-Lazarowitz, R., Kirkus, V. and Miller, N. (1992). An Overview of the Theoretical Anatomy of Cooperation in the Classroom, 3-4 In Hertz-Lazarowitz Ed. Interaction in Cooperative Groups: The Theoretical Anatomy of Group Learning. NY,NY: Cambridge University Press.
- Hoelpfl, M. C. (1997). Choosing qualitative research: A primer for technology education researchers. *Journal of Technology Education*, 9(1), 47-63.
- Ibraheem, T.L. (2011). Effects of two modes of student teams – achievement division strategies on senior secondary school students’ learning outcomes in chemical kinetics. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 12(2), 1-21.
- İnal, Z. (2014). *Ortaokul 6. sınıf fen ve teknoloji dersi madde ve ısı ünitesinin öğretilmesinde model kullanımının başarıya ve kalıcılığa etkisi*. Yüksek lisans tezi. Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- İnal, Z. ve Aydın, A. (2015). Madde ve ısı ünitesinin öğretilmesinde model kullanımının akademik başarıya ve bilgilerin kalıcılığına etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 16(3), 19-37.
- İyibil, Ü. ve Sağlam-Arslan, A. (2010). Fizik öğretmen adaylarının yıldız kavramına dair zihinsel modelleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 4(2), 25–46.
- Jabar S. I. and Albion, P. R. (2016). Assessing the reliability of merging Chickering & Gamson’s seven principles for good practice with Merrill’s different levels of instructional strategy (DLIS7). *Online Learning*, 20(2), 4. Makale.
- Jaber, L. Z. and Boujaoude, S. (2012). A macro–micro–symbolic teaching to promote relational understanding of chemical reactions. *International Journal of Science Education*, 34(7), 973–998.
- Jalilifar, A. (2010). The effect of cooperative learning techniques on collage students’ reading comprehension. *System*, 38(1), 96-108.
- Jenkins, E. W. (1997). Scientific and technological literacy for citizenship: What can we learn from the research and other evidence. S. Sjoberg & E. Kallerud (Eds.), *Science, technology and citizenship: The public understanding of science and*

- technology in science education and research policy* (29-50). Oslo: Norwegian Institute for Studies in Research and Higher Education.
- Johari, A., Looi, C. K., Hung, D., Bopry, J., and Koh, T. S. (2004). Singapore's learning sciences lab: Seeking transformations in ICT-enabled pedagogy. *Educational Technology Research and Development*, 52(4), 91-99.
- Johnson, B. and Christensen, L. (2014). *Eğitim araştırmaları: Nicel, nitel ve karma araştırmalar* (4. Baskı). (Çev. S. B. Demir). Ankara: Eğiten Kitap.
- Johnson, D. W. and Johnson R. T. (1999). Making cooperative learning work. *Theory Into Practice*, 38(2), 67-73.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T. and Holubec, E. J. (2013). *Cooperation in the Classroom* (9th ed.). Edina, MN: Interaction Book Company.
- Johnstone, A. H. (1991). Why is science difficult to learn? Things are seldom what they seem. *Journal of Computer Assisted Learning*, 7(2), 75-83.
- Johnstone, A. H. (2000). Teaching of chemistry—Logical or psychological?. *Chemistry Education Research and Practice*, 1(1), 9–15.
- Junco, R., Heiberger, G. and Loken, E. (2011). The effect of twitter on college student engagement and grades. *Journal of Computer Assisted Learning*, 27(2), 119-132.
- Kalem, S. ve Fer, S. (2003). Aktif öğrenme modeliyle oluşturulan öğrenme ortamının öğrenme, öğretme ve iletişim sürecine etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 3(2), 433-461.
- Kalın, B. ve Arıklı G. (2010). Çözümler konusunda üniversite öğrencilerinin sahip olduğu kavram yanılgıları. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 4(2), 177-206.
- Karacop, A. and Doymus, K. (2012). Effects of jigsaw cooperative learning and animation techniques on students' understanding of chemical bonding and their conceptions of the particulate nature of matter. *Journal of Science Education Technology*, 22, 186-203.

- Karaçöp, A. (2016). Effects of student teams-achievement divisions cooperative learning with models on students' understanding of electrochemical cells. *International Education Studies*, 9(11), 104-120.
- Karademir, E. ve Tezel, Ö. (2010). Sınıf öğretmeni adaylarının öğrenme stillerinin demografik değişkenler açısından incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(2), 129-145.
- Karadeniz, Y. (2012). *Fen ve teknoloji öğretmenlerinin işbirlikli öğrenme modeli hakkında bilgilendirilmesi, bu yöntemi sınıfta uygulamaları ve elde edilen sonuçların değerlendirilmesi: Iğdır il örneği*. Yüksek lisans tezi. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Karadeniz, Y. ve Doymuş, K. (2015). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin işbirlikli öğrenme modeli sınıfta uygulamaları ve elde edilen sonuçların değerlendirilmesi: Iğdır il örneği. *E-Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 1-12.
- Karagöz, Ö. ve Sağlam-Arslan, A. (2012). İlköğretim öğrencilerinin atomun yapısına ilişkin zihinsel modellerinin analizi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(1), 132-142.
- Karakaya, İ. (2009). Bilimsel araştırma yöntemleri. A. Tanrıöğen (Ed.), *Bilimsel araştırma yöntemleri içinde* (s. 57-83). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Karasar, N. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (19. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Karatay, R., Doğan, F. ve Şahin, Ç. (2014). Öğretmen adaylarının laboratuvar uygulamalarına yönelik tutumlarının belirlenmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 10(3), 703-722.
- Karslı, F. ve Ayas, A. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının kimya konularında sahip oldukları alternatif kavramlar. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7(2), 284-313.
- Kaya, M. F., Sungurtekin, D. ve Deniz, S. (2016). Üniversitelerde öğretim elemanı kaynaklı iletişim sorunları. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 176-195.

- Kaya, N. (2009). *Birlikte öğrenme gruplarında pratik deney ve materyal tasarımları ile biyoteknoloji öğretiminin başarı ve tutum üzerine etkileri*. Yüksek lisans tezi. Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Kenan, O. ve Özmen, H. (2011, Eylül). “*Maddenin tanecikli yapısı*” ünitesine yönelik zenginleştirilmiş bilgisayar destekli bir öğretim materyalinin tanıtımı. 5th International Computer & Instructional Technologies Symposium. Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Keys, W. C., Hand, B., Prain, V. and 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(10), 1065–1084.
- Kılıç, D., Keleş, Ö. ve Uzun, N. (2015). Fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar kullanımına yönelik özyeterlik inançları: Laboratuvar uygulamaları programının etkisi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 218-236.
- Kılınç-Alpat, S., Uyulgan, M. A., Şeker, S., Altaş, H. Ş. ve Gezer, E. (2017). Nanoteknoloji konusunda işbirlikli öğrenme yönteminin ortaöğretim 10.sınıf öğrencilerinin akademik başarı ve görüşlerine etkisi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 27-57.
- Kıncal, R. Y., Ergül, R. ve Timur, S. (2007). Fen bilgisi öğretiminde işbirlikli öğrenme yöntemini öğrenci başarısına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 156-163.
- Kibirige, I. and Lehong, M. J. (2016). The effect of cooperative learning on grade 12 learners' performance in projectile motions, South Africa. *EURASIA Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(9), 2543-2556.
- Kocaman-Karoğlu, A., Kiraz, E. ve Özden, M. Y. (2014). Yükseköğretimde karma bir dersin tasarımında iyi uygulama ilkeleri. *Eğitim ve Bilim*, 39(173), 249-264.
- Koç, Y. (2014). *Fen ve teknoloji öğretmenlerinin işbirlikli öğrenme modeli hakkında bilgilendirilmesi, bu modeli sınıfta uygulamaları ve elde edilen sonuçların değerlendirilmesi: Ağrı il örneği*. Doktora tezi. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

- Koç, Y., Doymuş, K., Karaçöp, A. and Şimşek, Ü. (2010). The effects of two cooperative learning strategies on the teaching and learning of the topics of chemical kinetics. *Journal of Turkish Science Education*, 7(2), 52-65.
- Koç, Y., Okumuş, S., Öztürk, B., Çavdar, O. ve Doymuş, K. (2014). Fen ve teknoloji öğretmenleri ve öğretmen adaylarının yedi ilkeleri hakkındaki görüşleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 134-149.
- Koç, Y., Şimşek, Ü. ve Fırat, M. (2013). Işık ünitesinin öğretiminde okuma-yazma-uygulama yönteminin etkisi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(2), 204-225.
- Koçak, R. (2008). The effects of cooperative learning on psychological and social traits among undergraduate students. *Social Behavior and Personality*, 36(6), 771-782.
- Köse, S. (2012). Laboratuvara dayalı fen öğretimi. Ö. Taşkın, (Ed.), *Fen ve teknoloji öğretiminde yeni yaklaşımlar* (2. Baskı) içinde (43-96). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Kurt, H. ve Ekici, G. (2013). Bireysel farklılıklar ve öğretime yansımaları. G. Ekici, ve M. Güven, (Ed.). *Öğrenme öğretme yaklaşımları ve uygulama örnekleri* (1. Baskı) içinde (s. 39-82). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Kuş, E. (2012). *Nicel-nitel araştırma teknikleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Kuzu, T. S. (2003). Eğitim-öğretim ortamında etkili sözel iletişim. *Milli Eğitim Dergisi*, 158, 22-26.
- Lavoie, D. R. (1993). The development, theory and application of a cognitivenetwork model of prediction problem solving in biology. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(7), 767-785.
- Lawson, A. E. (1995). *Science teaching and the development of thinking*. California: Wadsworth Press.
- Lee, O., Eichinger, D. C., Anderson, C. W., Berkheimer, G. D. and Blakeslee, T. D. (1993). Changing middle school students' conceptions of matter and molecules. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(3), 249-270.

- Leighton, M. S. (2003). Cooperative learning. In J. M. Cooper (Ed.), *Classroom teaching skills* (pp. 255-293). Boston: Houghton Mifflin Company.
- Leikin, R. and Zaslavsky, O. (1997). Facilitating student interactions in mathematics in a cooperative learning setting. *Journal of Research in Mathematics Education*, 28(3), 331-354.
- Lo, H. C. (2013). Design of on-line report writing based on constructive and cooperative learning for a course on traditional general physics experiments. *Educational Technology & Society*, 16(1), 380-391.
- Loy, M. T. L., Shahrill, M., Mundia, L., Tengah, K. A., Tan, A. and Mahadi, M. A. (2016). An alternative approach to teaching: Implementing a cooperative learning strategy students team achievement division at the junior college level. *Advanced Science Letters*, 22(5), 1725-1729.
- Mccabe, D. B. and Meuter, M. L. (2011). A student view of technology in the classroom: Does it enhance the seven principles of good practice in undergraduate education?. *Journal of Marketing Education*, 33(2), 149-159.
- McMillan, J. H. and Schumacher, S. (2010). *Research in education: evidence-based inquiry* (7th ed.). New York: Pearson Publishing.
- Meijer, M. R. (2011). Macro-meso-micro thinking with structure-property relations for chemistry education: An explorative design-based study. Utrecht: Freudenthal Institute for Science and Mathematics Education, Faculty of Science, Utrecht University / FIsme Scientific Library (formerly published as CD-β Scientific Library), 65.
- Memişoğlu, S. P. (2011). Sınıfta iletişim süreci. M. Şişman ve S. Turan (Eds.), *Sınıf yönetimi içinde* (133-146). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Merriam, S. B. (2013). *Nitel araştırma: Desen ve uygulama için bir rehber* (3. Baskı). (Çev. S. Turan). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Merritt, J. D., Krajcik, J. and Shwartz, Y. (2008). Development of a learning progression for the particle model of matter. Proceeding ICLS'08 Prooeedings of the 8th international conference on International conference fort he learning sciences, Volume 2, 75-81.

- 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.
- Metin, M. (2014). Nicel veri toplama araçları. M. Metin (Ed.), *Kuramdan uygulamaya eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri içinde* (s. 161-214). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Miller, L. D. (1992). Teacher benefits from using impromptu writing prompts in algebra classes. *Journal for Research in Mathematics Education*, 23(4), 329-340.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2006). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6,7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı* Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2013). *İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3,4,5,6,7 ve 8. sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara.
- Morgan, B. M. (2004). Cooperative learning in higher education: hispanic and non-hispanic undergraduates' reflections on group grades. *Journal of Latinos and Education*, 3(1), 39-52.
- Morgil, İ., Güngör S. H. ve Seçken, N. (2009). Proje destekli kimya laboratuvarı uygulamalarının bazı bilişsel ve duyuşsal alan bileşenlerine etkisi. *Journal of Turkish Science Education*, 6(1), 90-107.
- Mulliner, E. and Tucker, M. (2017). Feedback on feedback practice: Perceptions of students and academics. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 42(2), 266-288.
- Nakhleh, M. B. (1992). Why some students don't learn chemistry: Chemical misconceptions. *Journal of Chemical Education*, 69(3), 191-196.
- Nakhleh, M. B. and Samarapungavan, A. (1999). Elementary school children's beliefs about matter. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(7), 777-805.
- Nakiboğlu, C. (2001). "Maddenin yapısı" ünitesinin işbirlikli öğrenme yöntemi kullanılarak kimya öğretmen adaylarına öğretilmesinin öğrenci başarısına etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(3), 131-143.

- Nicol, D. J. and Macfarlane-Dick, D. (2006). Formative assessment and self-regulated learning: a model and seven principles of good feedback practice. *Studies in Higher Education*, 31(2), 199-218.
- Novianti, I. (2013). Experimentation cooperative learning student team achievement division (STAD) type viewed from learning motivation. *Asian Journal of Education and e-Learning*, 1(5), 272- 276.
- Novick, S. and Nussbaum, J. (1981). Pupils' understanding of the particulate nature of matter: A cross age study. *Science Education*, 65(2), 187-196.
- Ocak, G. ve Küçükilhan, S. (2014). İşbirliğine dayalı öğrenci takımları- başarı bölümleri (ÖTBB) tekniğinin sosyal bilgiler dersindeki akademik başarıya ve kalıcılığa etkisi. *E-International Journal of Educational Research*, 5(4), 17-40.
- Oigara, J. and Keengwe, J. (2013). Students' perceptions of clickers as an instructional tool to promote active learning. *Education and Information Technologies*, 18(1), 15-28.
- Okumuş, S., Öztürk, B., Çavdar, O., Karadeniz, Y. ve Doymuş, K. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fiziksel ve kimyasal olaylarda maddenin tanecikli yapısıyla ilgili anlamalarının belirlenmesi. *E-Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 64-78.
- Okumuş, S., Aydoğdu, S., Öztürk, B., Koç, Y., Çavdar, O. ve Doymuş, K. (2013). The views secondary school and pre-service mathematics teachers about the seven principles for good practice in education. *Journal of Educational Sciences Research*, 3(2), 197-222.
- Okumuş, S., Öztürk, B., Doymuş, K. ve Alyar, M. (2014). Maddenin tanecikli yapısının mikro ve makro boyutta anlaşılmasının sağlanması. *Eğitim Bilimleri Araştırma Dergisi*, 4(1), 349-368.
- Okumuş, S., Öztürk, B., Koç, Y., Çavdar, O. ve Aydoğdu, S. (2013). İşbirlikli öğrenme modeli ve iyi bir eğitim için yedi ilkenin sınıfta birlikte uygulanması. *Ekev Akademi Dergisi*, 17(57), 493-502.

- Okur-Akçay, N. (2012). *Kuvvet ve hareket konusunun öğretilmesinde işbirlikli öğrenme yöntemlerinden grup araştırması, okuma-yazma-sunma ve birlikte öğrenmenin etkisi*. Doktora tezi. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Özmen H., Ayas, A. ve Coştu, B. (2002). Fen bilgisi öğretmen adaylarının maddenin tanecikli yapısı hakkındaki anlama seviyelerinin ve yanılgılarının belirlenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 2(2), 507–529.
- Özmen, H. (2014). Deneysel araştırma yöntemleri. M. Metin (Ed.), *Kuramdan uygulamaya eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri* içinde (s. 47-76). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Özmen, H. and Ayas, A. (2003). Students' difficulties in understanding of the conservation of matter in open and closed-system chemical reactions. *Chemistry Education Research and Practice*, 4(3), 279-290.
- Öztürk, B., Okumuş, S., Koç, Y., Çavdar, O. ve Doymuş, K. (2013). Fen ve teknoloji öğretmenleri ve öğretmen adaylarının iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke hakkındaki görüşleri. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 102-115.
- Page, D. and Mukherjee, A. (2000). Improving undergraduate student involvement in management science and business writing courses using the seven principles in action. *Developments in Business Simulation and Experiential Learning*, 25, 15-19.
- Panichas, M. A. (2006). *Formative evaluation of traditional instruction and cooperative inquiry projects in undergraduate chemistry laboratory courses*. Doctoral dissertation, Boston College.
- Papageorgiou, G., Stamovlasis, D. And Johnson, P. M (2010). Primary teachers' particle ideas and explanations of physical phenomena: Effect of an in-service training course. *International Journal of Science Education*, 32(5), 629-652.
- Parker, S. D. (2000). *Teacher awareness of learning styles: Implications for teacher behavior change*. Master dissertation. Graduate School of the Texas Woman's University, Texas.
- Paton, R. C. (1996). On a apparently simple modelling problem in biology. *International Journal of Science Education*, 18(1), 55–64.

- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods* (3rd ed.). London: Sage Publications.
- Pekin, H. (2000). *İlköğretim 5. sınıf matematik öğretiminde aktif etkileşimli öğrenme yaklaşımının öğrenci başarısına etkisi*. Yüksek lisans tezi. Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa.
- Peterson, R. F. and Treagust, D. F. (1998). Learning to teach primary science through problem- based learning. *Science Education*, 82(2), 215-237.
- Peterson, S. E. and Miller, J. A. (2004). Comparing the quality of students' experiences during cooperative learning and large-group instruction. *The Journal of Educational Research*, 97(3), 123-133.
- Philipp, S. B., Johnson, D. K. and Yezierski, E. J. (2014). Development of a protocol to evaluate the use of representations in secondary chemistry instruction. *Chemistry Education: Research and Practice*, 15(4), 777-786.
- Pinarbasi, T., Sozbilir, M. and Canpolat, N. (2009). Prospective chemistry teachers' misconceptions about colligative properties: Boiling point elevation and freezing point depression. *Chemistry Education Research and Practice*, 10(4), 273-280.
- Piquette, J. S. and Heikkinen, H. W. (2005). Strategies reported used by instructors to address student alternate conceptions in chemical equilibrium. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(10), 1112–1134.
- Prince, M. (2004). Does active learning work? A review of the research. *The Research Journal for Engineering Education*, 93(3), 223-231.
- Quiles-Pardo, J. and Solaz-Portolés, J. J. (1995). Students and teachers misapplication of le chatelier's principle: implications for the teaching of chemical equilibrium. *Journal of Research in Science Teaching*, 32(9), 939-957.
- Raviolo, A. (2001). Assessing students' conceptual understanding of solubility equilibrium. *Journal of Chemical Education*, 78(5), 629-631.
- Reid, N. (2000). The presentation of chemistry logically driven or applications-led?. *Chemistry Education Research and Practice*, 1(3), 381-392.

- Rivard, L. P. and Straw, S. B. (2000). The effect of talk and writing on learning science: An exploratory study. *Science Education*, 84(5), 566–593.
- Ryder, J. (2001). Identifying science understanding for functional scientific literacy: Implications for school science education. Amerikan Eğitim Araştırmaları Birliği (American Educational Research Association [AERA]) yıllık toplantısında sunulmuş bildiri, Seattle, WA.
- Saban, A. (2013). *Öğrenme öğretme süreci: Yeni teori ve yaklaşımlar* (6. Baskı). Ankara: Nobel Akademi Yayıncılık.
- Saribas, D. and Köseoglu, F. (2006). The effect of the constructivist method on pre-service chemistry teachers' achievement and conceptual understanding about aqueous solution. *Journal of Science Education*, 7(1), 58-62.
- Saydam, Ö. E. (2013). *Fen bilimleri öğretmen adaylarının maddenin tanecikli yapısı konusu ile ilgili kavram yanılgıları*. Yüksek lisans tezi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Schwarz C. V. and White, B. Y. (2005). Metamodeling knowledge: Developing students' understanding of scientific modeling. *Cognition and Instruction*, 23(2), 165-205.
- Serrano, J. M. and Pons R. M. (2014). Introduction: Cooperative learning. *Anales de Psicología*, 30, 781-784.
- Sert, N. (2008). Constructivism in the elementary school curricula. *Journal of Theory and Practice in Education*, 4(2), 291–316.
- Shachar, H. and Fischer, S. (2004). Cooperative learning and the achievement of motivation and perceptions of students in 11th grade chemistry classes. *Learning and Instruction*, 14(1), 69-87.
- Shulman, L. S. (2007). Counting and recounting: Assessment and the quest for accountability. *Change: The Magazine of Higher Learning*, 39(1), 20-25.
- Slavin, R. E. (1990). *Cooperative learning: Theory, research and practice*. New Jersey: Prentice Hall.

- Slavin, R. E. (1992). When and why does cooperative learning increase achievement? Theoretical and empirical perspectives. In R. Hertz-Lazarowitz and N. Miller (Eds.), *Interaction in cooperative groups: The theoretical anatomy of group learning*, (pp. 271-293) New York: Cambridge University Press.
- Smith, D. J. and Valentine, T. (2012). The use and perceived effectiveness of instructional practices in two-year technical colleges. *Journal on Excellence in College Teaching*, 23(1), 133-161.
- Smith, K. C. and Nakhleh, M. B. (2011). University students' conceptions of bonding in melting and dissolving phenomena. *Chemistry Education Research and Practice*, 12(4), 398-408.
- Smith, K. C. and Villarreal, S. (2015). Using animations in identifying general chemistry students' misconceptions and evaluating their knowledge transfer relating to particle position in physical changes. *Chemical Education Research and Practice*, 16(2), 273-282.
- So, W. M. W. and Ching, N. Y. F. (2011). Creating a collaborative science learning environment for science inquiry at the primary level. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 20(3), 559-569.
- Sökmen, N. ve Bayram, H. (1999). Lise-1. sınıf öğrencilerinin temel kimya kavramlarını anlama düzeyleri ile mantıksal düşünme yetenekleri arasındaki ilişki. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16-17, 89-94.
- Sönmez, V. ve Alacapınar, F. G. (2011). *Örneklendirilmiş bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Stavy, R. (1988). Children's conception of gas. *International Journal of Science Education*, 10(5), 553-560.
- Sünbül, A. M. (2011). *Öğretim ilke ve yöntemleri* (5. Baskı). Konya: Eğitim Kitabevi.
- Şahin, Ç. (2013). Veri toplama teknikleri. R. Y. Kıncal (Ed.). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (2. Baskı) içinde (s. 125-181). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

- Şahin, E. (2013). *Kimyasal denge ünitesinin öğretiminde uygulanan okuma-yazma-uygulama yönteminin öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisi*. Yüksek lisans tezi. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Şen, Ş. (2011). *Kavramsal değişim metinleri ve ikili yerleşik öğrenme modelinin erime ve çözünme konusunda öğrenci başarıları ve motivasyona etkisi*. Yüksek lisans tezi. Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Şentürk, M. (2016). Sosyal bilgiler dersinde işbirlikli öğrenme yöntemlerinin akademik başarı üzerindeki etkisi. *Journal of Computer and Education Research*, 4(8), 205-221.
- Şimşek, U., Örtten, H., Topkaya, Y. ve Yılar, B. (2014). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının işbirlikli öğrenme teknikleri hakkındaki görüşleri. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 18(1), 231-357.
- Şimşek, Ü. (2007). *Çözeltiler ve kimyasal denge konularında uygulanan jigsaw ve birlikte öğrenme tekniklerinin öğrencilerin maddenin tanecikli yapıda öğrenmeleri ve akademik başarıları üzerine etkisi*. Doktora tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Şimşek, Ü., Doymuş, K. ve Karaçöp, A. (2008). Çözeltiler ünitesinde uygulanan grup araştırması tekniğinin öğrencilerin maddenin tanecikli yapısını anlamalarına ve akademik başarılarına etkisi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(1-2), 87-99.
- Şimşek, Ü., Doymuş, K. ve Şimşek, U. (2008). İşbirlikli öğrenme yöntemi üzerine derleme çalışması: II. İşbirlikli öğrenme yönteminin sınıf ortamında uygulanması. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 123-142.
- Şimşek, Ü., Doymuş, K., Doğan, A. ve Karaçöp, A. (2009). İşbirlikli öğrenmenin iki farklı tekniğinin öğrencilerin kimyasal denge konusundaki akademik başarılarına etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(3), 763 – 791.
- Şimşek, Y. (2003). *Okul müdürlerinin iletişim becerileri ile okul kültürü arasındaki ilişki*. Doktora tezi. Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Talanquer, V. (2011). Macro, submicro, and symbolic: The many faces of the chemistry “triplet”. *International Journal of Science Education*, 33(2), 179–195.

