

**T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MADDENİN TANECİKLİ YAPISININ ANLAŞILMASI ÜZERİNE
İŞBİRLİKLİ ÖĞRENME YÖNTEMLERİNİN ETKİSİ**

Mustafa ALYAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Danışman

Prof. Dr. Kemal DOYMUŞ

2014

ERZURUM

KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Prof. Dr. Kemal DOYMUŞ danışmanlığında, Mustafa ALYAR tarafından hazırlanan “Maddenin Tanecikli Yapısının Anlaşılması Üzerine İşbirlikli Öğrenme Yöntemlerinin Etkisi” başlıklı çalışma 11 /07 /2014 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından. İlköğretim Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Kemal DOYMUŞ

İmza:

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Fatih SEZEK

İmza:

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Ercan KAYA

İmza:

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

26/08/2014



Prof. Dr. H. Ahmet KIRKKILIÇ

Enstitü Müdürü



TEZ ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI

Yüksek Lisans/Doktora Tezi olarak sunduğum “**MADDENİN TANECİKLİ YAPISININ ANLAŞILMASI ÜZERİNE İŞBİRLİKLİ ÖĞRENME YÖNTEMLERİNİN ETKİSİ**” başlıklı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden 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 2... yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin tamamı her yerden erişime

☐ açılabilir.

11 / 07 / 2014



Mustafa ALYAR

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MADDENİN TANECİKLİ YAPISININ ANLAŞILMASI ÜZERİNE İŞBİRLİKLİ ÖĞRENME YÖNTEMLERİNİN ETKİSİ

Mustafa ALYAR

2014, 132 sayfa

Bu araştırmanın amacı işbirlikli öğrenme modelinin uygulanmasında kullanılan birlikte öğrenme, okuma yazma uygulama, öğrenci takımları başarı bölümleri yöntemleri ve öğretmen merkezli öğrenme yönteminin “Maddenin Tanecikli Yapısının Anlaşılması” üzerine etkisini tespit etmektir. Çalışmanın örneklemini, 2013-2014 eğitim-öğretim yılında Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Programının iki farklı şubelerinde öğrenim gören toplam 96 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak Ön Bilgi Testi (ÖBT) ve Maddenin Tanecikli Yapısı Testleri (MTYT_{1,2,3,4,5}) kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen veriler tanımlayıcı istatistikler, tek yönlü ANOVA ve Post-Hoc testleri (LSD) kullanılarak değerlendirilmiştir. Yapılan değerlendirmeler ile ÖBT ve MTYT ön testlerinden elde edilen sonuçlara göre; araştırmanın başlangıcında araştırmaya katılan grupların benzer özellikte oldukları tespit edilmiştir. MTYT son test puanları için yapılan tek yönlü varyans analizi sonuçları, uygulanan öğretim yaklaşımlarının maddenin tanecikli yapısının anlaşılması bakımından anlamlı bir etkisi olduğunu göstermiştir. Bu sonuçlara göre işbirlikli öğrenme yöntemlerinin maddenin tanecikli yapısının anlaşılmasının sağlanmasında öğretmen merkezli öğrenme yöntemine göre daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca MTYT son test puanları için yapılan tek yönlü ANOVA analizi sonuçları, uygulanan öğretim yöntemlerinden işbirlikli öğrenme yöntemlerinin, geleneksel öğrenme yöntemine göre “Maddenin Tanecikli Yapısının Anlaşılması” konusunda daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Sözcükler: İşbirlikli Öğrenme Modeli, Akademik Başarı, Maddenin Tanecikli Yapısı

ABSTRACT

MASTER’S THESIS

THE EFFECTS OF COOPERATIVE LEARNING METHODS ON THE UNDERSTANDING OF THE PARTICULATE NATURE OF MATTER

Mustafa ALYAR

2014, 132 pages

The purpose of this research is to determine the effect of learning together, reading-writing-application and student teams-achievement divisions methods used in cooperative learning model and teacher-centered teaching method in teaching of “The Understanding of The Particulate Nature of Matter” on students’ academic achievement. The sample of this study consists of 96 students from science teacher education program at first-year undergraduates in Ataturk University Kazim Karabekir Educational Faculty during the 2013-2014 academic year. In the study, Preliminary Information Tests (PIT), Academic Achievement Test (AAT) and The Particulate Nature of Matter Tests (PNMT_{1,2,3,4,5}) were used for the data collection. The data obtained from the study were evaluated using descriptive statistics, one way ANOVA and Post-Hoc tests (LSD). According to the assessment and results obtained from PIT and pre-PNMT_{1,2,3,4,5} it was found that groups participated in the research at the beginning had similar properties. The results of one-way variance analysis applied for AAT and post-PNMT_{1,2,3,4,5} scores showed a significant effect of teaching methods applied in terms of academic achievement and “The Understanding of The Particulate Nature of Matter”. According to these results in “The Understanding of The Particulate Nature of Matter”, cooperative learning methods was more effective than the teacher-centered teaching method in improving the students academic achievement.