- Tan, Ş. (2009). *Öğretimde ölçme ve değerlendirme KPSS el kitabı*. Anlara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Tanahoung, C., Chitaree R. and Soankwan, C. (2010). Probing thai freshmen science students' conceptions of heat and temperature using open-ended questions: A case study. *Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education*, 2(2), 82-94.
- Tashakkori, A. and Creswell, J. W. (2007). The new era of mixed methods. *Journal of Mixed Methods Research*, 1(1), 2-7.
- Tiantong, M. and Teemuangsai, S. (2013). Student team achievement divisions (STAD) technique through the moodle to enhance learning achievement. *International Education Studies*, 6(4), 85-92.
- Tirrell, T. (2009). *Examining the impact of Chickering's seven principles of good practice on student attrition in online courses in the community college*. Doctoral dissertation. Colorado State University, Colorado.
- Tok, T. N. (2013). Etkili öğretim için yöntem ve teknikler. A. Doğanay (Ed.), *Öğretim ilke ve yöntemleri* (8. Baskı) içinde (s. 161-230). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Topsakal, S. (2005). *Fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Tran, D. V. and Lewis, R. (2012). The effects of jigsaw learning on students' attitudes in a Vietnamese higher education classroom. *International Journal of Higher Education*, 1(2), 9-20.
- Tran, V. D. (2013). Effects of student teams achievement division (STAD) on academic achievement and attitudes of grade 9th secondary school students towards mathematics. *International Journal of Sciences*, 2, 5-15.
- Treagust D. F., Chittleborough G. D. and Mamiala T. L. (2003). The role of sub-microscopic and symbolic representations in chemical explanations. *International Journal of Science Education*, 25(11), 1353-1368.
- Treagust, D. F. (1998). Development and use of diagnostic tests to evaluate students' misconception in science. *International Journal of Science Education*, 10(2), 159-169.

- Treagust, D. F., Chittleborough, G. and Mamiala, T. L. (2002). Students' understanding of the role of scientific models in learning science. *International Journal of Science Education*, 24(4), 357-368.
- Tu, C. H. and McIsaac, M. (2002). The relationship of social presence and interaction in online classes. *Amerikan Journal of Distance Education*, 6(3), 131-150.
- Turgut, M. F., Baker, D., Cunningham, R. ve Piburn, M. (1997). *İlköğretim fen öğretimi*. Ankara: YÖK/DB Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Yayınları.
- Ulusoy, F. (2011). *Kimya eğitiminde model uygulamalarının ve bilgisayar destekli öğretimin öğrenme ürünlerine etkisi: 12. sınıf kimyasal bağlar örneği*. Doktora tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ural, A., Umay, A. ve Argün, Z. (2008). Öğrenci takımları başarı bölümleri tekniği temelli eğitimin matematikte akademik başarı ve özyeterliliğe etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 307-318.
- Ültay, N. and Çalık, M. (2012). A thematic review of studies into the effectiveness of context-based chemistry curricula. *Journal of Science Education and Technology*, 21(6), 686-701.
- Ünal, S. (2003). *Lise 1 ve 3 öğrencilerinin kimyasal bağlar konusundaki kavramları anlama seviyelerinin karşılaştırılması*. Yüksek lisans tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Ünal-Çoban, G. (2009). *Modellemeye dayalı fen öğretiminin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine, bilimsel süreç becerilerine, bilimsel bilgi ve varlık anlayışlarına etkisi: 7. Sınıf ışık ünitesi örneği*. Doktora tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Ünal-Çoban, G., Kocagül-Sağlam, M. ve Solmaz, G. (2016). Modellemeye dayalı öğretimin bilişüstü farkındalık, tutum ve kavramsal anlamaya etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(13), 61-104.
- Ünlü, M. ve Aydın, S. (2011). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin matematik öğretiminde öğrenci takımları başarı bölümleri tekniği hakkındaki görüşleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 101-117.

- Wang, H. C., Chang, C. Y. and Li, T. Y. (2007). The comparative efficacy of 2D- versus 3D-based media design for influencing spatial visualization skills. *Computers in Human Behavior*, 23(4), 1943–1957.
- Wang, J., Doll, W. J., Deng, X., Park, K. and Yang, M. (2013). The impact of faculty perceived reconfigurability of learning management systems on effective teaching practices. *Computers & Education*, 61, 146–157.
- Watson, S. B. and Marshall, J. E. (1995). Effects of cooperative incentives and heterogeneous arrangement on achievement and interaction of cooperative learning groups in a college life science course. *Journal of Research in Science Teaching*, 32(3), 291-299.
- Wenli, C., Yun, W., Chee-Kit, L. and Ya, O. C. (2011). Technology and pedagogy design for collaborative second language learning. *Communications in Information Science and Management Engineering*, 1(8), 18-21.
- Wheeldon, R., Atkinson, R., Dawes, A. and Levinson, R. (2012). Do high school chemistry examinations inhibit deeper level understanding of dynamic reversible chemical reactions?. *Research in Science & Technological Education*, 30(2), 107-130.
- White, R. T. and Gustone, R. F. (1989). Meta learning and conceptual change. *International Journal Science Education*, 7, 577-586.
- Wu, H. K. and Shah, P. (2004). Exploring visuospatial thinking in chemistry learning. *Science Education*, 88(3), 465–492.
- Wyk, M. M. (2012). The Effects of the STAD-cooperative learning method on student achievement, attitude and motivation in economics education. *Journal of Social Sciences*, 33(2), 261-270.
- Yakmaci-Guzel, B. (2013). Preservice chemistry teachers in action: an evaluation of attempts for changing high school students' chemistry misconceptions into more scientific conceptions. *Chemistry Education Research and Practice*, 14(1), 95-104.
- Yapıcı, İ. Ü., Hevedanlı, M. ve Oral, B. (2009). İşbirlikli öğrenme ve geleneksel öğretim yöntemlerinin tohumlu bitkiler sistemi laboratuvarı dersine yönelik

- tutum ve başarıya etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26, 63-69.
- Yılar, M. B. ve Şimşek, U. (2016). Sosyal bilgiler dersinde farklı işbirlikli öğrenme yöntemlerinin uygulamalarına ilişkin öğrenci görüşleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 375-394.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (6. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, A., Doğanay, A. ve Türkoğlu, A. (2009). *Okulda başarı için ders çalışma ve öğretme yöntemleri* (2. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, C. (2009). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: ÖSYM Yayınları.
- Yıldız, E. (2008). *5E modelinin kullanıldığı kavramsal değişime dayalı öğretimde üst bilişin etkileri: 7. sınıf kuvvet ve hareket ünitesine yönelik bir uygulama*. Doktora tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Yılmaz, A. ve Morgil, İ. (2001). Üniversite öğrencilerinin kimyasal bağlar konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 172-178.
- Zarei, A. A. (2012). The effects of STAD and CIRC on L2 reading comprehension and vocabulary learning. *Frontiers of Language and Teaching*, 3, 161-173.
- Zeynelgiller, O. (2006). *İlköğretim II. kademe fen bilgisi dersi kimya konularında model kullanımının öğrenci başarısına etkisi*. Yüksek lisans tezi. Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.

EKLER

EK 1. Kişisel Bilgi Formu (KBF)

Adı Soyadı:

ÖĞRENCİ KİŞİSEL BİLGİ FORMU

Sevgili öğrenciler, bu form kişisel bilgilerinizi öğrenmek amacıyla hazırlanmıştır. Bilgileriniz gizli kalacaktır. Desteğiniz için teşekkürler...

CİNSİYET: BAYAN () ERKEK ()

1. AİLE EĞİTİM DURUMU

A) BABANIZIN EĞİTİM DURUMU:

Üniversite Mezunu ()
Lise Mezunu ()
Ortaokul Mezunu ()
İlkokul Mezunu ()
Okuma-Yazma Bilmiyor ()

B) ANNENİZİN EĞİTİM DURUMU:

Üniversite Mezunu ()
Lise Mezunu ()
Ortaokul Mezunu ()
İlkokul Mezunu ()
Okuma-Yazma Bilmiyor ()

2. AİLE ÇALIŞMA DURUMU:

A) Babanızın mesleği:
B) Annenizin mesleği:

3. GELİR DURUMU:

Ailenizin aylık geliri:
0TL-1000TL () 1001TL-2000TL () 2001TL-3000TL () 3001TL ve üzeri ()

4. MÜLKİYET DURUMU:

Eviniz:
Kira () Kendimizin ()

5. KARDEŞ DURUMU:

A) Kardeş sayısı:
B) Okuyan kardeş sayısı:

EK 2. Ön Bilgi Testi (ÖBT)

Adı SOYADI:

SORULAR

1.

Kimyasal bağlarla ilgili,

- I. Aynı veya farklı tür atomların kuvvetli etkileşimlerle bir arada tutulmasıyla kimyasal bağ oluşur.
- II. Elektronların bir atomdan diğerine verilmesi sonucu oluşan artı ve eksi yüklü iyonların birbirlerini elektrostatik kuvvetlerle çekmesi sonucu iyonik bağ oluşur.
- III. Atomların elektronlarını ortaklaşa kullanmasıyla kovalent bağ oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

2.

An maddelerin hâl değişimiyle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Katı hâlden sıvı hâle geçmeye donma denir.
B) Sıvı hâlden gaz hâline geçmeye yoğunlaşma denir.
C) Sıvı hâlden katı hâle geçmeye erime denir.
D) Gaz hâlden sıvı hâle geçmeye buharlaşma denir.
E) Katı hâlden doğrudan gaz hâline geçmeye süblimleşme denir.

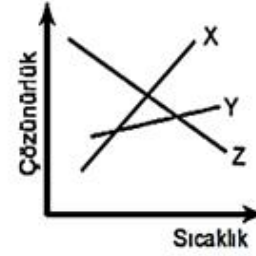
3.

Aşağıdaki işlemlerin hangisinde çözünme olmaz?

- A) Suya kolonya damlatılması
B) Çaya şeker katılması
C) Suya buz katılması
D) Yağ lekelerinin benzinle temizlenmesi
E) Gazoz yapımında basınçlı gaz kullanılması

4.

X, Y, Z maddelerinin sudaki çözünürlüklerinin sıcaklıkla değişimi grafikteki gibidir.



Bu grafikte ilgili aşağıdaki yorumlardan hangisi yanlıştır?

- A) X in çözünürlüğü sıcaklıkla artar.
B) Y çözünürken ısı alır.
C) Y nin çözünürlüğünün sıcaklıkla değişimi X inkiye göre daha azdır.
D) Z nin çözünürlüğü sıcaklıkta azalır.
E) Z nin çözeltisi soğutuldukça çökeltme gözlenir.

5.

T_1 sıcaklığında, belirli bir hacimdeki arı Y sıvısına belirli bir miktardaki arı bir X katısı ekleniyor ve X'in bir kısmı çözünüyor. Oluşan bu karışım T_2 sıcaklığına kadar ısıtıldığında X'in tamamı çözünüyor. Bu özelliği tekrar T_1 sıcaklığına getirildiğinde kabın dibinde X katısının oluştuğu gözleniyor.

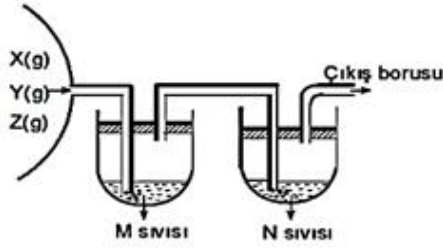
Bu durumla ilgili,

- I. X'in Y'de çözünmesi endotermiktir.
- II. Çözünme ısısının işareti negatiftir.
- III. X'in T_1 sıcaklığındaki çözünürlüğü T_2 sıcaklığındakinden azdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

12.



Şekildeki düzende, kaplardan birinde M, ötekinde N sıvısı vardır. X, Y, Z gazlarından oluşan bir karışım bu kaplardaki sıvılardan geçirilmektedir.

- M sıvısında X ve Z gazlarının,
- N sıvısında ise X ve Y gazlarının

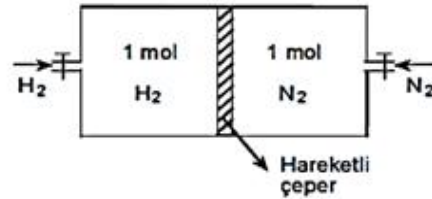
çözünmediği bilinmektedir.

Buna göre, çıkış borusundan X, Y, Z gazlarından hangileri kesinlikle çıkar?

- A) Yalnız X B) Yalnız Y C) Yalnız Z
D) X ile Y E) Y ile Z

13.

Şekildeki gibi hareketli bir çeper ile ayrılmış, eşit hacim ve sıcaklıktaki iki odacığın birinde 1 mol H_2 , diğ-
ğerinde 1 mol N_2 gazı bulunmaktadır.



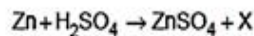
Her iki gaz için de aynı anda ve eşit miktarda olmak koşuluyla aşağıdakilerden hangisi artırılırsa, çeperin hareket etmesi beklenir?

(Gazların ideal davranışta olduğu varsayılacaktır.)

- A) Tanecik sayısı B) Mol sayısı
C) Kütle D) Sıcaklık
E) Basınç

14.

Çinkonun sülfürik asitle verdiği tepkime denklemi aşağıdaki gibidir.

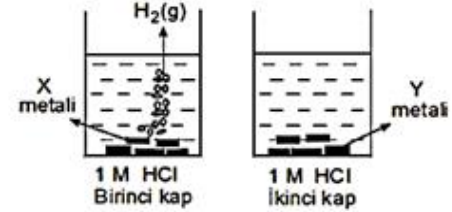


Bu tepkimede oluşan X aşağıdakilerden hangisi-
dir?

- A) S B) H_2 C) O_2 D) SO_2 E) ZnO

15.

İki ayrı kapta bulunan HCl nin eşit derişimli sulu çö-
zeltlerinden birincisine X metali, ikincisine Y metali
parçaları atılmıştır. Birinci kapta H_2 gazı baloncukla-
rının çıktığı gözlenirken, ikinci kapta bir değişiklik gö-
rülmemiştir.



Buna göre,

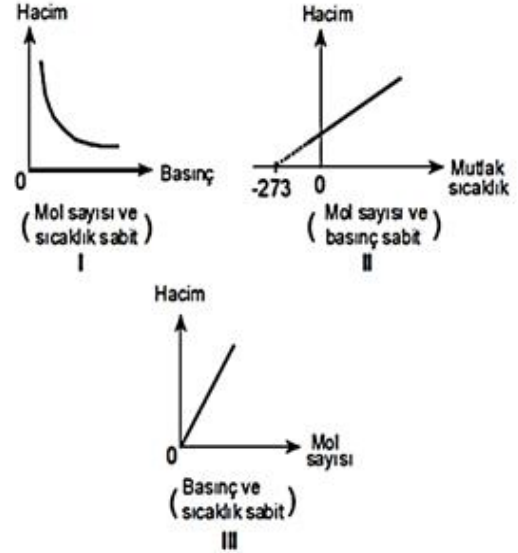
- X elektron vermiştir.
- Birinci kapta H^+ iyonu elektron almıştır.
- X metali Y metalinden daha aktiftir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

16.

Gazların hacmi ile ilgili üç grafik şöyledir:



İdeal davranıştaki gazlar için bu grafiklerden hangileri doğrudur?

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

17.

Pistonlu bir silindirde, ideal davranıştaki X gazı sabit sıcaklıkta, piston itilerek sıkıştırılıyor.

Sıkıştırma işlemi sonunda, kimyasal değişime uğramayan bu gaz ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Moleküllerinin ortalama hızı azalır.
- B) Moleküller arası uzaklık azalır.
- C) Birim hacimdeki molekül sayısı artar.
- D) Moleküllerinin sayısı değişmez.
- E) Basıncı artar.

18.

Gaz halindeki belli bir miktar maddeye,

- I. sabit hacimde sıcaklığının artırılması,
- II. sabit sıcaklıkta basıncının artırılması,
- III. tamamının sıvılaştırılması

işlemlerinin hangileri uygulandığında, o maddenin moleküller arası uzaklığının azalması beklenir?

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

19.

Pistonlu bir kapt, 298 kelvinde, V litre hacminde, 1 atmosfer basınçta n mol ideal davranıştaki bir X gazı bulunmaktadır.

Aşağıdaki işlemlerden hangisi uygulandığında gazın basıncı (1 atmosfer) değişmeden kalır?

- A) Sıcaklığı değiştirmeden kaba aynı gazdan n mol daha eklemek ve hacmi iki katına çıkarmak
- B) Mol sayısını değiştirmeden sıcaklığı iki katına çıkarmak ve hacmi yarıya indirmek
- C) Mol sayısını ve sıcaklığı değiştirmeden hacmi iki katına çıkarmak
- D) Sıcaklık ve hacmi değiştirmeden mol sayısını yarıya indirmek
- E) Mol sayısını ve hacmi değiştirmeden sıcaklığı yarıya indirmek

20.

Kapalı bir cam kapt eşit mol sayısında SO_2 ve NO_2 gaz karışımı vardır. Bu karışım, sabit sıcaklıkta,



tepkimesi oluşmaktadır.

Bu sistem ile ilgili olarak, tepkime süresince,

- I. SO_2 ve NO_2 gazlarının kısmi basınçları eşittir.
- II. Gaz karışımının toplam mol sayısı artar.
- III. Gaz karışımının toplam basıncı artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

(Gazlar ideal davranışta kabul edilecektir.)

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

21.

Bir elementin $^{60}_{X^{+2}}$ iyonunda 25 elektron vardır.

Aynı elementin, ^{58}X izotopunun atomundaki proton (p), nötron (n) ve elektron (e) sayıları kaçtır?

	p	n	e
A)	23	35	23
B)	25	31	27
C)	25	33	25
D)	27	31	27
E)	27	33	25

22.

Bir elementin atomları ile ilgili,

- I. Nötron sayıları farklı ise birbirinin izotopudur.
- II. Elektron sayıları farklı ise en az biri iyonudur.
- III. Kütleleri farklı ise birbirinin allotropudur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

23.

Isı ve sıcaklık kavramları, aşağıdakilerin hangisinde yanlış kullanılmıştır?

- A) Arı suyun normal kaynama sıcaklığı 100 °C tır.
- B) Sağlıklı bir kişinin vücut ısı 36,5 °C tır.
- C) Buzdolabının soğutucu bölümünde sıcaklık yaklaşık 5 °C tır.
- D) Odun kömürünün yanma ısı 8000 kal/g dır.
- E) 1 kalori, 1 gram arı suyun sıcaklığını 1 °C yükseltir.

24.

Aşağıdaki bileşik çiftlerinin hangisinde, iki bileşikteki azotun değeriği birbirinden farklıdır?

- A) NH_3 , NH_4OH
- B) N_2O_5 , HNO_3
- C) NO_2 , N_2O_4
- D) NO_2 , HNO_2
- E) N_2O_3 , HNO_2

25.

Sabit basınçtaki bir arı maddenin katı, sıvı, gaz hallerinin herhangi birinden ötekine geçişi sırasında aşağıdakilerden hangisi her zaman doğrudur?

- A) Tanecikler arasındaki çekim kuvveti artar.
- B) Taneciklerin ortalama kinetik enerjisi değışmez.
- C) Maddenin moleköl yapısı değışir.
- D) Maddenin özkütlesi azalır.
- E) Madde ortamdan ısı alır.

26.

Aşağıdaki tabloda X, Y, Z maddelerinin sabit basınçtaki bazı özellikleri verilmiştir.

Özellik	Madde		
	X	Y	Z
Erime süresince sıcaklık	Değişir	Değişmez	Değişmez
Farklı cinsten atom içirme	İçerir	İçerir	İçermez
Farklı cinsten moleköl içirme	İçerir	İçermez	İçermez

Tablodaki bilgilere göre,

- I. X bir bileşiktir.
- II. Y bir elementtir.
- III. Z bir arı maddedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

27.

Atomlar arasında elektron paylaşımı olan bağlara kovalent bağ denir. Bunlardan elektron paylaşımı eşit olan bağlar apolar kovalent, diğerleri ise polar kovalenttir.

Buna göre, aşağıdaki maddelerden hangisinin bağ türü yanlış adlandırılmıştır?

Madde	Bağ türü
A) $\text{H} - \text{H}$	Apolar kovalent
B) $\begin{array}{c} \quad \\ -\text{O} = \text{O}- \end{array}$	Apolar kovalent
C) $\begin{array}{c} \\ \text{H} - \text{Cl} - \\ \end{array}$	Polar kovalent
D) $-\text{C} \equiv \text{O}-$	Polar kovalent
E) $-\text{N} \equiv \text{N}-$	Polar kovalent

28.

Suya aşağıdaki işlemlerden hangisi uygulanırsa, suda kimyasal değişme olur?

- A) Elektroliz etmek B) Kaynatmak
C) Dondurmak D) Alkol katmak
E) Şeker katmak

29.

Aşağıdaki olaylardan hangisi molekül ya da atomların hareketiyle açıklanamaz?

- A) Benzin dolu bidonun kapağı açılınca, benzin kokusunun odanın her tarafına yayılması
B) Bardaktaki suya damlatılan mürekkebin dağılarak suya renk vermesi
C) Bacalardan çıkan gazların havaya yayılması
D) Şişe mantarının suyun yüzeyinde kalması
E) Rüzgârlı havalarda rüzgâr gülünün dönmesi

30.

Aşağıdakilerden hangisi kimyasal değişime bir örnektir?

- A) Kömürün toz haline getirilmesi
B) Kömürün küle dönüştürülmesi
C) Camın kırılarak parçalanması
D) Camın elmasla kesilmesi
E) Odunun talaş haline getirilmesi

Ad-Soyad:

Sorular / Seçenekler	A	B	C	D	E
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					

Sınav süresi 45 dakikadır.

Başarılar...

EK 3. Akademik Başarı Testi (ABT)

GENEL KİMYA LABORATUVARI-I FİNAL
SINAVI

Adı-Soyadı:

Numarası:

Sınıfı:

- 1) He, CH₄ ve SO₂ gazları için verilen aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**? (Mol ağırlıkları: He=4, CH₄=16, SO₂=64)

- A) SO₂(g) nin hızının V olduğu şartlarda, He(g) nin hızı 4V dir.
 B) CH₄(g) ün hızının V olduğu şartlarda, He(g) nin hızı 2V dir.
 C) Aynı kapta bulunan CH₄(g) ün ortalama kinetik enerjisi He(g) nin ortalama kinetik enerjisinden büyüktür.
 D) He(g) nin mutlak sıcaklığı 4 katına çıkarılırsa ortalama kinetik enerjisi de 4 katına çıkar.
 E) Bir miktar SO₂(g) nin mutlak sıcaklığı 4 katına çıkarılırsa difüzyon hızı 2 katına çıkar.

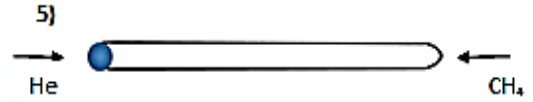
- 2) 125 cm uzunluğundaki borunun bir ucundan He gazı diğer ucundan aynı anda X gazı aynı sıcaklıkta gönderiliyor. Gazlar He gazının gönderildiği uçtan 100 cm ileride karşılaştığına göre X gazının mol ağırlığı kaçtır? (He=4)
 A) 8 B) 12 C) 16 D) 64 E) 128

- 3) İdeal esneklikteki bir balonda X ve Y gazları bulunmaktadır. Gazlarla ilgili
 I. X gazı, Y gazından 2 kat hızlı hareket ediyor.
 II. Y gazı CH₄ tür.

bilgileri veriliyor. Buna göre, X gazının molekül ağırlığı kaç g/mol dır? (C=12, H=1)

- A) 2 B) 4 C) 16 D) 32 E) 44

- 4) Aşağıdakilerden hangisi gazlar için **doğrudur**?
 A) Sıcaklık artışı ile taneciklerin hızı ve kinetik enerjisi azalır.
 B) Genleşme katsayısı gazlar için ayırt edici bir özelliktir.
 C) Gazlar atom ya da molekül denilen çok küçük taneciklerden oluşmuşlardır ve bu tanecikler arasında büyük boşluklar vardır.
 D) Düşük basınç ve yüksek sıcaklıkta sıvılaştırılabilirler.
 E) Aynı kap içerisine konulan birden fazla gaz birbiri içerisinde yayılmaz.



30 cm uzunluğundaki borunun iki ucundan aynı anda He ve CH₄ gazları aynı sıcaklıkta gönderilip borunun uçları kapatılıyor. Gazların karşılaştıkları noktanın CH₄ ün bırakıldığı tarafa uzaklığı kaç cm'dir? (H=1, He=4, C=12)

- A) 5 B) 10 C) 15 D) 20 E) 25

- 6) Aynı şartlar altında X gazının difüzyon hızının Y gazının difüzyon hızından fazla olduğu biliniyor. Buna göre, X ve Y gazları için aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) X gazı CO₂ ise Y gazı CO₂ olabilir.
 B) X'in mol ağırlığı Y'ninkinden küçüktür.
 C) Her ikisinde soygaz ise Y'nin atom numarası daha büyüktür.
 D) Eşit hacimli kaplara her iki gazdan eşit mollerde konulursa X gazının bulunduğu kabin öz kütlesi daha düşük olur.
 E) Y metan (CH₄) gazı ise X etan (C₂H₆) gazı olabilir.

- 7) Çökelme tepkimeleri ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Çökelme işleminde rol alan iyonların miktarı, çökeleğin (çökeltinin) miktarını etkilemez.
 B) İki çözeltinin karışması sonucu katı tuz oluşumu olan tepkimelere çökelme tepkimeleri denir.
 C) Çökme olayı sonucu oluşan maddeye çökelek (çökelti) denir.
 D) Çökelme tepkimelerinde oluşan tuz suda çözünmez.

- 8) Aşağıdakilerden hangisi kuvvetli asit ve kuvvetli baz çözeltileri için **yanlıştır**?

- A) Çözeltilerinde H⁺ ve OH⁻ iyonları bulunur.
 B) İyi elektrolitlerdir.
 C) Turnusol kağıdına etki ederler.
 D) Amfoter metallerle H₂ gazı oluştururlar.
 E) Suda az iyonlaşırlar.

- 9) X, Y ve Z çözeltileri ile ilgili olarak aşağıdaki bilgiler veriliyor.

- I. X çözeltisinde OH^- iyonu sayısı H^+ iyonu sayısından fazladır.
- II. Y ve X nötrleşme tepkimesi veriyor.
- III. Z kırmızı turnusolü maviye çeviriyor.

Buna göre, bu çözeltiler için aşağıdaki sınıflamalardan hangisi doğrudur?

Asit

Baz

A) X ve Z	Yalnız Y
B) Yalnız Y	X ve Z
C) Yalnız Z	Y ve X
D) Yalnız X	Y ve Z
E) X ve Y	Yalnız Z

- 10) Asit ve bazların tanımlarıyla ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Arrhenius tanımına göre sulu çözeltilerine OH^- iyonu veren madde bazdır.
- B) Lowry-Bronsted tanımına göre proton alan madde bazdır.
- C) Lewis tanımına göre elektron çifti veren madde asittir.
- D) Aralarında H^+ iyonu kadar fark olan asit-baz çiftine konjuge asit-baz çifti denir.
- E) Arrhenius tanımına göre nötr çözeltinin H^+ iyonu derişimini arttıran madde asittir.

- 11) Aşağıda verilen bileşiklerden hangisinin özelliği yanlış verilmiştir?

Bileşik

Özellik

A) HNO_3	Asidik
B) NaOH	Bazik
C) NH_3	Nötr
D) CH_3COOH	Asidik
E) NaCl	Nötr

- 12) Bir testinin çevresine ıslak tülbent sararsak, suyu daha iyi soğutabiliriz. Bu olayla;

I. sıcak bir günde limonata bardağına buz koyarsak, bardağın dışı terler.

II. Kestiğimiz karpuzu kısa bir süre güneşte tutarsak soğur.

III. Sıcak günlerde sık sık yerleri sularsak, çevre serinler.

olaylarından hangileri aynı ilkeyle açıklanabilir?

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

- 13) I. II. III. IV.
- 
- HCl çözeltisi Şekerli su NaOH çözeltisi NaCl çözeltisi

Yukarıdaki beherler içerisinde altlarında belirtilen çözeltiler bulunmaktadır. Buna göre beherlerde bulunan maddelerin elektrik iletkenliği için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) I. ve II. beherler elektriği iletir.
- B) II, III ve IV. beherler elektriği iletir.
- C) I. beher elektriği iletir; II, III ve IV. beherler iletmez.
- D) Bütün beherler elektriği iletir.
- E) I, III ve IV. beherler elektriği iletir, II. beher iletmez.

- 14) NH_3 HCl
- 
- I II

Eşit hacim ve derişimde hazırlanan I. ve II. Kaptaki çözeltiler için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) I. çözelti bazik, II. si asidiktir.
- B) I. ve II. çözeltiler karıştırıldığında ortam nötr olur.
- C) I. kaba turnusol kağıdı atıldığında rengi kırmızıdan maviye döner.
- D) Her iki çözelti de elektriği iletir.
- E) II. çözeltinin pH sı I. ninkinden küçüktür.

- 15) X, Y ve Z saf bir maddenin farklı fiziksel hallerini göstermektedir.

- X en düzensiz halidir.
- Z nin belirli bir şekli ve hacmi vardır.

Buna göre X, Y ve Z halleri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

X Y Z

A) Gaz	Sıvı	Katı
B) Sıvı	Gaz	Katı
C) Katı	Sıvı	Gaz
D) Katı	Gaz	Sıvı
E) Gaz	Katı	Sıvı

- 16) Isıya yalıtılmış kapalı bir kaba konan K sıvısı ile L katı maddesi yalnız birbirleriyle ısı alışverişi yapıyor.

Başlangıçta K'nın sıcaklığı L'ninkinden büyük olduğuna göre, ısı denge sağlanıncaya kadar geçen sürede K ve L'nin sıcaklıkları için aşağıdakilerden hangisi doğru olabilir?

- A) K'nın sıcaklığı azalır, L'ninki değişmez.
B) K'nın sıcaklığı artar, L'ninki değişmez.
C) K'nın sıcaklığı değişmez, L'ninki azalır.
D) Her ikisinin de sıcaklığı sürekli artar.
E) Her ikisinin de sıcaklığı sürekli azalır.

- 17) I. Gazlar tanecikli yapıya sahiptir.

II. Gazların basıncı birim hacimdeki tanecik sayısı ile oranlıdır.

III. Aynı koşullarda gazların eşit hacimlerinde eşit sayıda tanecik vardır.

"Aynı sıcaklıkta aynı aynı kaplarda bulunan farklı gazların basınçları eşitse, hacimleri de eşittir." ifadesi yukarıdaki verilerden hangisi ya da hangileri ile açıklanır?

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

- 18) Oda sıcaklığında, bir kaptaki arı suya eşit kütlelerde çay şekeri ve etil alkol konarak kabın ağzı kapatılıyor, çay şekeri ve etil alkolün tamamının çözünmesi sağlanıyor.

Bu çözünme tamamlandığında, oda sıcaklığında olan kaptaki çözünmüş maddelerin aşağıdaki özelliklerinden hangisinin çözünme öncesine göre değişmesi beklenir?

- A) Kütleleri
B) Molekül sayıları
C) Molekül kütleleri
D) Kimyasal yapıları
E) Moleküller arası etkileşimleri

- 19) Gaz halindeki belli bir miktar maddeye,

- I. sabit hacimde sıcaklığın artırılması,
II. sabit sıcaklıkta basıncın artırılması
III. tamamının sıvılaştırılması

işlemlerinin hangileri uygulandığında, o maddenin tanecikleri arasındaki uzaklığın azalması beklenir?

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

- 20) Aşağıdaki olaylardan hangisi molekül ya da atomların hareketiyle açıklanamaz?

- A) Benzin dolu bidonun kapağı açılınca, benzin kokusunun odanın her tarafına yayılması
B) Bardaktaki suya damlatılan mürekkebin dağılarak suya renk vermesi
C) Bacalardan çıkan gazların havaya yayılması
D) Şişe mantarının suyun yüzeyinde kalması
E) Rüzgârlı havada rüzgârgülünün dönmesi

- 21) X: Kuvvetli asit-Zayıf baz,

Y: Zayıf asit-kuvvetli baz,

Z: Kuvvetli asit-kuvvetli baz,

ile oluşturulmuş tuzlardır. Bu tuzların sulu çözeltileri için;

I. Üçü de elektrik akımını iletir.

II. X ve Z baz özelliği gösterir

III. Y asit özelliği gösterir

yargılarından hangileri doğrudur?

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

- 22) Eşit hacimli ve eşit derişimli HX ve YOH çözeltileri karıştırıldığında ortam nötr olduğuna göre;

I. Çözeltideki H^+ iyonu sayısı, OH^- iyonu sayısına eşittir.

II. HX asidi ve YOH bazının iyonlaşma yüzdeleri aynıdır.

III. Oluşan çözeltiye turnusol kâğıdı batırıldığında rengi değişmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

- 23) Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Katı ve sıvıların hacmi bellidir.
B) Yalnız sıvılar akışkandır.
C) Maddenin en düzenli hali katıdır.
D) Gazların şekli ve hacmi belirsizdir.
E) Katı, sıvı ve gazlar tanecikli yapıdadır.

24) Maddeler yoğun bir halden daha az yoğun bir hale geçtiklerinde düzensizliklerinin artması beklenir.

Buna göre, aşağıdaki olayların hangisi gerçekleşirken sistemin düzensizliğinin artması beklenmez?

- A) Karbondioksit gazının kireç suyun bulandırması
- B) Çamaşır sodasının suda çözünmesi
- C) Çöplüklerde zamanla metan gazı oluşması
- D) Ağzı açık bırakılan şişedeki kolonyanın zamanla havaya yayılması
- E) Katı yağların sıcakta erimesi

25) Sabit basınçtaki bir arı maddenin katı, sıvı ve gaz hallerinin herhangi birinden ötekine geçişi sırasında aşağıdakilerden hangisi her zaman doğrudur?

- A) Tanecikler arasındaki çekim kuvveti artar.
- B) Taneciklerin ortalama kinetik enerjisi değişmez.
- C) Maddenin molekül yapısı değişir.
- D) Maddenin özkütlesi azalır.
- E) Madde ortamdan ısı alır.

26) Aşağıdakilerden hangisi maddenin ortak özelliklerinden biri değildir?

- A) Hacim
- B) Eylemsizlik
- C) Öz kütle
- D) Tanecikli yapı
- E) Kütle

27) Üçgen piramit, küp ve silindir biçiminde geometrik şekle sahip, demir metalinden yapılmış 3 cisim vardır. Bu farklı geometrik şekle sahip üç cisimden alınacak atomların şekilleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Atomların şekilleri alındıkları cismin geometrik şekliyle aynıdır.
- B) En küçük atom küp şeklindeki cisimden alınandır.
- C) Cisimlerden alınan atomlarının şekilleri birbirinden farklıdır.
- D) En büyük atom üçgen piramit şeklindeki cisimden alınandır.
- E) Cisimler aynı maddeden yapıldıkları için, cisimlerden alınan atomların şekli aynıdır.

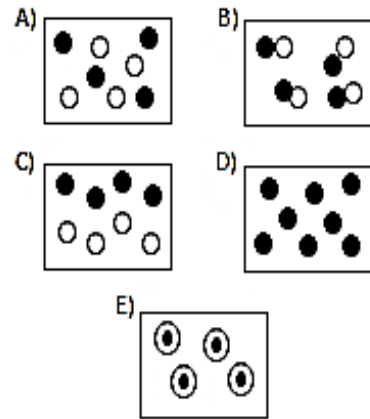
28) Bir bakır külçesi ezilip ince bir bakır çubuk haline getiriliyor. Bu son durumdaki bakır çubuktaki atomların durumu için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Atomlar incelererek, daha uzun bir yapıya sahip olurlar.
- B) Atomların tamamı ezilerek küçülür.
- C) Atomlarda herhangi bir değişiklik olmaz.
- D) Çubuğun üst kısmındaki atomlar alttakilere göre daha çok ezilirler.
- E) Atomlar ezildikleri için yassılaşırlar ve boyutları büyür.

29) Bir tenceredeki suyu kaynattığımız sırada taneciklerin (su moleküllerinin) durumuyla ilgili ne söylenebilir?

- A) Moleküller arası bağlar zayıflar ve tanecikler arası uzaklık artar.
- B) Tanecikler küçülür ve buna bağlı olarak tanecikler arası uzaklık artar.
- C) Tanecikler hafifleyerek su yüzeyinden uzaklaşırlar.
- D) Su kaynadığı için tanecikler büyür ve tanecikler arası uzaklık azalır.
- E) Tencerenin alt kısmındaki tanecikler üst kısımdakilerden daha ağırdırlar.

30) Etil alkol ve sudan oluşan homojen bir karışımda taneciklerin yapısı aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak gösterilmiştir?

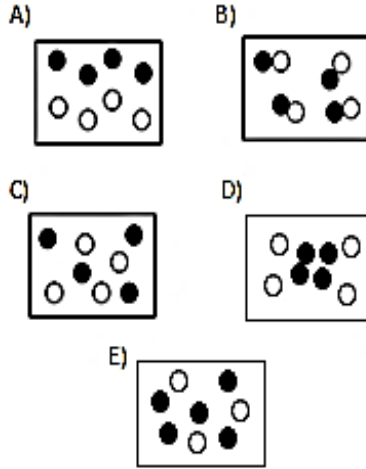


31) I. Buzun erimesi
II. Naftalinin süblimleşmesi
III. N₂ gazının sıvılaşması

Yukarıdaki olaylardan hangisinde ya da hangilerinde düzensizlik azalır?

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

- 32) HCl ile hazırlanmış bir çözeltiyi aşağıdaki şekillerden hangisi temsil eder? ($H^+ = \bullet$; $Cl^- = \circ$)
(Sudan gelen iyonları dikkate almayınız)



- 33) Aşağıdakilerden olaylardan hangisinde düzensizlik azalır?

- A) Kırışılma
B) Naftalinin süblimleşmesi
C) Çayda şekerin çözünmesi
D) Suyun elektrolizi
E) $CaCO_3(k)$ ün ısıtılarak $CaO(k)$ ve $CO_2(g)$ maddelerine ayrışması

- 34) Bir bardak su içerisine bir damla mürekkep damlatıldığında zamanla mürekkebin suyun her tarafına yayıldığını görmüşsünüzdür. Maddenin tanecikli yapısını göz önüne alarak bu olayı nasıl açıklarsınız? Şekil çizerek ifade ediniz.

- 35) Bir şırıngayı uç kısmı kapalı olacak şekilde elinizle sıkıştırdığınızda şırınganın pistonunun bir miktar itildiğini ancak bir süre sonra pistonun daha ileriye itilemediğini fark edersiniz. Bu durumu maddenin tanecikli yapısını göz önüne alarak nasıl açıklarsınız?

- 36) Şekerin suda çözünmesini şekil çizerek gösteriniz. Gösteriminizin nedenini açıklayınız. (Şeker molekülü: $\bullet$; Su molekülü: $\circ$)

Sınav süresi 60 dakikadır.

Başarılar...

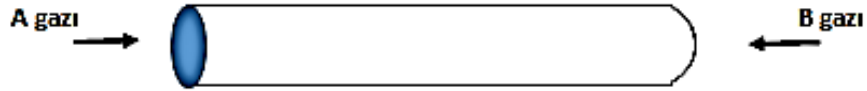
EK 4. Modül Test 1

Ad-soyad:

Grup:

MODÜL TEST 1

1.

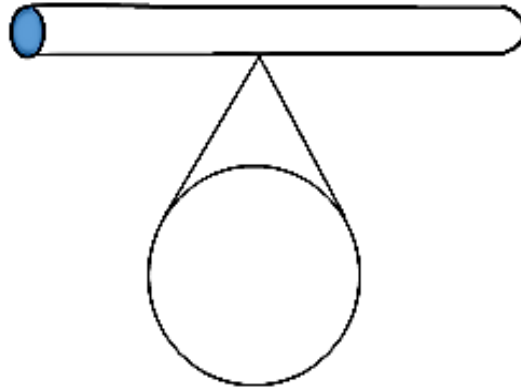


Yukarıdaki cam borunun bir ucundan ağır olan A gazı, diğer ucundan hafif olan B gazı borunun içerisine gönderiliyor. (A ve B gazlarının AB bileşiğini oluşturduğu bilinmektedir).

Bu duruma göre;

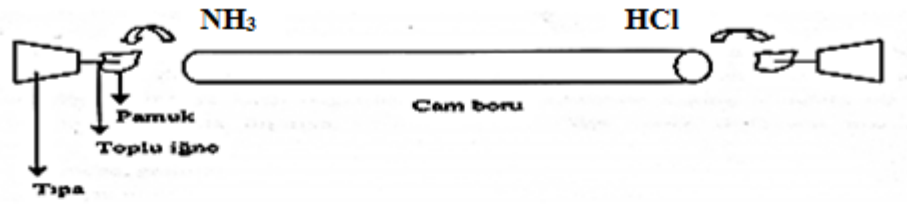
- a) A ve B gazlarının karşılaşacakları yeri tahmini olarak şekil üzerinde işaretleyerek gösteriniz ve bu gösteriminizin nedenini gazların tanecikli yapısını ve yayılmasını göz önüne alarak açıklayınız.

- b) A ve B gazlarının birleştiği noktada oluşan bileşiği aşağıdaki şekil üzerinde tanecik boyutunda çiziniz.



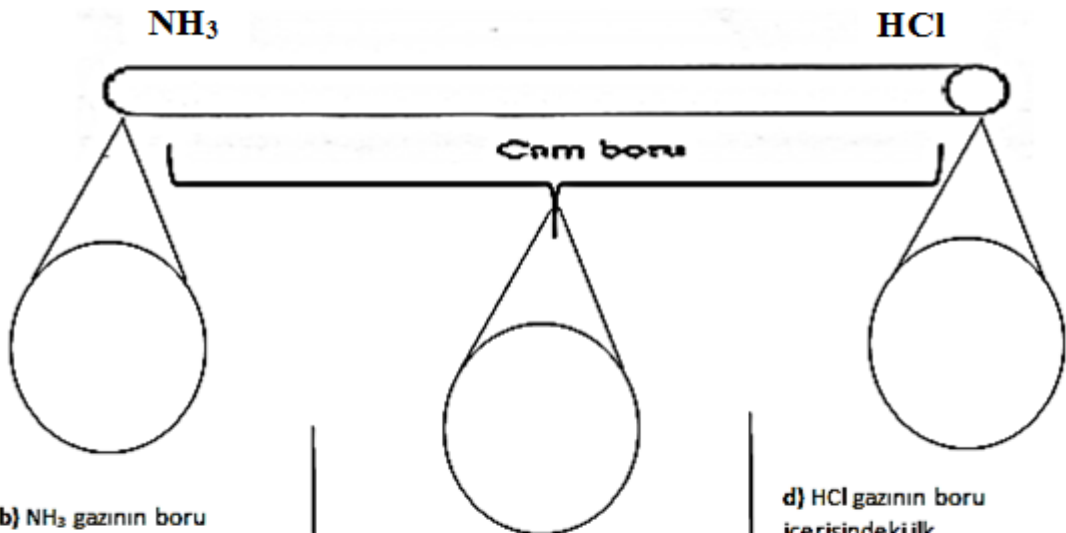
2. Bir odanın herhangi bir köşesinde kapağı açık bırakılan kolonyanın kokusunu bir süre sonra odanın diğer taraflarından hissedersiniz. Gazların tanecikli yapısını ve yayılmasını göz önüne alarak bu durumun nedenini açıklayınız.

3.



Cam bir borunun her iki ucuna derişik NH_3 ve derişik HCl damlatılmış pamuklar tıpa yardımıyla şekildeki gibi aynı anda takılıyor. Buna göre;

- a) NH_3 ve HCl gazlarının tahmini olarak nerde karşılaşacaklarını cam boru üzerinde gösteriniz ve gösteriminizin nedenini gazların tanecikli yapısını ve yayılmasını göz önüne alarak açıklayınız. (N=14, H= 1, Cl= 35,5)



- b) NH_3 gazının boru içerisindeki ilk dağılımını yukarıdaki şekilde tanecik boyutunda gösteriniz ve gösteriminizin nedenini açıklayınız.

- c) NH_3 ve HCl gazlarının karşılaştıkları yerde oluşan reaksiyonu ve reaksiyon sonucunda oluşan ürünü yazınız, oluşan ürünü şekil üzerinde tanecik boyutunda gösteriniz ve gösteriminizin nedenini kısaca açıklayınız.

- d) HCl gazının boru içerisindeki ilk dağılımını yukarıdaki şekilde tanecik boyutunda gösteriniz ve gösteriminizin nedenini açıklayınız.

EK 5. Modül Test 2

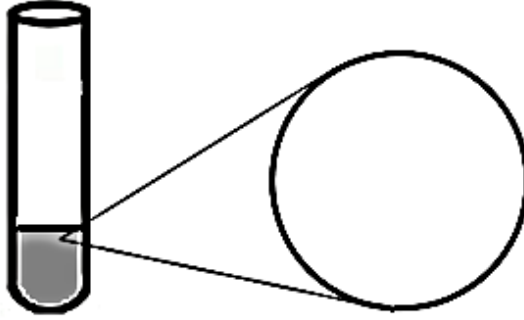
Ad-soyad:

Grup:

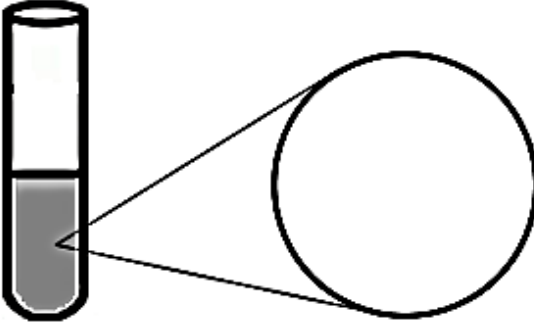
MODÜL TEST 2

1. Aşağıdaki çözeltileri gösterilen simgeleri dikkate alarak yan taraflarına tanecikli boyutta çiziniz. ($\text{Pb}^{2+} = \triangle$; $\text{NO}_3^- = \bigcirc$) **NOT: Çözelti içerisindeki su molekülü ve suyun iyonlarını dikkate almayınız.**

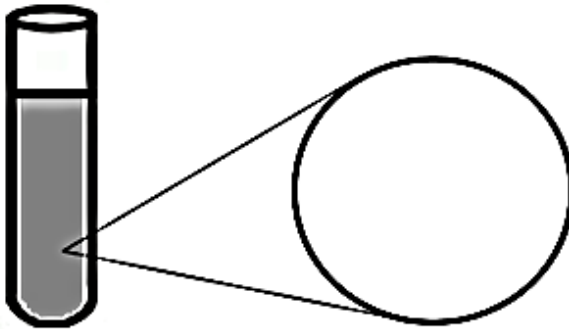
A)

0,5 M 1 mL $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$

B)

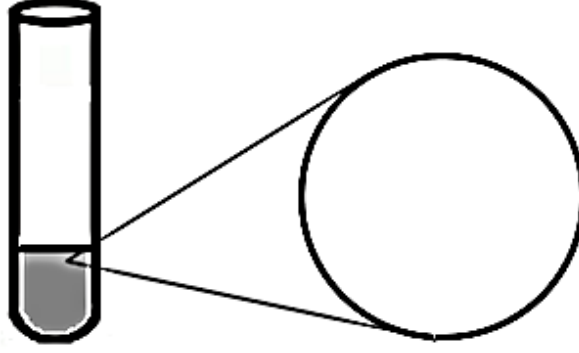
0,5 M 5 mL $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$

C)

0,5 M 10 mL $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$

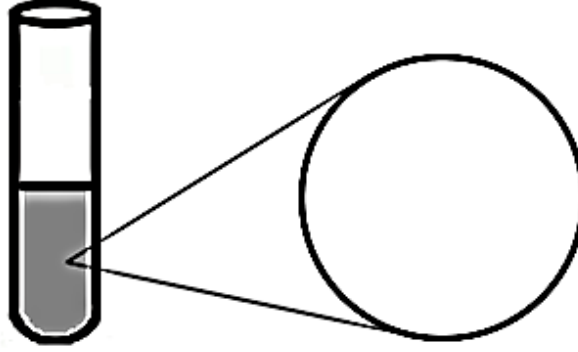
2. Aşağıdaki çözeltileri gösterilen sembolleri dikkate alarak yan taraflarına tanecikli boyutta çiziniz ($K^+ = \square$; $I^- = \blacktriangle$) **NOT: Çözelti içerisindeki su molekülü ve suyun iyonlarını dikkate almayınız.**

A)



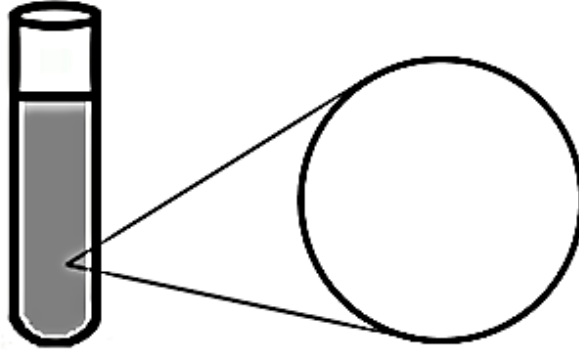
0,5 M 1 mL KI

B)



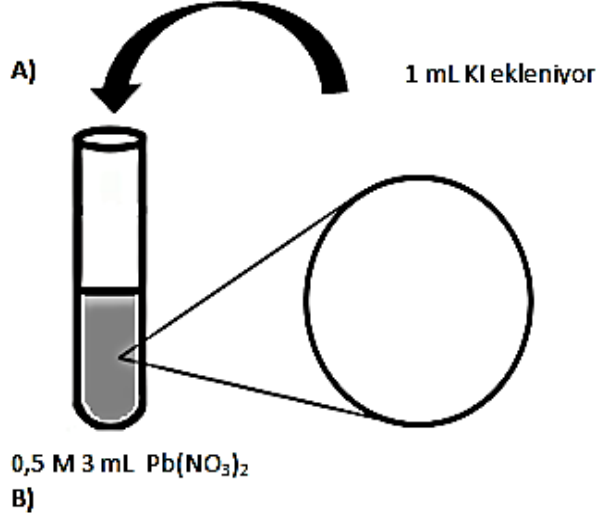
0,5 M 5 mL KI

C)

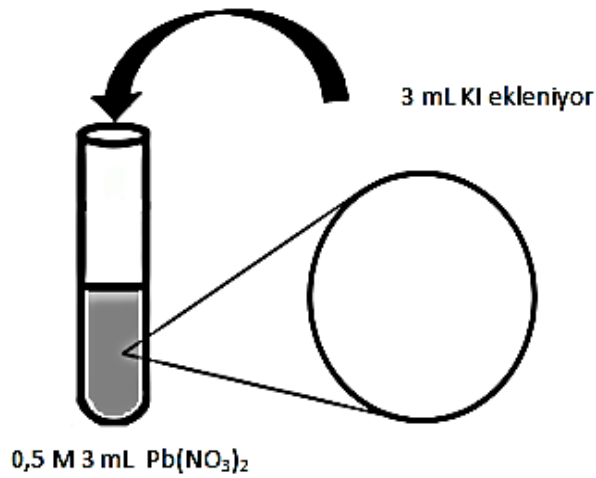
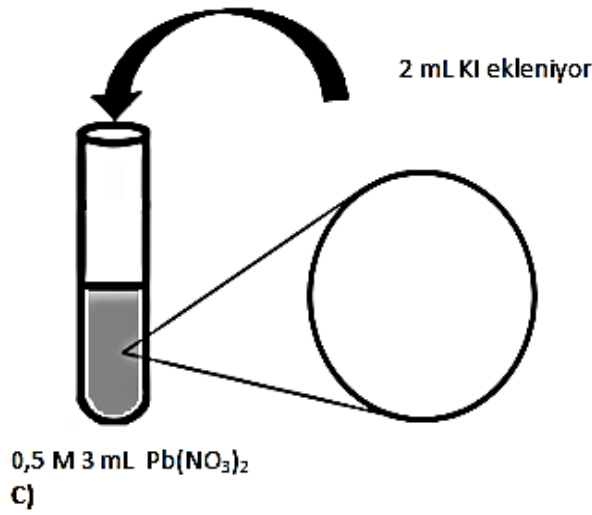


0,5 M 10 mL KI

3. Aşağıda her bir deney tüpü içerisinde 0,5 M 3 mL $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ çözeltisi bulunmaktadır. Çözeltilerin üzerine aynı molaritede (0,5 M) ve belirtilen miktarlarda KI ekleniyor. Son durumda oluşan yapıyı tanecik boyutunda çiziniz ($\text{PbI}_2 = \bullet$; $\text{K}^+ = \square$; $\text{NO}_3^- = \bigcirc$; $\text{Pb}^{2+} = \triangle$; $\text{I}^- = \blacktriangle$)



NOT: Hem çökelti durumunu hem de iyon durumlarını çiziniz, çiziminizde su molekülü ve suyun iyonlarını dikkate almayınız.



EK 6. Modül Test 3

Ad-Soyad:

Grup:

MODÜL TEST 3

1. Aşağıda verilen ilgili kısımlara HCl, NaOH, NaCl'nin sulu çözeltilerinin ve saf suyun (H_2O) tanecikli yapısını çiziniz, bu sıvıların elektrik akımını iletip iletmediğini belirtiniz ve her biri için verdiğiniz cevabın nedenini maddenin tanecikli yapısını göz önünde bulundurarak açıklayınız.



HCl

☐

Akımı iletir. Çünkü;

☐

Akımı iletmez. Çünkü;



NaOH

☐

Akımı iletir. Çünkü;

☐

Akımı iletmez. Çünkü;



NaCl

☐

Akımı iletir. Çünkü;

☐

Akımı iletmez. Çünkü;

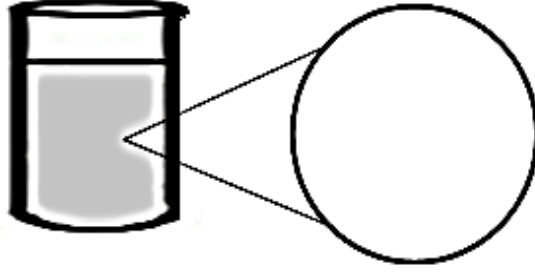
 H_2O
☐

Akımı iletir. Çünkü;

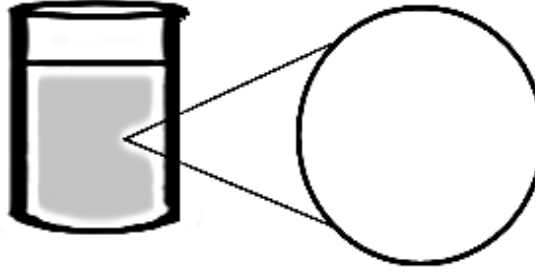
☐

Akımı iletmez. Çünkü;

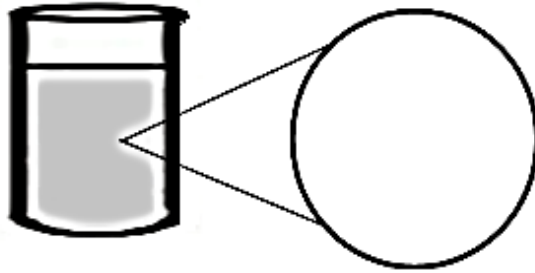
2. Aşağıdaki beherler içerisinde aynı hacimde, belirtilen derişimde HCl çözeltileri bulunmaktadır. Bu çözeltilere bağlanan ampullerin parlaklık sıralaması nasıl olur? Maddenin tanecikli yapısını göz önüne alarak açıklayınız ve her bir çözeltinin tanecikli yapısını çizin.



0,1 M HCl



0,3 M HCl

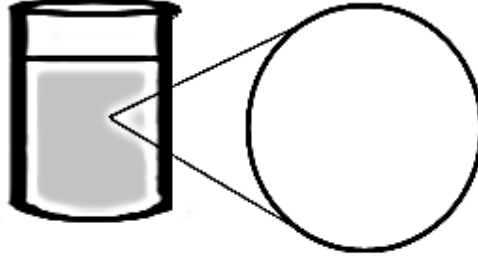


0,5 M HCl

3. Aşağıdaki beherlerde 100 mL su içerisinde;

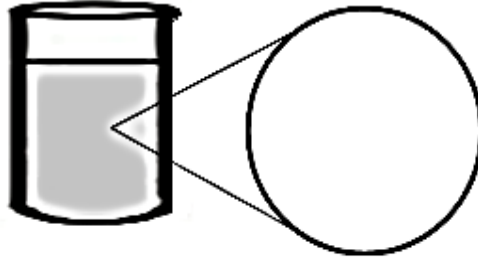
- I. Beher 5 gr. NaOH ve 5 gr. NaCl
- II. Beher 15 gr. NaOH ve 15 gr. NaCl
- III. Beher 25 gr. NaOH ve 25 gr. NaCl

çözünmüştür. Beherlerde çözünen madde miktarlarını göz önüne alarak çözeltileri yan taraflarına tanecikli boyutta çizin (Na^+ : ▲ ; Cl^- : ○ ; OH^- : □)

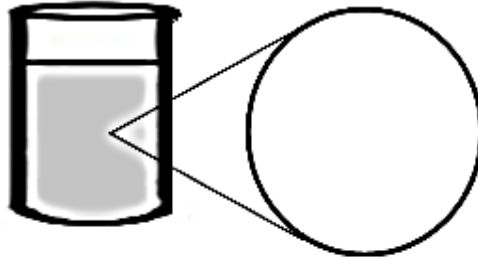


I. Beher

NOT: Çözelti içerisinde Sudan gelen OH^- ve H_3O^+ iyonlarını dikkate almayınız.



II. Beher



III. Beher

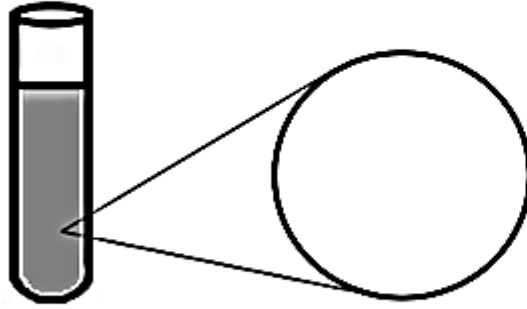
EK 7. Modül Test 4

Ad-soyad:

Grup:

MODÜL TEST 4

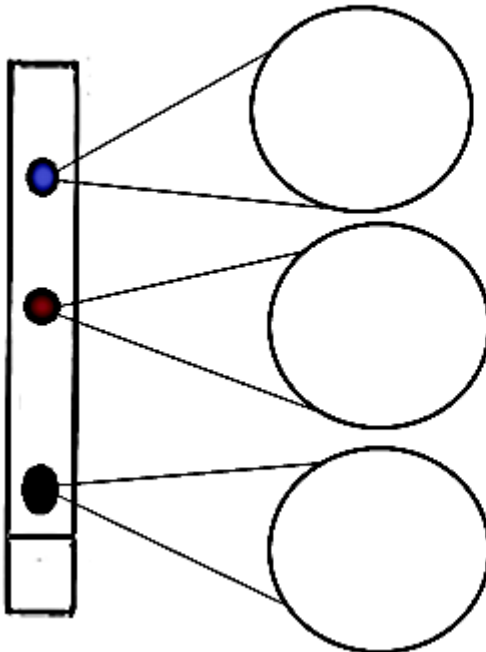
1. Metilen mavisi, metil kırmızısı ve alizerin sarısı karışımının bulunduğu aşağıdaki kaptaki karışımın tanecikli yapısını çizin. (Metilen mavisi : Δ , metil kırmızısı: $\bigcirc$, alizerin sarısı: $\square$)



NOT: Karışımın içindeki maddelerin hepsi hacimce eşit miktardadır.

2. Üzerine bir damla metilen mavisi, metil kırmızısı ve alizerin sarısı karışımından uygulanan alüminyum folyo destekli ince tabaka; içerisinde etil alkol bulunan beherin içerisine bırakılıyor. Bir süre sonra ince tabaka üzerinde üç ayrı renk oluştuğu gözlemleniyor.

- A) Aşağıdaki sembolleri göz önüne alarak her bir noktada hangi maddenin bulunduğunu tanecikli boyutta çizin.
B) Çiziminizin nedenini şeklin yanına açıklayınız.



Molekül ağırlıkları ve semboller

Metilen mavisi: 319 g/mol, Δ

Metil kırmızısı: 269 g/mol, $\bigcirc$

Alizerin sarısı: 240 g/mol, $\square$

EK 8. Modül Test 5

Ad-soyad:

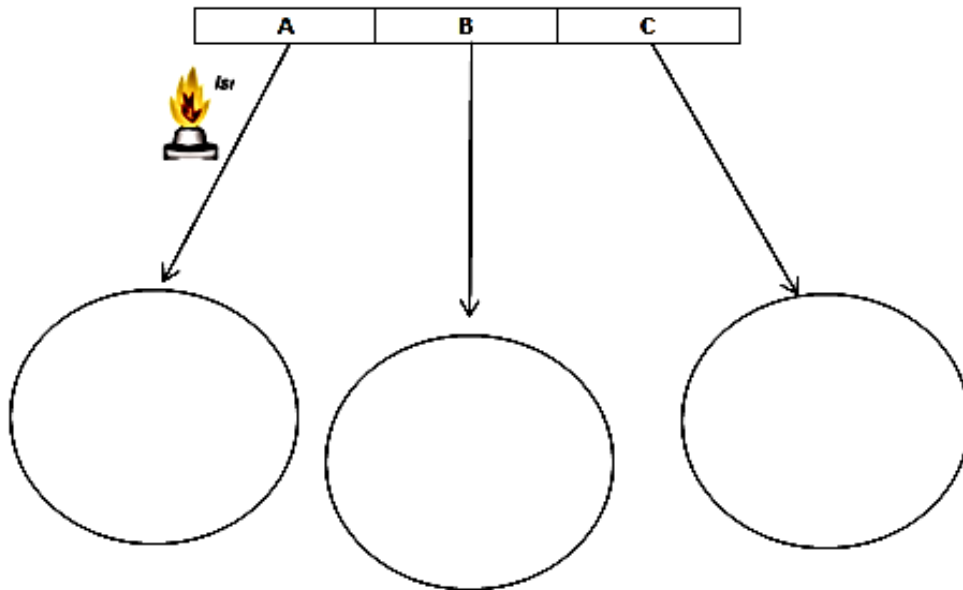
Grup:

MODÜL TEST 5

1. "İlkokul öğrencisi Zeynep tencerenin içine bir miktar su doldurduktan sonra tencereyi ocağın üzerine yerleştirdi. Su ısınmaya başladıktan sonra tel şehriyeleri tencerenin içine attı ve şehriyelerin tencere içerisinde hızlı bir şekilde yukarı aşağı hareket etmeye başladığını gözlemledi."

Bu olayın nedenini merak eden Zeynep' e ısının akış yönünü ve maddenin tanecikli yapısını düşünerek nasıl bir açıklama yaparsınız? Anlatınız.

2.

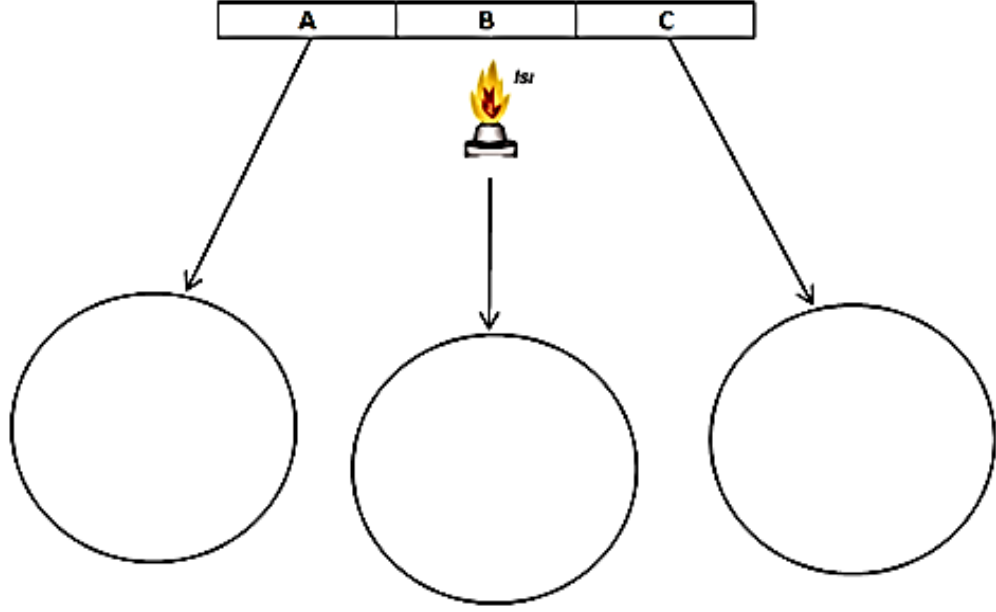


Aynı maddeden yapılmış olan bir metal parçası üç eşit bölmeye ayrılmıştır. Metal parçası şekilde görüldüğü gibi sol uç kısmından ısıtmaya başlanıyor. Bu durumda metal parçayı oluşturan taneciklerin bulundukları bölmelerde (A, B ve C) kaldıkları varsayılırsa taneciklerin yapısını nasıl çizersiniz?

(Örneğin;  şeklinin karalı kısmı taneciğin kendisini, etrafındaki çizgiler ise taneciklerin aldıkları ısıyı temsil edecek olursa; A, B ve C bölmelerinde taneciklerin yapısını nasıl çizersiniz?)

Not: Her bir bölme için 4 adet tanecik çizersiniz.

3.



Aynı maddeden yapılmış olan bir metal parçası üç eşit bölmeye ayrılmıştır. Metal parçası şekilde görüldüğü gibi tam ortasından ısıtmaya başlanıyor. Bu durumda metal parçayı oluşturan taneciklerin bulundukları bölmelerde (A, B ve C) kaldıkları varsayılırsa taneciklerin yapısını nasıl çizersiniz?

(Örneğin;  şeklinin karalı kısmı taneciğin kendisini, etrafındaki çizgiler ise taneciklerin aldıkları ısıyı temsil edecek olursa; A, B ve C bölmelerinde taneciklerin yapısını nasıl çizersiniz?)

Not: Her bir bölme için 4 adet tanecik çizersiniz.

EK 9. İyi Bir Eğitim Ortamı İçin Yedi İlke Anketi (YİA)

Sevgili öğrenciler bu çalışma iyi bir eğitim için yedi ilkenin kullanımı üzerine hazırlanmıştır. Vereceğiniz cevaplar çalışmadan başka hiçbir yerde kullanılmayacaktır. İçtenlikle cevaplandıracağınızı umuyoruz, desteğiniz için teşekkür ediyoruz.

İyi bir eğitimde bulunması gereken ve bu eğitim neticesinde meydana gelecek olan sonuçlar Chickering ve Gamson tarafından uzun süreli yapılan çalışma ve araştırmalar neticesinde tespit edilmiştir. Tespit edilen bu sonuçlar, iyi bir eğitim için, dünya çapında en çok bilinen ve kabul edilen yedi temel ilke altında toplanmıştır.

Derslerinize gelen öğretim üyeleri/öğretim elemanlarının yedi ilkeyle ilgili uygulamaları hakkındaki görüşlerinizi aşağıdaki ölçeğe göre belirtiniz.

İlke 1: İyi Bir Öğrenme Ortamı Öğrenci-Okul Arasındaki Etkili İletişimi Teşvik Eder.

İfadeler/ Yapılma Sıklıkları	Çok Sık (5)	Sık (4)	Genellikle (3)	Nadiren (2)	Hiçbir zaman (1)
1. Öğretim üyeleri/elemanları, öğrencilere meslekle ilgili tavsiyelerde bulunurlar.					
2. Öğrenciler öğretim üyeleri/elemanlarının yanına sadece ziyaret amacıyla giderler.					
3. Öğretim üyeleri/elemanları, geçmiş deneyimlerini, değerlerini ve düşüncelerini öğrencilerle paylaşırlar.					
4. Öğretim üyeleri/elemanları, öğrenci grupları tarafından düzenlenen etkinliklere katılırlar.					
5. Öğretim üyeleri/elemanları, fakülte yönetimiyle ve öğrenci işleri ile öğrencilerin ders ve ders dışı ile ilgili sorunları hakkında görüşürler.					
6. Öğretim üyeleri/elemanları öğrencilere isimleriyle hitap ederler.					
7. Öğretim üyeleri/elemanları farklı sosyo-kültürel ortamdan gelen öğrencilerle daha etkili iletişim kurmak için ekstra çaba gösterirler.					
8. Öğretim üyeleri/elemanları öğrencilere bir danışman, yardımcı veya rehber gibi yardım ederler.					
9. Öğretim üyeleri/elemanları, öğrencileri alandaki profesyonel (mesleki) toplantılara veya diğer toplantılara götürürler.					
10. Öğretim üyeleri/elemanları, kampüste öğrencilerle ilgili bir sorun çıkarsa sorunun çözümü için yardımcı olmaya çalışırlar.					

İlke 2: İyi Bir Öğrenme Ortamı Öğrenciler Arasındaki İşbirliğini Sağlar.

İfadeler/ Yapılma Sıklıkları	Çok Sık (5)	Sık (4)	Genellikle (3)	Nadiren (2)	Hiçbir zaman (1)
1. Öğretim üyeleri/elemanları, öğrencilerden bilgi, birikim ve ilgi alanlarını birbirleriyle paylaşmalarını isterler.					
2. Öğretim üyeleri/elemanları, öğrencileri derslere veya sınavlara birlikte çalışmalarını için teşvik ederler.					
3. Öğretim üyeleri/elemanları, öğrencileri birlikte projeler hazırlamaları konusunda teşvik ederler.					
4. Öğretim üyeleri/elemanları, öğrencilerden arkadaşlarının yaptıkları çalışmalarını değerlendirmelerini isterler.					
5. Öğretim üyeleri/elemanları, öğrencilerden anlaşılması zor konuları birbirlerine açıklamalarını isterler.					
6. Öğretim üyeleri/elemanları, öğrencileri arkadaşlarının başarılarını kutlamaları konusunda teşvik ederler.					
7. Öğretim üyeleri/elemanları, öğrencileri önemli konularda farklı fikir ve bilgi birikimine sahip arkadaşlarıyla tartışmaları için teşvik ederler.					
8. Öğretim üyeleri/elemanları, derslerde "Öğrenme Toplulukları", çalışma grupları veya proje grupları oluştururlar.					
9. Öğretim üyeleri/elemanları, öğrencileri okuldaki sosyal, kültürel ve sportif etkinliklerden en az birine katılmaları için teşvik ederler.					
10. Öğretim üyeleri/elemanları, her öğrencinin almış olduğu notun diğerlerinden bağımsız olduğunu görmeleri için performans değerlendirme ölçütleri hakkında öğrencileri bilgilendirirler.					

İlke 3: İyi Bir Öğrenme Ortamı Aktif Öğrenmeyi Teşvik Eder.

İfadeler/ Yapılma Sıklıkları	Çok Sık (5)	Sık (4)	Genellikle (3)	Nadiren (2)	Hiçbir zaman (1)
1. Öğretim üyeleri/elemanları, öğrencilerden çalışmalarını sınıfta sunmaları isterler.					
2. Öğretim üyeleri/elemanları, öğrencilerden ünlü bilim insanları, araştırma sonuçları veya sanatsal çalışmaların her birinin kendi arasındaki benzer ve farklı yönlerini açıklamalarını isterler.					
3. Öğretim üyeleri/elemanları, öğrencilerden derslerde işlenen konular ile günlük yaşamda karşılaştıkları bir olayı ilişkilendirmelerini isterler.					
4. Öğretim üyeleri/elemanları öğrencilerden, bağımsız bir şekilde çalışma veya araştırma yapmalarını isterler.					
5. Öğretim üyeleri/elemanları, öğrencilerden, dersinde veya diğer derslerde gördükleri konular hakkında yeni ve farklı fikirler ortaya koymalarını isterler.					
6. Öğretim üyeleri/elemanları, öğrencilerine araştırma ve inceleme yapmaları için gerçek hayattan somut örnekler verirler.					
7. Öğretim üyeleri/elemanları derslerinde, simülasyon (Benzetim), drama tekniklerini kullanır veya laboratuvarında uygulamalar yaparlar.					
8. Öğretim üyeleri/elemanları, öğrencileri derslerle alakalı olarak kitap okuma, araştırma yapma, proje geliştirme, geziler düzenleme veya diğer etkinliklere katılmaları konusunda teşvik ederler.					
9. Öğretim üyeleri/elemanları, öğrencilerle birlikte derslerle alakalı gezi düzenler, gönüllü çalışmalara katılır veya daha farklı etkinlikler yaparlar.					
10. Öğretim üyeleri/elemanları, öğrencilerle birlikte çeşitli araştırma ve geliştirme projeleri hazırlarlar.					

İlke 4: İyi Bir Öğrenme Ortamında Anında ve Doğru Geri Dönütler Elde Edilir.

İfadeler/ Yapılma Sıklıkları	Çok Sık (5)	Sık (4)	Genellikle (3)	Nadiren (2)	Hiçbir zaman (1)
1. Öğretim üyeleri/elemanları, öğrencilere ev ödevleri verir ve quiz yaparlar.					
2. Öğretim üyeleri/elemanları, derslerde öğrencilerden geri dönüt almak için çeşitli problem ve sınıf etkinlikleri hazırlarlar.					
3. Öğretim üyeleri/elemanları, öğrencilerin çalışma raporlarını en kısa sürede geri verir.					
4. Öğretim üyeleri/elemanları, dönem başlarında öğrencileri derslerin işleniş şekli ve içeriği (müfredatı) hakkında bilgilendirirler.					
5. Öğretim üyeleri/elemanları, öğrencilerle akademik gelişimleri ile ilgili görüş alışverişi yaparlar.					
6. Öğretim üyeleri/elemanları, öğrencilerin çalışma raporları ve sınav sonuçlarında ortaya çıkan, zayıf ve güçlü yönlerini öğrencilere bildirirler.					
7. Öğretim üyeleri/elemanları, her dönem başı öğrencilerin ön bilgilerini belirlemek için test uygularlar.					
8. Öğretim üyeleri/elemanları, öğrencilerin kendi başarı ve ilerlemelerini kaydetmelerini isterler.					
9. Öğretim üyeleri/elemanları, sınav sonuçlarını öğrencilerle birlikte değerlendirirler.					
10. Öğretim üyeleri/elemanları, derse gelmeyen öğrencilerle iletişime geçip derse gelmelerini sağlarlar.					

İlke 5: İyi Bir Öğrenme Ortamı Bir Görevi Zamanında Yapmanın veya Bir Konuyu Zamanında Öğrenmenin Önemi Vurgular.

İfadeler/ Yapılma Sıklıkları	Çok Sık (5)	Sık (4)	Genellikle (3)	Nadiren (2)	Hiçbir zaman (1)
1. Öğretim üyeleri/elemanları, öğrencilerden ödevlerini zamanında bitirmelerini beklerler.					
2. Öğretim üyeleri/elemanları, öğrencilere derse hazırlanmaları için gereken en kısa süreyi belirtirler.					
3. Öğretim üyeleri/elemanları, öğrencilere materyalleri anlamaları için gerekli zamanı verirler.					
4. Öğretim üyeleri/elemanları, öğrencilere ulaşabilecekleri hedefler belirlemeleri noktasında yardımcı olurlar.					
5. Öğretim üyeleri/elemanları, öğrencilerin sınıfta sunum yapmalarını teşvik ederler.					
6. Öğretim üyeleri/elemanları, düzenli ve programlı çalışmanın ve uygulamalı ve sesli tekrar yapmanın önemini vurgularlar.					
7. Öğretim üyeleri/elemanları, öğrencileri devamsızlık durumları hakkında bilgilendirirler.					
8. Öğretim üyeleri/elemanları, öğrencilere etkili çalışmanın programlı bir çalışmayla gerçekleştirilebileceğini açıklarlar.					
9. Öğretim üyeleri/elemanları, görevlerini tam ve zamanında yapmayan öğrencilerle görüşürler.					
10. Öğretim üyeleri/elemanları işlenemeyen derslerin telafisini yaparlar.					

İlke 6: İyi Bir Öğrenme Ortamı Üst Düzey Beklentilere Cevap Verir.

İfadeler/ Yapılma Sıklıkları	Çok Sık (5)	Sık (4)	Genellikle (3)	Nadiren (2)	Hiçbir zaman (1)
1. Öğretim üyeleri/elemanları, öğrencilerden derslerine sıkı çalışmalarını bekler ve bunu onlara söylerler.					
2. Öğretim üyeleri/elemanları, öğrencilere akademik başarıda yüksek beklentilere sahip olmanın önemini vurgularlar.					
3. Öğretim üyeleri/elemanları, her dönem başında öğrencilerden ulaşmalarını beklediği başarı düzeyini sözlü veya yazılı olarak belirtirler.					
4. Öğretim üyeleri/elemanları, öğrencilerin öğrenme hedefleri belirlemesine yardımcı olurlar.					
5. Öğretim üyeleri/elemanları, öğrencilere görevlerini zamanında yapmamaları durumunda ne gibi sonuçlarla karşılaşabileceklerini belirtirler.					
6. Öğretim üyeleri/elemanları, öğrencilere ek okuma ve yazma alıştırmaları yapmalarını önerirler.					
7. Öğretim üyeleri/elemanları, yazma konusunda öğrencileri ayrıca teşvik ederler.					
8. Öğretim üyeleri/elemanları, öğrencilerin başarılı çalışmalarını çevreye duyururlar.					
9. Öğretim üyeleri/elemanları, girmiş oldukları derslerle ilgili gelişmeleri takip eder ve gerekli güncellemeleri yaparlar.					
10. Öğretim üyeleri/elemanları, derslerin nasıl daha iyi olabileceği hususunda öğrencilerle düzenli olarak görüş alışverişi yaparlar.					

İlke 7: İyi Bir Öğrenme Ortamı Farklı Yetenek ve Öğrenme Biçimlerine (Stilllerine) Karşı Hoşgörülüdür (Toleranslıdır).

İfadeler/ Yapılma Sıklıkları	Çok Sık (5)	Sık (4)	Genellikle (3)	Nadiren (2)	Hiçbir zaman (1)
1. Öğretim üyeleri/elemanları, anlamadıkları bir konuyu rahatça söylemeleri konusunda öğrencileri teşvik ederler.					
2. Öğretim üyeleri/elemanları, öğrencileri toplum içinde küçük düşürecek şakaların yapılmasına, onlarla alay edilmesine ve bu tarz diğer davranışlara izin vermezler.					
3. Öğretim üyeleri/elemanları, derslerinde farklı öğretim yöntem ve teknikleri kullanırlar.					
4. Öğretim üyeleri/elemanları, öğrencilerin bilgi birikimleri doğrultusunda okuma etkinlikleri ve çeşitli etkinlikler düzenlerler.					
5. Öğretim üyeleri/elemanları, yeterli bilgi birikimi ve öğrenme kabiliyeti olmayan öğrenciler için fazladan materyal kullanır ve uygulamalar yaparlar.					
6. Öğretim üyeleri/elemanları, derslerde öğrencileri farklı kültürdeki bireyler hakkında bilgilendirirler.					
7. Öğretim üyeleri/elemanları, derslerle ilgili fazladan ve bireysel olarak çalışma yapmak isteyen öğrenciler için uygun şartları sağlarlar.					
8. Öğretim üyeleri/elemanları, derslerde tam öğrenme, bilgisayar destekli öğrenme veya farklı öğrenme yöntemleri gibi alternatif yöntem ve teknikler kullanırlar.					
9. Öğretim üyeleri/elemanları, öğrencileri ilgileri doğrultusunda çalışma yapmaları için teşvik ederler.					
10. Öğretim üyeleri/elemanları, Her dersin başlangıcında öğrencilerin öğrenme biçimleri (stilleri), ilgileri veya tecrübelerini öğrenmeye çalışırlar.					

EK 10. İşbirlikli Öğrenme Yöntem Görüş Ölçeği (İYGÖ)

YÖNTEM GÖRÜŞ ÖLÇEĞİ

Sevgili arkadaşlar bu ölçek çalışmalarınız sırasında kullanılan öğretim yöntemleri hakkındaki görüşlerinizi belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. **İçtenlikle cevap verdiğiniz için teşekkürler...**

Adı SOYADI:

1. İşbirlikli gruplarla çalışmak:

5	4	3	2	1
Çok eğlencelidir ()	Eğlencelidir ()	Kısmen eğlencelidir ()	Az eğlencelidir ()	Eğlenceli değildir ()
Çok bilgi vericidir ()	Bilgi vericidir ()	Kısmen bilgi vericidir ()	Az bilgi vericidir ()	Bilgi verici değildir ()
Çok faydalıdır ()	Faydalıdır ()	Kısmen faydalıdır ()	Az faydalıdır ()	Faydalı değildir ()

2. İşbirlikli gruplarda arkadaşlarla birlikte çalışmak:

5	4	3	2	1
Çok iyiydi ()	İyiydi ()	Kısmen iyiydi ()	İyi değildi ()	Çok kötüydü ()

3. Yukarıdaki soruya vermiş olduğunuz cevabın nedenini açıklayınız?

.....

.....

.....

.....

.....

4. İşbirlikli grup çalışmalarının SONUNDA kendimde aşağıdaki özelliklerin varlığını hissettim

5	4	3	2	1
Dersin konusunu çok iyi anladım ()	Dersin konusunu iyi anladım ()	Dersin konusunu kısmen anladım ()	Dersin konusunu çok az anladım ()	Dersin konusunu hiç anlamadım ()
Kendime çok güvendiğimi fark ettim ()	Kendime güvendiğimi fark ettim ()	Kendime kısmen güvendiğimi fark ettim ()	Kendime az güvendiğimi fark ettim ()	Kendime güvenim olmadığını fark ettim ()
Düşünce ufukum çok açıldı ()	Düşünce ufukum açıldı ()	Düşünce ufukum kısmen açıldı ()	Düşünce ufukum az açıldı ()	Düşünce ufukum hiç açılmadı ()

5.İşbirlikli çalışma grubunuzda arkadaşlarınıza göre sizin çalışma gayretiniz nasıldı?

5	4	3	2	1
Çok iyiydi	İyiydi	Yeterliydi	İyi değildi	Çok kötüydü
()	()	()	()	()

6. Yukarıdaki soruya vermiş olduğunuz cevabın nedenini açıkla mısınız?

.....

.....

.....

.....

7. İşbirlikli grup çalışmalarda grubun lideri (başkanı) olmak ister misiniz?

Evet	Hayır
()	()

8. İşbirlikli grupla çalışmalardan öğretmenin yardımı olmadan kendi kendinize ne kadar bilgi edindiniz?

5	4	3	2	1
Çok fazla	Fazla	Biraz	Az	Hiç
()	()	()	()	()

9. Yaptığımız işbirlikli çalışmayı dikkate alarak aşağıda verilen alanlarda durumunuza göre X işareti koyunuz.

Çalışma alanları	5	4	3	2	1
	Çok iyi	İyi	Kısmen iyi	İyi değil	Çok kötü
Problem çözme					
Yazılı belge hazırlama					
Konuşma yapma					
Grup içi ve gruplar arası çalışma					
Organize etme ve plan hazırlama					
Zamanı iyi değerlendirme					

10. Yeniden bir işbirlikli çalışma yapmış olsanız nelere dikkat edersiniz, açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

EK 11. Görüşme Formu (GF)

GÖRÜŞME FORMU

Görüşme Tarihi:/...../..... Görüşmenin Başlama / Bitiş Saati: /

Görüşmenin Yapıldığı Yer:

Görüşme Yapılan Öğrenci:

Merhaba; doktora tez çalışmam kapsamında dönem boyunca uyguladığımız öğretim yöntemi ve yapmış olduğumuz uygulamalarla ilgili seninle görüşmek istiyorum. Bu görüşmeden elde edilen bulguların bu konu ile ilgili daha sonra yapılacak olan bilimsel çalışmalara katkı sağlayacağını düşünüyorum. Görüşme sonucunda elde edilen bilgileri raporlaştırırken kesinlikle isminin kullanılmayacağından emin olabilirsin. Görüşmenin yaklaşık 10-15 dakika süreceğini tahmin ediyorum. Görüşmeye başlamadan önce söylemek ya da sormak istediğin herhangi bir şey var mı? İzin verirsen görüşmeyi kaydetmek istiyorum. Eğer hazırsan görüşmeye başlayabiliriz.

1. Dönem boyunca sizlere uygulanan öğretim yöntemi hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?
 2. İşbirlikli çalışmaların gelişiminize katkı sağlayıp sağlamadığı konusundaki düşünceleriniz nelerdir?
 3. Uygulama süresinde benim sınıf içinde yapmış olduğum rehberlik hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?
 4. Uygulama süresince yaptığımız deneylerin maddenin tanecikli yapısını öğrenmenize katkı sağlayıp sağlamadığı hakkında ne düşünüyorsunuz?
 5. Her hafta size vermiş olduğum dönütlerin yararlı ve yeterli olup olmadığıyla ilgili düşünceleriniz neler?
 6. İşbirlikli gruplarda sınıf içinde ve sınıf dışında arkadaşlarınızla birlikte çalışma yapmak nasıldı?
 7. Proje ödevi hazırlığı sürecinde zamanı etkili kullanabildiniz mi?
 8. Uygulama kapsamında hazırlanan internet sitesinin işlevi hakkındaki düşünceleriniz neler?
- Ekleme istediğiniz herhangi bir şey var mı?

EK 12. Gönüllülük Sözleşmesi

Gönüllülük sözleşmesi

Sevgili Öğrenci;

Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Ana Bilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı'nda doktora öğrenimi görmekteyim. Danışman hocam Sayın Prof. Dr. Kemal DOYMUŞ rehberliğinde, Maddenin Tanecikli Yapısının Öğretiminde İyi Bir Eğitim Ortamı İçin Yedi İlke ve Modellerle Desteklenen İşbirlikli Öğrenme Yöntemlerinin Uygulanması başlıklı doktora tez araştırmasını yürütüyorum. Doktora tez çalışmamın hedefine ulaşabilmesi için, fen bilgisi öğretmenliği lisans programının birinci sınıfında öğrenim gören gönüllü öğrencilere ihtiyacımız bulunmaktadır. Araştırmaya katılacak olan öğrencilerle dönem içerisinde sizlere uygulanan öğretim yöntemleri ve yapılan uygulamalarla ilgili yanı yapılandırılmış görüşmeler yapılacaktır. Bu araştırmaya katılmanıza yönelik bilinen herhangi bir risk veya rahatsız edici bir durum bulunmamaktadır. Bununla birlikte isminiz herhangi bir şekilde araştırma sonuçlarında yer almayacak ve araştırmacılar sizi sadece araştırmaya katılan bir kişi olarak bilecektir. Araştırma tamamlandıktan sonra sonuçları sizinle paylaşmak bizi mutlu edecektir. Araştırmaya katılmadan önce çalışmayla alakalı aklınıza gelen herhangi bir şey olursa lütfen sormaktan çekinmeyiniz. Sunulan bu bilgiler doğrultusunda araştırmaya katılıp katılmayacağınıza dair karar vermeniz beklenmektedir. Araştırmaya katılıp katılmamaya karar vermekte özgür olduğunuzdan emin olunuz ve katılmayı istememeniz durumunda bunun bölümünüzle, araştırmacıyla ya da Atatürk Üniversitesi ile olan ilişkilerinizi etkilemeyeceğinin farkında olunuz.

Eğer araştırma ilgili herhangi bir sorun yaşarsanız, bozturk@bayburt.edu.tr adresinden bana ulaşabilirsiniz. Yine araştırma ile ilgili danışman hocam Sayın Prof. Dr. Kemal DOYMUŞ ile de kdoymus@atauni.edu.tr adresinden iletişime geçebilirsiniz.

Saygılarımla,

Bilge ÖZTÜRK

Yukarıda sunulan bilgiler doğrultusunda araştırmaya katılmaya gönüllüyüm ve benden edinilen bilgilerin bilimsel amaçlı yayımlarda kullanılmasını kabul ediyorum.

Not: Bu formun bir kopyası size verilecektir.

İmza

Tarih

Adı-Soyadı

EK 13. Uygulama Kılavuzu

UYGULAMA KILAVUZU

Veri toplama araçları

1. Kişisel Bilgi Formu (KBF)
2. Ön Bilgi Testi (ÖBT)
3. Akademik Başarı Testi (ABT)
4. Modül Testler (MT_{1,2,3,4,5})
5. İyi Bir Eğitim Ortamı İçin Yedi İlke Anketi (YİA)
6. İşbirlikli Öğrenme Yöntem Görüş Ölçeği (İYGÖ)
7. Görüşme Formu (GF)

Araştırma Grupları

1. Okuma-Yazma-Uygulama Yedi İlke Grubu (OYUG)
2. Okuma-Yazma-Uygulama Yedi İlke Model Grubu (OYUMG)
3. Öğrenci Takımları-Başarı Bölümleri Yedi İlke Grubu (ÖTBGG)
4. Kontrol Grubu

1. OKUMA-YAZMA-UYGULAMA YEDİ İLKE GRUBU

- Laboratuvarı uygulamalara ve deneylere başlamadan önce öğrencilere Kişisel Bilgi Formu, Ön Bilgi Testi ve Yedi İlke Anketi uygulanır.
- Uygulamalarda önce öğrenciler yapılacak çalışmalar ve izlenilecek yol hakkında bilgilendirilir.
- Araştırmacı uygulamanın ilk haftalarında bütün öğrencilerin isimlerini öğrenmeye çalışır ve uygulama boyunca öğrencilere isimleriyle hitap eder.
- Öğrencilere sözel ifadenin yanında, internetten sürekli dönütler verilir. Dersi takip etmeleri konusunda öğrenciler teşvik edilirler.
- Öğrenciler ön bilgi testinden aldıkları puanlar doğrultusunda 5 kişilik heterojen 5 gruba ayrılırlar ve bu gruplarda öğrencilerin birlikte çalışmaları istenir.
- Gruplardaki öğrencilere grup çalışmalarının yanı sıra bireysel olarak da değerlendirilecekleri söylenir. Bu amaçla araştırmacı öğrencileri yakından tanımaya çalışır, grupları uygulama süresince sürekli gezer ve öğrencileri grup içerisindeki bireysel performanslarını sürekli takip eder. Bireysel değerlendirme için hazırlanan rubrikler öğrencilere dağıtılır. Çalışmaları boyunca öğrenciler performanslarının bireysel olarak neye göre değerlendirileceğini görmüş olurlar.
- Öğrencilere herhangi bir sıkıntı yaşamaları durumunda ya da uygulama kapsamındaki konularla veya sınavlarla ilgili soru sormak için her zaman araştırmacıya ulaşabileceklerini ifade edilir.
- Her hafta uygulamaya geçilmeden önce, dersin başında öğrencilere o haftaki deneyle ilgili Modül Test uygulanır.

- Modül Testin uygulanması aşamasından sonra öğrenciler başta belirlenen grup arkadaşlarıyla birlikte çalışacakları masalara geçerler.
- Uygulanacak deney föyü öğrencilere verilir ve grupların 20 dakika verilen föye çalışmaları sağlanır. Öğrencilere birlikte çalışmanın yararları anlatılarak bu konuda öğrenciler cesaretlendirilirler (Birlikte çalışma öğrencilerin konu hakkında farklı bakış açılarına sahip olmasını sağlar, bilmedikleri bir kısmı arkadaşlarından öğrenmelerini sağlar, eksikliklerini görüp tamamlamalarına yardımcı olur gibi).
- Deney föyü çalışılırken araştırmacı grupları gezer, öğrencilerin sorularına dönütler verir, anlamadıkları yerleri açıklar. Okuma aşamasını tam anlamıyla tamamlayan gruplar bir sonraki aşama olan yazma aşamasına geçerler.
- Yazma aşamasında gruplar o haftaki deneyle ilgili bilgileri ve neler yapacaklarını not ederler ve bir grup raporu oluştururlar.
- Gruplara verilen deney föyü doğrultusunda her bir grup masasında deneyini yapar ve gözlemlerini kaydeder.
- Uygulama tamamlandıktan sonra dersin başında uygulanan Modül Test öğrencilere tekrar uygulanır.
- Her hafta yapılan Modül Testlerin sonucu bir sonraki hafta sınıfta okunur ve araştırmacı her hafta öğrencilerin aldıkları puanlarla ve gelişimleriyle ilgili onlarla fikir alışverişi yapar ve ilerlemelerini kaydetmelerini ister.
- Grupların her birine yapılan deneylerle ilgili konuları kapsayan bir araştırma projesi hazırlamaları söylenir ve üç hafta sonra hazırladıkları projeyi derse getirmeleri istenir. Yine bu esnada her gruptaki öğrencilerin projeyi hazırlamaları için birlikte çalışmaları söylenir (projenin materyal şeklinde sunulmasının gerekli olmadığı, tek kişinin yapabileceği kolaylıkta olmaması gerektiği, grupla çalışmayı destekler nitelikte bir araştırma gerektirmesi vurgulanır).
- Grup projesi için değerlendirme rubriği hazırlanır ve öğrenciler bu rubrikte yer alan değerlendirme kriterlerinden haberdar edilirler. Böylece öğrenciler projelerinin neye göre değerlendirileceği konusunda önceden fikir sahibi olurlar ve ona göre hazırlık yapma fırsatı edinirler.
- Gruplardan yapılan deneylerde geçen konular üzerinde çalışmış bilim insanlarını (Graham, gazlarla ilgili çalışmış diğer bilim insanları, Arrhenius, Bronsted-Lowry, Lewis, maddenin tanecikli yapısıyla ilgili çalışmış bilim insanları) tanımları ve onlarla ilgili araştırma yapmaları istenir. Burada iki farklı grubun aynı bilim insanını araştırması sağlanabilir. Böylelikle derste farklı grupların aynı bilim insanı hakkında topladıkları bilgilerin benzer ve farklı yönlerini görmeleri sağlanabilir.
- Öğrencilere grup çalışmaları içerisinde bireysel olarak da değerlendirilecekleri bildirilir ve bireysel değerlendirme için hazırlanan rubrikler öğrencilere dağıtılır. Rubriklerin öğrencilere dağıtılmasıyla, öğrenciler performanslarının bireysel olarak neye göre değerlendirileceğini görmüş olurlar.
- Uygulamalar bittikten sonra grupların hazırlayıp derse getirdikleri projeler karşılıklı gruplara verilir ve her grup bir diğer grubun çalışmasını değerlendirir. Değerlendirme kriterleri gruplara verilir ve gruplar diğer gruptaki arkadaşlarının projelerini bu kriterlere göre değerlendirirler.

- Öğrencilerin değerlendirmeleri sonucunda en başarılı proje seçilir, başarılı olan gruptaki öğrencilerin diğer gruptakiler tarafından tebrik edilmesi sağlanır. Bu uygulamaların tekrarlanacağı ve diğer grupların da başarılı olmak için birinci grubun üyeleriyle ne gibi çalışmalar yaptıkları konusunda fikir almaları istenir.
- Verilen araştırma projesinden alınan notlar öğrencilere söylenilir, dönüt verilir.
- Öğrencilerin bir etkinliğe katılmaları sağlanır (burada bütün deney konularını kapsayan bir bulmaca hazırlanıp gruplara verilir). Bulmacayı en erken tamamlayan grup ödüllendirilir.
- Öğrenci gruplarına bireysel değerlendirme rubriği verilir. Bu rubriğe göre öğrencilerin uygulama haftaları boyunca kendi performanslarını değerlendirmeleri istenir. Bu şekilde öğrencilerin kendi kendilerine dönüt sağlamaları ve öz değerlendirme yapmaları sağlanır.
- Öğrencilerin rubrikte kendilerine verdikleri puanla araştırmacının öğrencilere verdikleri puanlar karşılaştırılır, üzerinde tartışılır.
- Ders çıkışlarında öğrencilerin o günkü konuyla ilgili çalışmaları nasıl buldukları ve çalışmadan verip alıp almadıkları konusunda öğrencilerle görüşülür.
- Çalışmaların tümü tamamlandıktan sonra Yedi İlke anketi öğrencilere tekrar uygulanır. Ayrıca Akademik Başarı Testi ve İşbirlikli Öğrenme Yöntem Görüş Ölçeği uygulanır.
- Öğrencilerin cinsiyeti ve Modül Testlerden aldıkları puanlar dikkate alınarak belirlenen 5 öğrenci ile uygulamaların işleyişi, uygulanan yöntem ile ilgili görüşmeler yapılır.

2. OKUMA-YAZMA-UYGULAMA YEDİ İLKE MODEL GRUBU

- Laboratuvarında uygulamalara ve deneylere başlamadan önce öğrencilere Kişisel Bilgi Formu, Ön Bilgi Testi ve Yedi İlke Anketi uygulanır.
- Uygulamalarda önce öğrenciler yapılacak çalışmalar ve izlenilecek yol hakkında bilgilendirilir.
- Araştırmacı uygulamanın ilk haftalarında bütün öğrencilerin isimlerini öğrenmeye çalışır ve uygulama boyunca öğrencilere isimleriyle hitap eder.
- Öğrencilere sözel ifadenin yanında, internetten sürekli dönütler verilir. Dersi takip etmeleri konusunda öğrenciler teşvik edilirler.
- Öğrenciler ön bilgi testinden aldıkları puanlar doğrultusunda 5 kişilik heterojen 5 gruba ayrılırlar ve bu gruplarda öğrencilerin birlikte çalışmaları istenir.
- Gruplardaki öğrencilere grup çalışmalarının yanı sıra bireysel olarak da değerlendirilecekleri söylenir. Bu amaçla araştırmacı öğrencileri yakından tanımaya çalışır, grupları uygulama süresince sürekli gezer ve öğrencileri grup içerisindeki bireysel performanslarını sürekli takip eder. Bireysel değerlendirme için hazırlanan rubrikler öğrencilere dağıtılır. Çalışmaları boyunca öğrenciler performanslarının bireysel olarak neye göre değerlendirileceğini görmüş olurlar.
- Öğrencilere herhangi bir sıkıntı yaşamaları durumunda ya da uygulama kapsamındaki konularla veya sınavlarla ilgili soru sormak için her zaman araştırmacıya ulaşabileceklerini ifade edilir.

- Her hafta uygulamaya geçilmeden önce, dersin başında öğrencilere o haftaki deneyle ilgili Modül Test uygulanır.
- Modül Testin uygulanması aşamasından sonra öğrenciler başta belirlenen grup arkadaşlarıyla birlikte çalışacakları masalara geçerler.
- Uygulanacak deney föyü öğrencilere verilir ve grupların 20 dakika verilen föye çalışmaları sağlanır. Öğrencilere birlikte çalışmanın yararları anlatılarak bu konuda öğrenciler cesaretlendirilirler (Birlikte çalışma öğrencilerin konu hakkında farklı bakış açılarına sahip olmasını sağlar, bilmedikleri bir kısmı arkadaşlarından öğrenmelerini sağlar, eksikliklerini görüp tamamlamalarına yardımcı olur gibi).
- Deney föyü çalışılırken araştırmacı grupları gezer, öğrencilerin sorularına dönütler verir, anlamadıkları yerleri açıklar. Okuma aşamasını tam anlamıyla tamamlayan gruplar bir sonraki aşama olan yazma aşamasına geçerler.
- Yazma aşamasında gruplar o haftaki deneyle ilgili bilgileri ve neler yapacaklarını not ederler ve bir grup raporu oluştururlar.
- Gruplara verilen deney föyü doğrultusunda her bir grup masasında deneyini yapar ve gözlemlerini kaydeder.
- Grupların tümü bir araya getirilerek ya da modelin uygunluğuna göre her grubun kendisine bir model verilerek, öğrencilerin mikro boyuttaki konuları makro boyutta canlandırmaları ve daha iyi anlamaları için her hafta uygulanacak deneyle ilgili tasarlanmış olan modeller öğrencilere gösterilir ya da bizzat kendilerinin yapması sağlanabilir.
- Modelin gösterimi esnasında araştırmacı modelin eksik kalan yanlarını öğrencilere aktarır. Bu şekilde yanlış anlaşılmanın önüne geçilmeye çalışılır. Model uygulaması sırasındaki çalışmalar video ile kaydedilir.
- Uygulama tamamlandıktan sonra dersin başında uygulanan Modül Test öğrencilere tekrar uygulanır.
- Her hafta yapılan Modül Testlerin sonucu bir sonraki hafta sınıfta okunur ve araştırmacı her hafta öğrencilerin aldıkları puanlarla ve gelişimleriyle ilgili onlarla fikir alışverişi yapar ve ilerlemelerini kaydetmelerini ister.
- Grupların her birine yapılan deneylerle ilgili konuları kapsayan bir araştırma projesi hazırlamaları söylenir ve uygulamalar bittikten sonra hazırladıkları projeyi derse getirmeleri istenir. Yine bu esnada her gruptaki öğrencilerin projeyi hazırlamaları için birlikte çalışmaları söylenir (projenin materyal şeklinde sunulmasının gerekli olmadığı, tek kişinin yapabileceği kolaylıkta olmaması gerektiği, grupla çalışmayı destekler nitelikte bir araştırma gerektirmesi vurgulanır).
- Grup projesi için değerlendirme rubriği hazırlanır ve öğrenciler bu rubrikte yer alan değerlendirme kriterlerinden haberdar edilirler. Böylece öğrenciler projelerinin neye göre değerlendirileceği konusunda önceden fikir sahibi olurlar ve ona göre hazırlık yapma fırsatı edinirler.
- Gruplardan yapılan deneylerde geçen konular üzerinde çalışmış bilim insanlarını (Graham, gazlarla ilgili çalışmış diğer bilim insanları, Arrhenius, Bronsted-Lowry, Lewis, maddenin tanecikli yapısıyla ilgili çalışmış bilim insanları) tanımları ve onlarla ilgili araştırma yapmaları istenir. Burada iki farklı grubun aynı bilim insanını araştırması sağlanabilir. Böylelikle derste farklı grupların aynı

bilim insanı hakkında topladıkları bilgilerin benzer ve farklı yönlerini görmeleri sağlanabilir.

- Öğrencilere grup çalışmaları içerisinde bireysel olarak da değerlendirilecekleri bildirilir ve bireysel değerlendirme için hazırlanan rubrikler öğrencilere dağıtılır. Rubriklerin öğrencilere dağıtılmasıyla, öğrenciler performanslarının bireysel olarak neye göre değerlendirileceğini görmüş olurlar.
- Uygulamalar bittikten sonra grupların hazırlayıp derse getirdikleri projeler karşılıklı gruplara verilir ve her grup bir diğer grubun çalışmasını değerlendirir. Değerlendirme kriterleri gruplara verilir ve gruplar diğer gruptaki arkadaşlarının projelerini bu kriterlere göre değerlendirirler.
- Öğrencilerin değerlendirmeleri sonucunda en başarılı proje seçilir, başarılı olan gruptaki öğrencilerin diğer gruptakiler tarafından tebrik edilmesi sağlanır. Bu uygulamaların tekrarlanacağı ve diğer grupların da başarılı olmak için birinci grubun üyeleriyle ne gibi çalışmalar yaptıkları konusunda fikir almaları istenir.
- Verilen araştırma projesinden alınan notlar öğrencilere söylenilir, dönüt verilir.
- Öğrencilerin bir etkinliğe katılmaları sağlanır (burada bütün deney konularını kapsayan bir bulmaca hazırlanıp gruplara verilir). Bulmacayı en erken tamamlayan grup ödüllendirilir.
- Öğrenci gruplarına bireysel değerlendirme rubriği verilir. Bu rubriğe göre öğrencilerin uygulama haftaları boyunca kendi performanslarını değerlendirmeleri istenir. Bu şekilde öğrencilerin kendi kendilerine dönüt sağlamaları ve öz değerlendirme yapmaları sağlanır.
- Öğrencilerin rubrikte kendilerine verdikleri puanla araştırmacının öğrencilere verdikleri puanlar karşılaştırılır, üzerinde tartışılır.
- Ders çıkışlarında öğrencilerin o günkü konuyla ilgili çalışmaları nasıl buldukları ve çalışmadan verip alıp almadıkları konusunda öğrencilerle görüşülür.
- Çalışmaların tümü tamamlandıktan sonra Yedi İlke Anketi öğrencilere tekrar uygulanır. Ayrıca Akademik Başarı Testi ve İşbirlikli Öğrenme Yöntem Görüş Ölçeği uygulanır.
- Öğrencilerin cinsiyeti ve Modül Testlerden aldıkları puanlar dikkate alınarak belirlenen 5 öğrenci ile uygulamaların işleyişi, uygulanan yöntem ile ilgili görüşmeler yapılır.

3. ÖĞRENCİ TAKIMLARI-BAŞARI BÖLÜMLERİ YEDİ İLKE GRUBU

- Laboratuvarında uygulamalara ve deneylere başlamadan önce Öğrencilere Kişisel Bilgi Formu, Ön Bilgi Testi ve Yedi İlke Anketi uygulanır.
- Uygulamalarda önce öğrenciler yapılacak çalışmalar ve izlenilecek yol hakkında bilgilendirilir.
- Araştırmacı uygulamanın ilk haftalarında bütün öğrencilerin isimlerini öğrenmeye çalışır ve uygulama boyunca öğrencilere isimleriyle hitap eder.
- Öğrencilere sözel ifadenin yanında, internetten sürekli dönütler verilir. Dersi takip etmeleri konusunda öğrenciler teşvik edilirler.

- Öğrenciler ön bilgi testinden aldıkları puanlar doğrultusunda 5 kişilik heterojen 5 gruba ayrılırlar ve bu gruplarda öğrencilerin birlikte çalışmaları istenir.
- Gruplardaki öğrencilere grup çalışmalarının yanı sıra bireysel olarak da değerlendirilecekleri söylenir. Bu amaçla araştırmacı öğrencileri yakından tanımaya çalışır, grupları uygulama süresince sürekli gezer ve öğrencileri grup içerisindeki bireysel performanslarını sürekli takip eder. Bireysel değerlendirme için hazırlanan rubrikler öğrencilere dağıtılır. Çalışmaları boyunca öğrenciler performanslarının bireysel olarak neye göre değerlendirileceğini görmüş olurlar.
- Öğrencilere herhangi bir sıkıntı yaşamaları durumunda ya da uygulama kapsamındaki konularla veya sınavlarla ilgili soru sormak için her zaman araştırmacıya ulaşabileceklerini ifade edilir.
- Her hafta araştırmacı konu anlatımına başlamadan ve uygulamaya geçilmeden önce, dersin başında öğrencilere o haftaki deneyle ilgili Modül Test uygulanır.
- Modül Testin uygulanmasından sonra her hafta dersin başında araştırmacı o hafta yapılacak olan deneyle ilgili teorik bilgiyi ve deney uygulamasında nelerin yapılacağını öğrencilere anlatır. Araştırmacı anlatımından sonra öğrenciler başta belirlenen grup arkadaşlarıyla birlikte çalışacakları masalara geçerler.
- Uygulanacak deney föyü öğrencilere verilir ve gruplar 15 dakika birlikte konuyu ve deneyi tekrar çalışırlar. Birlikte çalışmanın yararları anlatılarak bu konuda cesaretlendirilirler (Birlikte çalışma öğrencilerin konu hakkında farklı bakış açılarına sahip olmasını sağlar, bilmedikleri bir kısmı arkadaşlarından öğrenmelerini sağlar, eksikliklerini görüp tamamlamalarına yardımcı olur gibi).
- Gruplar deneyle ilgili çalışmalarını yaparken araştırmacı grupları gezerek öğrencilere deneyle ve konuyla ilgili sorular sorar, öğrencilerin sordukları sorulara dönütler verir, eksik oldukları noktaları tamamlamaları konusunda onları teşvik eder.
- Öğrencilerin konuya ve deneye çalışmaları sağlandıktan sonra her grup o haftaki deneyi uygular, sonuçlarını gözlemler ve elde edilen sonuçlar doğrultusunda grup arkadaşlarıyla tartışır.
- Gruplardan birinin o haftaki konuyu son olarak arkadaşlarına anlatmaları, yaptıkları deneyi tekrar ifade etmeleri ve elde ettikleri sonuçları arkadaşlarıyla paylaşmaları sağlanır. Gruplardan biri sunumunu yaparken, o gruptaki her öğrencinin söz alması sağlanır.
- Sunum yapan grup sunumunu tamamladıktan sonra ya da sunum esnasında gruba sorular sorulur, onlara durumları hakkında dönütler verilir.
- Uygulama tamamlandıktan sonra dersin başında uygulanan Modül Test öğrencilere tekrar uygulanır.
- Her hafta yapılan Modül Testlerin sonucu bir sonraki hafta sınıfta okunur ve araştırmacı her hafta öğrencilerin aldıkları puanlarla ve gelişimleriyle ilgili onlarla fikir alışverişi yapar ve ilerlemelerini kaydetmelerini ister.
- Grupların her birine yapılan deneylerle ilgili konuları kapsayan bir araştırma projesi hazırlamaları söylenir ve uygulamalar bittikten sonra hazırladıkları projeyi derse getirmeleri istenir. Yine bu esnada her gruptaki öğrencilerin projeyi hazırlamaları için birlikte çalışmaları söylenir (projenin materyal şeklinde sunulmasının gerekli olmadığı, tek kişinin yapabileceği kolaylıkta olmaması

gerektiği, grupla çalışmayı destekler nitelikte bir araştırma gerektirmesi vurgulanır).

- Grup projesi için değerlendirme rubriği hazırlanır ve öğrenciler bu rubrikte yer alan değerlendirme kriterlerinden haberdar edilirler. Böylece öğrenciler projelerinin neye göre değerlendirileceği konusunda önceden fikir sahibi olurlar ve ona göre hazırlık yapma fırsatı edinirler.
- Gruplardan yapılan deneylerde geçen konular üzerinde çalışmış bilim insanlarını (Graham, gazlarla ilgili çalışmış diğer bilim insanları, Arrhenius, Bronsted-Lowry, Lewis, maddenin tanecikli yapısıyla ilgili çalışmış bilim insanları) tanımları ve onlarla ilgili araştırma yapmaları istenir. Burada iki farklı grubun aynı bilim insanını araştırması sağlanabilir. Böylelikle derste farklı grupların aynı bilim insanı hakkında topladıkları bilgilerin benzer ve farklı yönlerini görmeleri sağlanabilir.
- Öğrencilere grup çalışmaları içerisinde bireysel olarak da değerlendirilecekleri bildirilir ve bireysel değerlendirme için hazırlanan rubrikler öğrencilere dağıtılır. Rubriklerin öğrencilere dağıtılmasıyla, öğrenciler performanslarının bireysel olarak neye göre değerlendirileceğini görmüş olurlar.
- Uygulamalar bittikten sonra grupların hazırlayıp derse getirdikleri projeler karşılıklı gruplara verilir ve her grup bir diğer grubun çalışmasını değerlendirir. Değerlendirme kriterleri gruplara verilir ve gruplar diğer gruptaki arkadaşlarının projelerini bu kriterlere göre değerlendirirler.
- Öğrencilerin değerlendirmeleri sonucunda en başarılı proje seçilir, başarılı olan gruptaki öğrencilerin diğer gruptakiler tarafından tebrik edilmesi sağlanır. Bu uygulamaların tekrarlanacağı ve diğer grupların da başarılı olmak için birinci grubun üyeleriyle ne gibi çalışmalar yaptıkları konusunda fikir almaları istenir.
- Verilen araştırma projesinden alınan notlar öğrencilere söylenilir, dönüt verilir.
- Öğrencilerin bir etkinliğe katılmaları sağlanır (burada bütün deney konularını kapsayan bir bulmaca hazırlanıp gruplara verilir). Bulmacayı en erken tamamlayan grup ödüllendirilir.
- Öğrenci gruplarına bireysel değerlendirme rubriği verilir. Bu rubriğe göre öğrencilerin uygulama haftaları boyunca kendi performanslarını değerlendirmeleri istenir. Bu şekilde öğrencilerin kendi kendilerine dönüt sağlamaları ve öz değerlendirme yapmaları sağlanır.
- Öğrencilerin rubrikte kendilerine verdikleri puanla araştırmacının öğrencilere verdikleri puanlar karşılaştırılır, üzerinde tartışılır.
- Ders çıkışlarında öğrencilerin o günkü konuyla ilgili çalışmaları nasıl buldukları ve çalışmadan verip alıp almadıkları konusunda öğrencilerle görüşülür.
- Çalışmaların tümü tamamlandıktan sonra Yedi İlke anketi öğrencilere tekrar uygulanır. Ayrıca Akademik Başarı Testi ve İşbirlikli Öğrenme Yöntem Görüş Ölçeği uygulanır.
- Öğrencilerin cinsiyeti ve Modül Testlerden aldıkları puanlar dikkate alınarak belirlenen 5 öğrenci ile uygulamaların işleyişi, uygulanan yöntem ile ilgili görüşmeler yapılır.

4. KONTROL GRUBU

- Laboratuvarda uygulamalara ve deneylere başlamadan önce öğrencilere Kişisel Bilgi Formu, Ön Bilgi Testi ve Yedi İlke Anketi uygulanır.
- Uygulamalarda önce öğrenciler yapılacak çalışmalar ve izlenilecek yol hakkında bilgilendirilir.
- Öğrenciler ön bilgi testinden aldıkları puanlar doğrultusunda 5 kişilik heterojen 5 gruba ayrılırlar ve uygulamaları bu gruplarda yürütecekleri konusunda bilgilendirilirler.
- Her hafta uygulamaya geçilmeden önce, dersin başında öğrencilere o haftaki deneyle ilgili Modül Test uygulanır.
- Deney modülünün uygulanmasından sonra öğrenciler başta belirlenen grup arkadaşlarıyla birlikte çalışacakları masalara geçerler.
- Uygulanacak deney föyü öğrencilere verilir ve föyün verilmesinden sonra araştırmacı grupları gezerek hem konu hem de deneyle ilgili hususlar hakkında öğrencilere bilgi verir.
- Grupların çalışmaları tamamlandıktan sonra her grup deneyi uygular ve uygulama sonuçlarını ve elde ettikleri gözlemleri not eder.
- Uygulama tamamlandıktan sonra dersin başında uygulanan Modül Test öğrencilere tekrar uygulanır.
- Çalışmaların tümü tamamlandıktan sonra öğrencilere tekrar Yedi İlke Anketi ve ayrıca Akademik Başarı Testi uygulanır.

EK 14. Bireysel Değerlendirme Formu

BİREYSEL DEĞERLENDİRME FORMU

Ad-soyad:

GÖZLENECEK ÖĞRENCİ KAZANIMLARI	DERECELER				
	Zayıf	Kabul Edilebilir	Orta	İyi	Çok İyi
	1 puan	2 puan	3 puan	4 puan	5 puan
Konulara veya sınavlara birlikte çalışma					
Birlikte proje hazırlama					
Arkadaşlarının başarılarını kutlama					
Arkadaşlarıyla konu hakkında tartışma					
Çalışma gruplarında etkin rol alma					
Etkili sunum yapma					
Bağımsız bir şekilde çalışma					
Konular hakkında yenive farklı fikirler ortaya koyma					
Olumlu iletişim kurma					
Farklı görüş ve eleştirilere açık olma					
Arkadaşlarının kendilerini ifade etmelerine izin verme					
Zamanı etkin kullanma					
Çalışmalara zamanında gelme					
Sorumluluk alma					
Çalışmalara hazırlıklı gelme					
TOPLAM					

EK 15. Deney Föyü 1

DENEY NO: 1

DENEYİN ADI: Gaz molekülleri ne kadar hızlı hareket eder?

AMAÇ: Gaz taneciklerinin hızları ile molekül kütleleri arasındaki ilişkinin belirlenmesi

ARAÇ-GEREÇLER:

- Cam boru, 10 mm X 80 cm (1 adet)
- Saat camı (2 adet)
- Damlalık (2 adet)
- Üçayak (1 adet)
- Destek çubuğu (1 adet)
- Bağlama parçası (1 adet)
- Lastik tıpa (2 adet)
- Cetvel

Kimyasallar ve diğer malzemeler:

- Derişik hidroklorik asit (HCl)
- Derişik amonyak (NH_3)
- Pamuk

GENEL BİLGİ:

Gazların genel özellikleri;

1. Gazlar atom ya da molekül denilen çok küçük taneciklerden ibarettir ve bunlar arasında büyük boşluklar vardır. Bu nedenle sıkıştırılabilirler.
2. İçerisinde bulundukları kabın şeklini ve hacmini alırlar.
3. Birbirleri içerisinde yayılarak (difüzyon) homojen karışım oluştururlar.
4. Gaz tanecikleri her yöne doğru çok hızlı hareket yapar. Hareket halindeki gaz tanecikleri birbirleri ve bulundukları kabın çeperiyle esnek çarpışma yaparlar. Çarpışmaları sırasında taneciklerin hızları ve hareket yönleri sürekli değişir.
5. Isı etkisiyle hacimde artış (genleşme) gazlarda en fazladır.
6. Aynı basınç altında eşit oranda sıcaklığı arttırılan gazların hacimleri de aynı oranda arttığından genleşme katsayısı gazlar için ayırt edici özellik değildir.
7. Gaz tanecikleri birbirinden çok uzaktır ve aralarında çekim kuvveti yoktur, birbirinden bağımsızdırlar.

Bulundukları kabın kapak aralıklarından sızan madde buharlarının kokularını hissettiğiniz olmuştur. Zaman zaman da madde buharlarının kaptan dışarıya doğru yayıldığını görürsünüz. Bu olaylar gazların yayılma özelliğinin bir sonucudur.

Gaz tanecikleri bulundukları kap içerisinde kendiliğinden yayılırlar. Bu olay gaz taneciklerinin kabın her tarafına eşit şekilde dağılmasına ve kabı tamamen doldurmasına neden olur. Aynı kaba farklı gazlar konulduğunda gazlar birbiri içerisinde yayılarak homojen bir karışım oluştururlar. Gazların birbiri içerisinde kendiliğinden yayılması olayına difüzyon (yayılma) denir.

Bir dizi gaz içerisinde en hafif olanın (molekül ağırlığı en küçük) olanın en çabuk difüzlendiği bilinmektedir.

Difüzyona derişim, sıcaklık veya basınç farkı sebep olabilir. Kantitatif olarak, bir gazın difüzyon hızı gazın molekül kütlesinin ve yoğunluğunun karekökü ile ters orantılıdır. Buna Graham'ın difüzyon yasası denir.

Difüzyon hızı V , gazın molekül kütlesi M ve yoğunluk d ile gösterilirse Graham'ın difüzyon yasasının matematiksel ifadesi;

$$\frac{V_1}{V_2} = \sqrt{\frac{M_2}{M_1}} = \sqrt{\frac{d_2}{d_1}} \text{ dir.}$$

Bu deneyde, hidroklorik asit (HCl) ve amonyak (NH_3) gazlarının cam boru içinde havada yayılması incelenecektir. Cam borunun içerisinde beyaz bir bulutun oluşması iki gazın buluşma yerini gösterecektir. Cam boru içinde birim zamanda gazların aldığı yol gazların yayılma hızlarının karşılaştırılmasında kullanılacaktır.

DENEYİN YAPILIŞI:

Deney düzeneğinin kurulumu:

- 80 cm uzunluğundaki cam boru şekilde görüldüğü gibi destek çubuğuna sabitlenir.
- Her bir lastik tıpa toplu iğneyle bir miktar pamuk tutturulur ve pamuklu tıplar cam borunun her iki ucuna takılır.
- Şekilde görüldüğü gibi her iki uçtaki pamuğun uç noktaları kalemle işaretlenir.
- Pamuklu tıpa dışarı çıkarılır ve farklı saat camları üzerine konur.



Deneyin yapılışı:

1. Damlalık kullanılarak pamuklardan birine yaklaşık 5 damla hidroklorik asit (HCl), diğerine de 5 damla derişik amonyak (NH_3) damlatılır.

Uyarı: Asit ve bazlarla çalışırken dikkat edilmelidir ve buharları kesinlikle teneffüs edilmemelidir.

2. Aynı anda pamuklu tıplar cam borunun iki ucuna takılır.
3. Cam boruda beyaz halkanın oluşumu gözlenir. Gözlemler "gözlemler ve veri tabloları" bölümüne yazılır.
4. Beyaz halkanın oluştuğu yer işaretlenir.
5. Cetvelle her bir gazın aldığı yol ölçülür ve "gözlemler ve veri tabloları" bölümündeki tabloya yazılır.
6. Yeterli zaman varsa deney tekrar edilir.

NOT: Hidroklorik asit (HCl) ve amonyak (NH₃), hoş olmayan koku ve zararlı buharlar oluşturduğu için, deneyden sonra laboratuvar havalandırılmalıdır.

GÖZLEMLER VE VERİ TABLOLARI

1. Gözlemlerinizi aşağıya yazınız.

2. Aşağıdaki tabloyu yaptığınız ölçümlerinize doldurunuz.

	1. Deney	2. Deney
HCl 'nin aldığı yol (X _{HCl})		
(NH ₃)'nin aldığı yol (X _{NH₃})		

HESAPLAMALAR

1. HCl ve NH₃ gazlarının yayılma hızlarının oranını aşağıdaki bağıntıyla hesaplayınız.

$$\frac{V_{HCl}}{V_{NH_3}} = \frac{X_{HCl}}{X_{NH_3}} =$$

2. Graham'ın difüzyon yasasını kullanarak HCl ve NH₃'ün molekül kütlelerini deneysel olarak hesaplayınız.

$$\sqrt{\frac{M_{NH_3}}{M_{HCl}}} = \frac{V_{HCl}}{V_{NH_3}} = \frac{X_{HCl}}{X_{NH_3}} \Rightarrow$$

DEĞERLENDİRMELER VE SONUÇLAR

1. Cam boruda oluşan bileşik nedir? Denkleştirilmiş tepkime denklemini yazınız.

2. Mutfakta bulunan tüp gaz kaçırıldığında bunu diğer odalardan fark eder ve önlem alırız. Mutfakta bulunan tüpten çıkan gaz kokusunun diğer odalardan hissedilme nedenini gazların tanecikli yapısını ve yayılmasını dikkate alarak açıklayınız.

3. Yaptığınız deneyi gazların tanecikli yapısını ve yayılmasını dikkate alarak yorumlayınız.

EK 16. Deney Föyü 2

DENEY NO: 2

DENEYİN ADI: Çözeltilerdeki iyonların derişimi çökelti miktarını etkiler mi?

AMAÇ: Çökelme tepkimelerine karıştırılan çözeltilerin içerdği iyonların göreceli miktarlarını oluşturan çökeleğin yüksekliğini kullanarak belirlemek

ARAÇ-GEREÇLER:

- Deney tüpü (4 adet)
- Tüplük (1 adet)
- Dereceli silindir (1 adet)
- Beher, 100 mL (1 adet)
- Karıştırma çubuğu (1 adet)

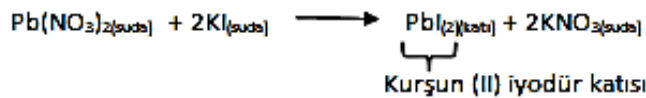
Kimyasallar ve diğer malzemeler:

- Potasyum iyodür (KI) çözeltisi (0,5 M)
- Kurşun (II) nitrat ($Pb(NO_3)_2$) çözeltisi (0,5 M)
- Saf su
- Cetvel

GENEL BİLGİ:

Laboratuvarlarda bazen çözeltilerin karıştırılması sonucu kabın dibinde katı bir maddenin oluştuğu gözlenir. İki çözeltinin karıştırılması sonucunda, iyonların katı madde oluşturarak sıvıdan ayrılmasına **çökme** denir. Çökme olayı sonucunda oluşan maddeye **çökelek (çökelti)**, yapılan işleme de **çöktürme** denir.

İki çözelti karıştırıldığında, çözeltilerdeki iyonlar arasında bir çökelme tepkimesi olabilir. İki çözeltinin karışması sonucu katı tuz oluşumu varsa, bu tepkimeye çökelme tepkimesi denir. Bu olayda oluşan katı genellikle kabın dibine çöker. Çünkü oluşan tuz suda çözünmez. Çökelme işleminde rol alan iyonların miktarı, çökeltinin miktarını etkiler. **Fazla iyon, fazla çökelti anlamına gelir.** Kısaca çökelti miktarı, iyonların miktarıyla doğru orantılıdır.



Kurşun(II) nitrat çözeltisinde kurşun (Pb^{2+}) ve nitrat (NO_3^-) iyonları bulunur.

Potasyum iyodür çözeltisinde ise potasyum (K^+) ve iyodür (I^-) iyonları vardır.

Bu iki çözeltiyi karıştırdığımızda kurşun (Pb^{2+}) ve iyodür (I^-) iyonları bir araya gelerek suda çözünmeyen kurşun(II) iyodür (PbI_2) bileşimini oluşturur, bu bileşik katıdır ve dibe çöker. Aynı zamanda potasyum (K^+) ve nitrat (NO_3^-) iyonları birbirleriyle tepkimeye girmeden çözeltide iyon halinde kalır.

DENEYİN YAPILIŞI:**Deney düzeneğinin kurulumu:**

- Tüplüğe 4 tüp yerleştirilir ve tüpler 1 den 4 e kadar numaralandırılarak etiketlenir.
- Her deney tüpüne dereceli silindir yardımıyla 3 mL kurşun (II) nitrat çözeltisi konur.

Deneyin yapılışı:

1. Deney tüpü-1'e 1mL potasyum iyodür çözeltisi
Deney tüpü-2'ye 2 mL potasyum iyodür çözeltisi
Deney tüpü-3'e 3 mL potasyum iyodür çözeltisi
Deney tüpü-4'e 4 mL potasyum iyodür çözeltisi ilave edilir.
2. Çözeltiler yavaşça karıştırılır ve tüplükte 5 dakika kadar bekletilir. Gözlemler "gözlemler ve veri tabloları" bölümüne yazılır.

NOT: Çözeltiler karıştırma çubuğuyla eşit bir şekilde karıştırılmalıdır.

3. Çökelmeler tamamlandığında her çökeltinin yüksekliği cetvel yardımıyla ölçülür. Ölçümler "gözlemler ve veri tabloları" bölümüne yazılır.

GÖZLEMLER VE VERİ TABLoları

1. Gözlemlerinizi aşağıya yazınız.

2. DeneySEL ölçümlerinizi aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

Çözeltiler	Deney tüpü-1	Deney tüpü-2	Deney tüpü-3	Deney tüpü-4
Kurşun (II) nitrat çözeltisinin hacmi	mL	mL	mL	mL
Potasyum iyodür çözeltisinin hacmi	mL	mL	mL	mL
Çökeltinin yüksekliği	mm	mm	mm	mm

DEĞERLENDİRMELER VE SONUÇLAR

1. Deney tüplerine eklenen kurşun (II) nitrat çözeltileri ile oluşan çökelti miktarları arasında nasıl bir ilişki vardır? Maddenin tanecikli yapısını göz önüne alarak açıklayınız.
2. Çökelme tamamlandıktan sonra, tüplerdeki her iyonun değişimi hakkında ne söylenebilir?

EK 17. Deney Föyü 3

DENEY NO: 3

DENEYİN ADI: Asit, baz ve tuzlar elektrik akımını iletir mi?

AMAÇ: Asit, baz ve tuzların sulu çözeltilerinin elektrik iletkenliğinin incelenmesi

ARAÇ-GEREÇLER:

- Beher (4 adet)
- Güç kaynağı
- Lamba (1,5 volt)
- Elektrot
- Bağlama kabloları
- Anahtar

Kimyasallar ve diğer malzemeler:

- Seyreltik hidroklorik asit (HCl) çözeltisi
- Seyreltik sodyum hidroksit (NaOH) çözeltisi
- Sodyum klorür (NaCl)
- Saf su

GENEL BİLGİ:

Asit ve bazların tanımı

Arrhenius' a göre "suda çözüldüğünde sulu çözeltideki H^+ veya H_3O^+ (hidronyum) iyonu derişimini arttıran maddeler asit, suda çözüldüğünde sulu çözeltilerdeki OH^- iyonu derişimini arttıran maddeler bazdır."

Arrhenius' un asit-baz tanımı sudaki asit-baz tepkimelerini açıklayabilmekte fakat susuz ortamdakileri açıklayamamaktadır. Bu nedenle bu sınırlılığı gidermek için Borsted ve Lowry, "proton veren madde asit, proton alan madde bazdır" şeklinde yeni bir tanım ifade etmişlerdir.

Lewis'in asit-baz tanımı ise çok daha geneldir. Lewis'e göre "bir kovalent bağ oluşturmak için e^- çifti veren baz, bir kovalent bağ oluşturmak için e^- çifti alan madde asittir."

Asitlerin genel özellikleri

1. Tatları ekşidir, bazı meyvelerin ekşiliği içerdikleri asitten gelir.
2. Turnusol kâğıdının rengini maviden kırmızıya çevirirler.
3. Sulu çözeltileri elektrik akımını iletir (elektrolitler).
4. Aktif metallerle (Na, Mg, Al, Zn gibi) tepkimeye girer ve H_2 gazı açığa çıkarırlar.
5. Soy metallerle (Cu, Ag, Au, Pt gibi) tepkime vermezler.
6. Bazlarla tepkimeye girerek tuz ve su oluştururlar (NH_3 ile tepkimelerinden su çıkışı olmaz).

Bazların genel özellikleri

1. Tatları acıdır.
2. Ele kayganlık hissi verirler (sabun ve çamaşır suyu).
3. Turnusol kâğıdının rengini kırmızıdan maviye çevirirler.
4. Sulu çözeltileri elektrik akımını iletir (elektrolitler).
5. Kuvvetli bazlar metallere sadece amfoter metallerle (Al, Zn, Pb, Sn gibi) tepkimeye girerek H_2 gazı oluştururlar.
6. Asitlerle tepkimeye girerek tuz ve su oluştururlar.

Asitlerin ve bazların kuvveti

Kuvvetli ya da zayıf asit-baz kavramı asit ve bazların sulu çözeltilerinde iyonlaşma yüzdeleriyle ilgilidir.

Kuvvetli asitler, pratikte suda tamamen iyonlaştığı kabul edilen kuvvetli elektrolitlerdir.

Kuvvetli bazlar da suda tamamen iyonlaştığı kabul edilen kuvvetli elektrolitlerdir.

Yapacağımız deneyde kullanılan HCl (hidroklorik asit) kuvvetli bir asit, NaOH (sodyum hidroksit) kuvvetli bir bazdır.

DENEYİN YAPILIŞI:

- Dört beher şekildeki gibi saf su, HCl, NaOH ve NaCl diye etiketlenir.
- Güç kaynağı, lamba, elektrotlar ve anahtar kullanılarak şekildeki deney düzeneği kurulur.



Deneyin yapılışı:

1. Dört beher yarıya kadar saf su ile doldurulur ve elektrotlar önce saf suya daldırılır.
2. Daha sonra üzerleri etiketlenen beherlere sırasıyla HCl, NaOH ve NaCl çözeltileri ayrı ayrı dökülür. Böylelikle seyreltik çözeltiler hazırlanmış olur.
3. Hazırlanan devrenin elektrotları sırasıyla asit çözeltisine, sonra baz çözeltisine ve tuz çözeltisine daldırılır. Her çözeltiye elektrotlar batırılırken anahtar kapatılır.
4. Bu esnada ampullerin yanıp yanmadığı gözlemlenir.

Uyarı: Asit ve bazlarla çalışırken dikkat edilmelidir ve buharları kesinlikle teneffüs edilmemelidir.

GÖZLEMLER VE VERİ TABLOLARI

1. Gözlemlerinizi aşağıya yazınız.

DEĞERLENDİRMELER VE SONUÇLAR

1. Saf su neden elektrik akımını iletmez? Maddenin tanecikli yapısını göz önüne alarak açıklayınız.
2. Asit, baz ve tuz çözeltilerinin hangilerinde ampullerin yanmasını gözlemlediniz? Nedenini maddenin tanecikli yapısını göz önüne alarak açıklayınız.
3. NaCl katı haldeyken elektriği iletmediği halde sulu çözeltileri elektriği iletmektedir. Nedenini maddenin tanecikli yapısını göz önüne alarak açıklayınız.

EK 18. Deney Föyü 4

DENEY NO: 4

DENEYİN ADI: Kromatografi yöntemi ile karışımların bileşenlerine ayrılması

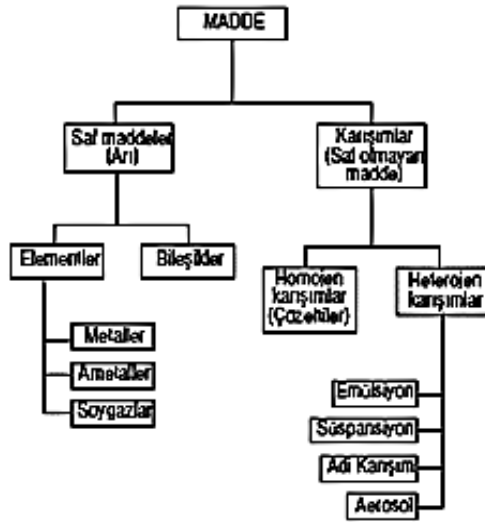
AMAÇ: İnce tabaka kromatografisi kullanarak molekül ağırlıkları farklı olan maddelerden oluşmuş karışımın bileşenlerine ayrılmasının gözlemlenmesi.

ARAÇ-GEREÇLER:

- Beher
 - Etil alkol
 - Alüminyum folyo destekli ince tabaka plağı
 - Damlalık
 - Metilen mavisi
 - Metil kırmızısı
 - Alizerin sarısı
- } karışım olarak hazırlanmış

GENEL BİLGİ:

Boşlukta yer tutan, kütlesi ve belirli bir eylemsizliği olan her şeye **madde** adı verilir. Maddeler saf maddeler ve saf olmayan maddeler (karışımlar) olmak üzere iki grupta sınıflandırılırlar.



İki ya da daha fazla maddenin kendi özelliklerini değiştirmeden birbirlerine karıştırılması ile oluşturulan saf olmayan maddelere **karışım** denir.

Karışımı oluşturan maddeler, kendi özelliklerini korurlar, istenilen oranda karışabilirler ve karışımı oluşturan bileşenlerine kolaylıkla ayrılabilirler.

Homojen karışım; her noktasının özelliği aynı olan ve dışarıdan bakıldığında tek bir madde gibi görünen karışımlara denir. Örn: Şekerli su.

Heterojen karışım; her noktasının özelliği aynı olmayan ve dışarıdan bakıldığında tek bir madde gibi görünmeyen karışımlara denir. Örn: Zeytinyağı-su.

Karışımları oluşturan maddeleri ayrı ayrı geri kazanma işlemlerine ayırma yöntemleri denir. Karışımları ayırmak için birçok farklı ayırma yöntemi kullanılmaktadır. Deneyimizde bu yöntemlerden biri olan kromatografi yöntemi kullanılacaktır.

Kromatografi, karışımları ayırmak ve karışan maddeleri tanımak için kullanılan çok hassas bir yöntemdir. Özellikle kimyasal ve fiziksel bileşimleri birbirine yakın olan maddelerin ayrılma işlemlerinde kromatografi yönteminin kullanılması başarılı sonuçlar vermektedir.

Kromatografi yönteminin temel prensibi, bir karışımda bulunan çeşitli maddelerin hareketli bir faz yardımıyla sabit bir faz üzerinden geçirilmeleri ve bu geçiş esnasında farklı hızlarla hareket edebilmeleridir. Genellikle polar maddeler için polar çözücüler, apolar maddeler için apolar çözücüler kullanılır. Kromatografik yöntemler olarak gaz, iyon değişim, kolon, ince tabaka ve kâğıt kromatografisi verilebilir.

Deneyimizde ince tabaka kromatografisi ile karışımların ayrılması gözlemlenecektir. İnce tabaka kromatografisinde cam, plastik ya da alüminyum folyo destekli ince tabaka plakaları kullanılabilir. Plakanın kenarına yakın bir noktaya karışım çözeltisi uygulanır. İnce tabaka kromatografisinin başarısı için uygulanan örneğin miktarı (çapı ve şekli) önemlidir. Uygulanan örnek nokta şeklinde ve yeterince küçük olmalıdır. Çözelti aşırı konsantre ya da nokta çok geniş olursa, örnekteki bileşikler iyi şekilde ayrılmayabilir. Uygulanan örnek kuruduktan sonra ince tabaka plağı yürütme kabına yerleştirilir.

Kromatografide yüzeye en zayıf tutunan veya molekül ağırlığı en küçük olan madde en hızlı yürür. Madde renkli ise, kâğıt üzerinde renkli lekeler oluşur.

DENEYİN YAPILIŞI:

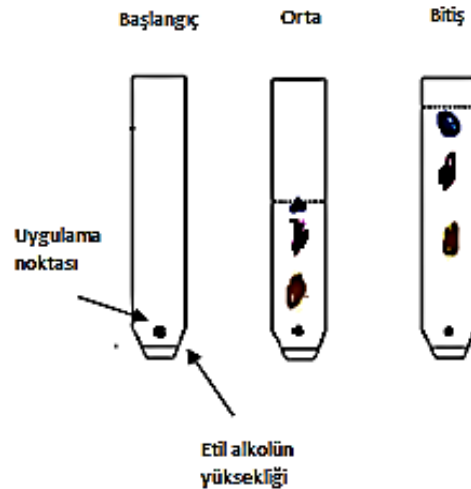
1. Alüminyum folyo destekli ince tabaka plağı üzerine damlalıkla karışımdan çok küçük bir damla uygulanır.

2. Beher içerisine çok az bir miktar etil alkol konulur (Etil alkolün yüksekliği karışımın nokta olarak uygulandığı yüksekliği geçmemelidir).

3. Üzerine karışım damlatılmış olan ince tabaka plağı beher içerisine yerleştirilir ve bir süre beklemeye bırakılır.

NOT: İnce tabaka plağı beher içerisine dikkatlice, dik bir şekilde yerleştirilmelidir.

4. İnce tabaka plağı üzerindeki değişimler gözlemlenir.



DEĞERLENDİRMELER VE SORULAR

1. Deney sonucunuza göre ince tabaka plağı üzerinde kaç farklı renk gözlemlediniz?
2. Karışımı oluşturan bileşenlerin farklı yerlerde renkler oluşturmalarının nedenini açıklayınız?
3. Maddenin tanecikli yapısını göz önüne alarak yaptığınız deneyin sonucunu yorumlayınız.



EK 19. Deney Föyü 5

DENEY NO: 5

DENEYİN ADI: Önce hangi mum erir?-Isının akış yönünü kavramak

AMAÇ: Isının akış yönünü maddenin tanecikli yapısını irdeleyerek açıklayabilmek.

Katılarda ısı iletimini tanecik boyutunda kavrayabilmek

ARAÇ-GEREÇLER:

- 2 adet 250 mL cam şişe (adı balon)
- Sıcak ve soğuk su
- Mürekkep veya çay
- Damlalık
- Yağlı kâğıt
- Mum
- Toplu iğne (3 adet)
- Metal çubuk
- Üçayak
- Bağlama parçası

GENEL BİLGİ:

Maddeyi oluşturan tanecikler sürekli hareket halindedir. Bu hareket bazen titreşim bazen de çarpışmalar şeklinde olur. Bunun sonucu olarak da maddeler kinetik enerjiye sahip olurlar. Bu da bize *kinetik enerjinin* hareketten doğduğunu gösterir.

Isı, sıcaklık farkından ileri gelen bir enerji alışverişidir. Sıcak bir cisimden soğuk bir cisme enerji aktarımı şeklinde olur. Molekül düzeyinde düşünersek, sıcak cismin molekülleri, çarpışma sonucu soğuk cismin moleküllerine kinetik enerji aktarırlar. Isı “akımı” iki cismin ortalama kinetik enerjileri aynı, yani sıcaklıkları eşit oluncaya kadar devam eder.

Isı akımı sadece sıcaklıkta değişikliğe neden olmakla kalmaz, bazı durumlarda maddenin halini de değiştirebilir. Örneğin; bir katıyı ısıttığımız zaman, katının molekül, atom veya iyonları gittikçe şiddetli olarak hareket eder ve komşularıyla aralarındaki çekim kuvvetlerini yenerek kopar ve ayrılırlar. Bu çekim kuvvetlerinin yenilmesi enerji ister ve erime boyunca sıcaklık sabit kalır, katıya verilen ısı enerjisi katıyı bir arada tutan kuvvetleri yenmek için kullanılır. Katı tamamen eridiğinde fazladan aktarılan ısı artık sıvının sıcaklığını yükseltmek için kullanılır.

Sıcaklık ise, bir sistemdeki taneciklerin (atom veya molekül) hareketleriyle ilgili bir iç özelliktir. Sıcaklık, bir maddeyi oluşturan taneciklerin sadece bir tanesinin sahip olduğu ortalama kinetik enerji ile orantılı bir büyüklüktür. Maddelere ısı verilince tanecik hareketleri artacağından sıcaklık yükselir, ısı kaybedince sıcaklık düşer. Bir maddenin sıcaklığının yüksek veya düşük olması, maddenin taneciklerinin hızı ile ilgili bilgiler verebilir.

Sıcaklık termometre ile ölçülürken, ısı maddenin kütlesi, özgül ısı ve sıcaklığına bağlı olarak $Q = m.c.\Delta t$ ile hesaplanır ve kalorimetre ile ölçülür.

Isı kaynaklarının yaydığı ısı enerjisi, üç farklı yolla iletilmektedir. Bunlar;

- Konveksiyon yolu ile ısı iletimi,
- İletim yolu ile ısı iletimi,
- Işıma yolu ile ısı iletimidir.

Konveksiyon yolu ile ısı iletimi: Sıcak maddelerde moleküllerin hareketi ile soğuk bölgelere ısının iletilmesi, konveksiyon yolu ile ısı iletimi olarak adlandırılır. Sıvı ve gazlarda görülen bir ısı iletim şeklidir. Günlük yaşantımızda mutfakta kaynayan bir suda, konveksiyon yolu ile ısı iletimi olayı ile sürekli karşılaşırız. Isınan su molekülleri hacimce genişlediği için yoğunluğu azalır ve soğuk bölgelere doğru yükselir, bu bölgelerdeki soğuk ve yoğunluğu büyük olan moleküller ise sıcak bölgelere doğru inerler ve böylece su içerisinde bir konveksiyon akımı oluştururlar.

İletim yolu ile ısı iletimi: Sıcaklıkları farklı iki maddenin birbirine teması sonucunda ısının, sıcak maddeden soğuk maddeye taşınması olayı, iletim yolu ile ısı iletimi olarak adlandırılır. Bu iletim şekli etkin bir şekilde katılarda görülür. Sıcak bir maddeyi elimize aldığımızda elimizin ısındığını hissederiz. Bu olay iletim şekline örnek verilebilir. Isı alışverişi maddede tanecikler arasında olur. Isınan bir maddede, maddeyi oluşturan taneciklerin enerjileri dolayısıyla titreşim hızları artar. Titreşen bu tanecikler enerjilerinin bir kısmını komşu taneciklere çarparak onlara aktarır ve onların da hızlanmasına sebep olur. Bu olay zincirleme olarak devam ederse, ısı maddenin tamamına yayılmış olur.

Bütün maddeler taneciklerden oluştuğundan katı, sıvı ve gaz maddelerde ısı iletim yolu ile aktarılabilir. Sıvı haldeki maddeleri oluşturan tanecikler arasındaki boşluklar, katı maddeleri oluşturan tanecikler arası boşluklara göre daha fazladır. Gaz haldeki maddeleri oluşturan tanecikler arası boşluklar hem sıvı hem de katı haldeki maddeleri oluşturan tanecikler arasındaki boşluktan çok daha fazladır. Bu nedenle ısının iletim yolu ile aktarılması sıvılarda zor, gazlarda daha zor gerçekleşir. Katı maddeleri oluşturan tanecikler arasındaki boşluk az olduğu için ısının iletim yolu ile yayılması en etkin katılarda gerçekleşir.

Işıma yolu ile ısı iletimi: Isı kaynaklarının birçoğunu, maddesel ortamlarda yayılabilen enerji dalgaları oluştururlar. Isı enerjisinin enerji dalgaları tarafından taşınarak diğer maddelere aktarılması olayı, ışıma yolu ile ısı iletimi olarak adlandırılır. Dünyamız için en büyük ısı ve ışık kaynağı olan Güneş, dünyamızdan yaklaşık 550 milyon km uzaklıktadır. Güneş, dünyamıza böylesine uzak bir mesafede olduğundan Güneşte oluşan ısı enerjisi konveksiyon yolu ve iletim yolu ile dünyamıza ulaşamaz. Ancak, bu enerji dünyamıza, güneş tarafından yayılan ısı ve ışık enerjisi ile yüklü enerji dalgaları sayesinde ulaşabilir. Bu ısı yüklü enerji dalgalarını soğuran maddeler ısınır.

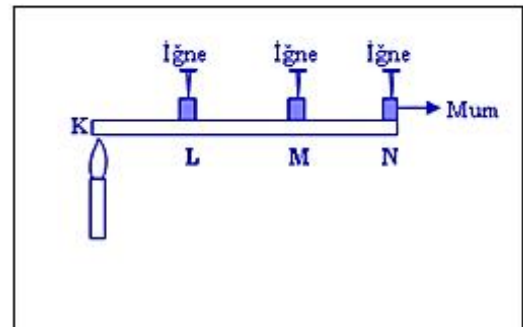
Deneyimizde ısının konveksiyon yolu ile nasıl yayıldığını gözlemleyeceğiz.

DENEYİN YAPILIŞI:**(1. Aşama)**

1. Resimdeki gibi şişelerden birine bir damla mürekkep veya biraz çay dökülür.
2. Sonra aynı şişe ağzına kadar sıcak su ile doldurulur.
3. İkinci şişe ağzına kadar soğuk su ile doldurulur ve şişenin ağzı yağlı kâğıt ile kapatılır.
4. Sonra su dökülmemeye çalışılarak şişe baş aşağıya çevrilir ve sıcak su dolu şişenin üzerine oturtulur.
5. Yağlı kâğıt yavaşça iki şişenin arasından çekilir ve deney sonucu gözlemlenir.

**(2. Aşama)**

1. Metal çubuk bağlama parçasıyla uçayağa sabitlenir.
2. Metal çubuğun üzerine belirli aralıklarla mum eritilerek 3 damla damlatılır.
3. Erimiş mum damlalarının üzerine toplu iğneler batırılır.
4. Mum yakılarak metal çubuğun ucuna yerleştirilir ve sonuçlar gözlemlenir.



DEĞERLENDİRMELER VE SORULAR

1. Deney sonucunuza göre ısı'nın sıvılarda ve katılarda nasıl yayıldığını açıklayınız.
2. Maddenin tanecikli yapısını göz önüne alarak yaptığınız deneylerin sonuçlarını yorumlayınız.



EK 20. Proje Değerlendirme Ölçeği

PROJE DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

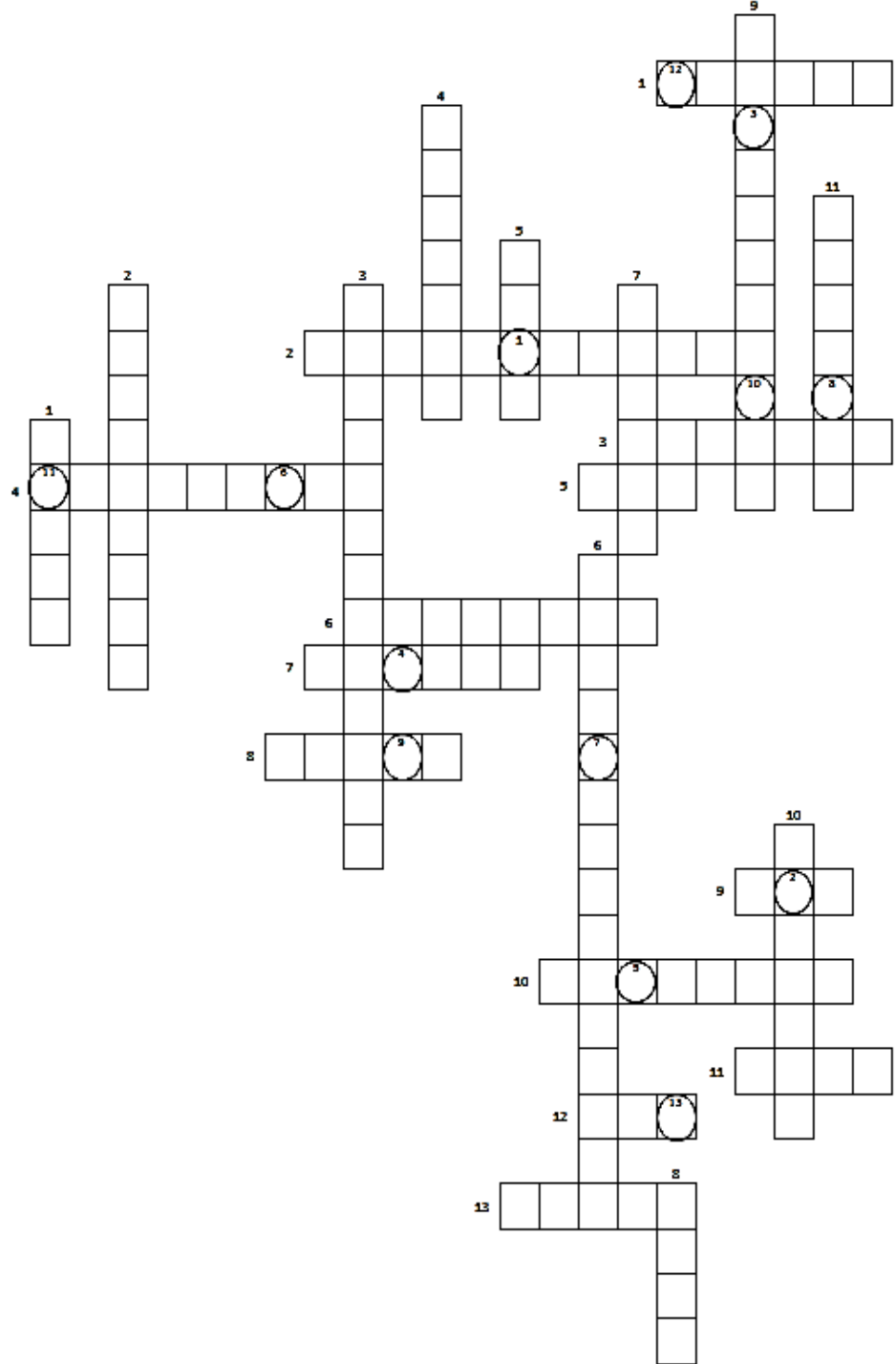
Projenin adı:

Gruptaki öğrenciler:

DEĞERLENDİRİLECEK ÖZELLİKLER	DERECELER				
	Zayıf	Kabul Edilebilir	Orta	İyi	Çok İyi
	1 puan	2 puan	3 puan	4 puan	5 puan
Projenin amacını belirleme					
Farklı kaynaklardan bilgi toplama					
Bilgilerin doğruluğu					
Projenin uygulanabilirliği					
Kritik düşünme becerisini gösterme					
Projeyi basamaklarına göre hazırlama					
TOPLAM					

EK 21. Bulmaca Etkinliği

BULMACA



Anahtar
Kelime

1	2	3	4	5	6	7	8	9

10	11	12	13

SOLDAN SAĞA

- 1- Atomdaki pozitif yüklü taneciktir.
- 2- Fiziksel ve kimyasal bileşimleri yakın olan maddelerin karışımında, maddelerin hareketli bir faz yardımıyla sabit bir faz üzerinden geçirilmeleri ile karışımları ayırma yöntemidir.
- 3- Her noktasının özelliği aynı olan karışımlardır.
- 4- "Suda çözüldüğünde sulu çözeltideki H^+ iyonu derişimini arttıran maddeler asit, OH^- iyonu derişimini arttıran maddeler bazdır" diyen bilim insanıdır.
- 5- Maddenin en düzensiz halidir.
- 6- Gazların birbiri içerisinde kendiliğinden yayılması olayıdır.
- 7- Sıcaklıkları farklı iki maddenin birbirine teması sonucunda ısının, sıcak maddeden soğuk maddeye taşınması ile ısının yayılmasıdır.
- 8- "Bir kovalent bağ oluşturmak için e^- çifti veren baz, e^- çifti alan madde asittir" diyen bilim insanıdır.
- 9- Asitlerle tepkimeye girerek tuz ve su oluştururlar.
- 10- Bir maddeyi oluşturan taneciklerin ortalama kinetik enerjilerinin bir ölçüsüdür.
- 11- Maddenin belirli bir şekli olmayıp, belirli bir hacmi olan halidir.
- 12- Sıcaklık farkından ileri gelen enerji alışverişidir.
- 13- Isı enerjisinin enerji dalgaları tarafından taşınarak diğer maddelere aktarılması şeklinde olan ısı iletim şeklidir.

YUKARIDAN AŞAĞIYA

- 1- Boşlukta yer tutan, kütle ve eylemsizliği olan her şeye denir.
- 2- Dışarıdan bakıldığında tek bir madde gibi görünmeyen ve her noktasının özelliği aynı olmayan karışımlardır.
- 3- "Proton veren madde asit, proton alan madde bazdır" diyen bilim insanıdır.
- 4- İki çözeltinin karışması sonucu, kabın dibinde katı tuz oluşumu olan tepkimelere denir.
- 5- Maddenin taneciklerinin en düzenli olduğu halidir.
- 6- Kromatografide yüzeye en zayıf tutunan veya 'sı en küçük olan en hızlı yürür.
- 7- "Bir gazın difüzyon hızı, gazın molekül ağırlığının ve yoğunluğunun karekökü ile ters orantılıdır" bağıntısını bulan bilim insanıdır.
- 8- Turnusol kâğıdının rengini maviden kırmızıya çevirir.
- 9- Isının, sıcak maddelerde moleküllerin hareketleri ile soğuk bölgelere iletim şeklidir.
- 10- İki ya da daha fazla maddenin kendi özelliklerini kaybetmeden birbirine karıştırılması ile oluşturulan saf olmayan maddelere denir.
- 11- Çökeltme olayı sonucunda oluşan maddeye denir.

EK 22. Model 1

GAZLARIN YAYILMASININ MAKRO BOYUTTA ANLAŞILMASININ SAĞLANMASI

AMAÇ: Bu aşamada öğrencilerin maddenin tanecikli yapısını, yani gazların tanecik yapıda olduklarını ve yayılmalarını, yayılma hızlarının molekül ağırlıklarına bağlı olduğunu anlamalarını kolaylaştırmak amacıyla, NH_3 (amonyak) ve HCl (hidroklorik asit) taneciklerini temsil eden farklı büyüklükte toplarla öğrencilerin gazların tanecikli yapısını ve yayılmasını makro boyutlarda anlamalarının sağlanması amaçlanmıştır.

ARAÇ-GEREÇLER:

- Kompresör
- NH_3 taneciklerini temsil eden lacivert renkli top
- HCl taneciklerini temsil eden pembe renkli top (diğer topa göre daha ağır)
- Cam boru
- Üçayak
- Bağlama parçaları
- Kronometre

YAPILIŞI:

Düzenneğin kurulumu:

- Cam boru destek çubuğuna sabitlenir.
- NH_3 taneciğini temsil eden lacivert renkli top, borunun bir ucuna yerleştirilir ve aynı yere kompresör takılır.
- Kompresör hava üflemeye başlatılmadan önce kronometre ayarlanır ve kompresörle aynı anda kronometre açılır.
- NH_3 taneciğini temsil eden top borunun diğer tarafından çıktığı anda kronometre durdurulur ve zaman kaydedilir.
- Aynı işlem HCl taneciğini temsil eden pembe renkli top ile tekrarlanır ve zaman kaydedilir.

Yapılan işlemler sonucunda öğrencilerin HCl taneciğini temsil eden pembe renkli topun, NH_3 taneciğini temsil eden lacivert renkli toptan daha uzun bir sürede borudan çıkışı gözlemlmeleri ve gazların yayılmasını ve tanecikli yapısını anlamaları sağlanmıştır.

EK 23. Model 2

SIVILARIN TANECİKLİ YAPISININ MAKRO BOYUTTA ANLAŞILMASININ SAĞLANMASI

AMAÇ: Bu aşamada öğrencilerin maddenin tanecikli yapısını, yani sıvıların tanecik yapıda olduklarını ve bu tanecikli yapıyı farklı sıvı çözeltileri birbiriyle karıştırarak oluşan çökeltme tepkimelerinde öğrencilerin gözlemlmelerini sağlamak, fazla iyon olması durumunda fazla çökelti olduğunu kavramalarına yardımcı olmak amaçlanmıştır.

ARAÇ-GEREÇLER:

- Dereceli silindir ya da deney tüpü (3 adet)
- $Pb(NO_3)_2$ çözeltisini temsil eden pembe renkli boncuk
- KI çözeltisini temsil eden sarı renkli boncuk

YAPILIŞI:

- Dereceli silindirler 1 den 3 e kadar numaralandırılır ve her birine aynı miktarda (15 adet) $Pb(NO_3)_2$ çözeltisini temsil eden pembe renkli boncuklardan konulur.
- KI çözeltisini temsil eden sarı renkli boncuklardan
1 numaralı dereceli silindire 5 adet,
2 numaralı dereceli silindire 10 adet,
3 numaralı dereceli silindire 15 adet eklenir
- Boncukların karışması sağlanır.

Yapılan işlemler sonucunda öğrencilerin çok iyonun çok tanecik anlamına geldiğini anlamaları ve maddelerin tanecikli boyutta olduğunu kavramları sağlanmış olur.

Ancak burada ana deneyde gözlemlenen çökelti oluşumunun görsel olarak gözlemlenemediği şayet gözlemlenseydi daha fazla boncuk eklenen deney tüpünde deneyde olduğu gibi daha fazla çökelek oluşacağı öğrencilere izah edilmelidir.

EK 24. Model 3

KATI ve SIVILARIN TANECİKLİ YAPISININ MAKRO BOYUTTA ANLAŞILMASININ SAĞLANMASI

AMAÇ: Bu aşamada öğrencilerin maddenin tanecikli yapısını, yani sıvıların ve katıların tanecik yapıda olduklarını kavramaları, asit, baz ve tuzlardan oluşturulan sulu çözeltilerinin elektrik akımını ilettiğini, saf suyun elektrik akımını iletmediğini gözlemledikleri üçüncü deneyi makro boyutta görmeleri amaçlanmıştır.

ARAÇ-GEREÇLER:

- Güç kaynağı
- Bağlama kabloları
- Lamba
- Metal toplar (asit, baz ve tuzun sulu çözeltisini temsil eden)
- Plastik toplar (saf suyu temsil eden)

YAPILIŞI:

- Bağlama kabloları, lamba ve güç kaynağıyla model oluşturulur.
- Güç kaynağından çıkan bağlama kablolarından biri birbirine bitişik olarak koyulmuş metal toplardan ilkinde değiştirilir.
- Başka bir bağlama kablosu metal toplardan sonuncusuna değiştirilir ve bu kablo lambaya bağlanır.
- Güç kaynağı açılır ve lambanın yanıp yanmadığı gözlemlenir.

Yapılan işlemler sonunda öğrencilere metal topların asit, baz ve tuzların sulu çözeltilerindeki iyonları temsil ettiği belirtilerek; öğrencilerin asit, baz ve tuzlardan oluşturulan çözeltilerde iyon oluşumu olduğu için bu çözeltilerin elektrik akımını ilettiğini kavramaları desteklenmiş olur.

Modelde kullanılan plastik topların saf suyu temsil ettiği öğrencilere izah edilerek, saf suda iyon bulunmadığı için modeldeki plastik topların kullanımında olduğu gibi saf suyun da elektrik akımını iletmediğini kavramaları sağlanır.

EK 25. Model 4

TANECİKLİ YAPININ MAKRO BOYUTTA ANLAŞILMASININ SAĞLANMASI

AMAÇ: Bu aşamada öğrencilerin maddenin tanecikli yapısını, yani sıvıların tanecikli yapıda olduklarını ve taneciklerin hareketinin molekül ağırlıklarına bağlı olduğunu (molekül ağırlığı fazla olan maddeler daha yavaş hareket eder) kavramalarına yardımcı olmak amaçlanmıştır.

ARAÇ-GEREÇLER:

- Büyük beher ya da büyük şeffaf su şişesi (1 adet)
- Su
- Yoğunlukları suyun yoğunluğundan küçük, hacimleri yaklaşık olarak eşit ve farklı ağırlıklarda iki adet boncuk (pembe ve mavi renkli)

YAPILIŞI:

- Beher ya da şeffaf şişe ağzına kadar su ile doldurulur.
- Farklı ağırlıklardaki boncuklar suyun altında tutulur ve aynı anda bırakılır.
- Boncukların su yüzeyine çıkma süreleri takip edilir.

Yapılan işlemler sonucunda öğrencilerin metilen mavisi taneciklerini temsil eden ağır boncuğun, metil kırmızı taneciklerini temsil eden hafif boncuktan daha uzun sürede su yüzeyine çıkışını gözlemlemeleri ve tanecikli yapıyı makro boyutta ve taneciklerin hareketinin molekül ağırlıklarıyla ilişkili olduğunu anlamaları sağlanmış olur.

ÖZGEÇMİŞ

1984 yılında Rize’de doğdu. İlkokulu Çayeli 9 Mart İlkokulu’nda, ortaokulu Çayeli Merkez Ortaokulu’nda, liseyi 75. Yıl İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Anadolu Lisesi’nde tamamladı. Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenliği Lisans Programı’nda 2004 yılında başlayan lisans öğrenimini 2008 yılında tamamladı. Aynı yıl Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Ana Bilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı’nda başlayan yüksek lisans öğrenimini, aynı üniversitenin Eğitim Bilimleri Enstitüsü’nde 2012 yılında tamamladı. Yine 2012 yılında Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Ana Bilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı’nda doktora öğrenimine başladı. 2013 yılının Aralık ayında Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı’nda araştırma görevlisi olarak göreve başladı. Halen aynı üniversitede araştırma görevlisi olarak görev yapmakta olup, evli ve bir erkek çocuk annesidir.