Key words: Cooperative Learning Model, Academic Achievement, The Particulate Nature of Matter.

ÖNSÖZ

Bu araştırma konusunun belirlenmesi ve planlanması aşamalarında beni yönlendiren ve çalışmanın her aşamasının tamamlanmasını özenle takip ederek akademik araştırma disiplini kazanmamı sağlayan çok kıymetli hocam Sayın Prof. Dr. Kemal DOYMUŞ'a araştırmalarımda tecrübelerinden faydalandığım Sayın Doç. Dr. Ümit ŞİMŞEK'e Araştırma Görevlisi Seda OKUMUŞ'a, Araştırma Görevlisi Bilge ÖZTÜRK'e Dr. Yasemin KOÇ'a Oylum ÇAVDAR'a ve çalışmalarım sırasında her türlü desteği bir an bile esirgemeyen çok kıymetli aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Erzurum-2014
ALYAR

Mustafa

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY TUTANAĞI	i
TEZ ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
ÖNSÖZ	v
TABLolar DİZİNİ	x
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xi

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ	1
1.2. Araştırmanın Amacı	3
1.3. Araştırmanın Önemi ve Problem Durumu	3
1.4. Varsayımlar	4
1.5. Sınırlılıklar	5
1.6. Değişkenler	5
1.6.1. Bağımsız Değişkenler	5
1.6.2. Bağımlı Değişkenler	5

İKİNCİ BÖLÜM

2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	6
2.1. Fen Öğretiminde Laboratuar ve Önemi	6
2.2. Laboratuarın Kullanımına Yönelik Yaklaşımlar.....	7
2.2.1. Doğrulama (ispat) veya Tümdengelim Yaklaşımı.....	7
2.2.2. Tümevarım Yaklaşımı	8
2.2.3. Bilişsel Süreç Becerileri Yaklaşımı	8
2.2.4. Teknik Beceriler Yaklaşımı	8
2.2.5. Buluş Yaklaşımı	9
2.3. Aktif Öğrenme	9
2.4. İşbirlikli Öğrenme Modeli	10
2.4.1. İşbirlikli Öğrenme Modelinin Tanımları	12
2.4.2. İşbirlikli Öğrenme Modelinin Teorik Temelleri.....	12

2.4.3. İşbirlikli Öğrenme Modelinin Temel Özellikleri.....	13
2.4.3.1. Olumlu bağlılık.....	13
2.4.3.2. Ferdi sorumluluk.....	14
2.4.3.3. Grupların ve grup ruhunun oluşturulması	14
2.4.3.4. Öğretmenin rolü.....	15
2.4.3.5. Sosyal becerilerin kullanılması.....	15
2.4.3.6. Yüz yüze etkileşim	15
2.4.3.7. Ödüller	15
2.4.4. İşbirlikli Öğrenmenin Faydaları	16
2.4.4.1. Akademik faydaları	16
2.4.4.2. Sosyal faydaları	17
2.4.4.3. Psikolojik faydaları.....	17
2.4.4.4. Ölçme ve değerlendirme açısından faydaları	18
2.4.4.5. Ekonomik faydaları	18
2.4.5. İşbirlikli Öğrenme Modelinde Kullanılan Yöntemler	19
2.4.5.1. Birlikte öğrenme	20
2.4.5.2. Takım oyun turnuva.....	20
2.4.5.3. Birleştirilmiş işbirlikli okuma ve kompozisyon	21
2.4.5.4. Grup araştırması.....	21
2.4.5.5. Takım destekli bireyselleştirme	21
2.4.5.6. İşbirliği – İşbirliği.....	22
2.4.5.7. Öğrenci takımları başarı bölümleri.....	22
2.4.5.8. Akademik çelişki	22
2.4.5.9. Birleştirme(Jigsaw).....	23
2.4.5.9.1. Konu birleştirme	25
2.4.5.10. Okuma Yazma Uygulama (OYU) Yöntemi	26
2.5. Yapılan Çalışma İle İlgili Araştırmalar	27
2.5.1. Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar	27
2.5.2. Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar.....	35

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. YÖNTEM.....	41
3.1. Araştırmanın Modeli	41
3.2. Araştırmanın Örneklemi.....	42
3.3. Araştırmada Kullanılan Ölçme Araçları	42
3.3.1 Ön Bilgi Testi (ÖBT).....	43
3.3.2. Maddenin Tanecikli Yapısı Testi 1 (MTYT ₁)	43
3.3.3. Maddenin Tanecikli Yapısı Testi 2 (MTYT ₂)	43
3.3.4. Maddenin Tanecikli Yapısı Testi 3 (MTYT ₃)	44
3.3.5. Maddenin Tanecikli Yapısı Testi 4 (MTYT ₄)	44
3.3.6. Maddenin Tanecikli Yapısı Testi 5 (MTYT ₅)	45
3.3.7. Akademik Başarı Testi (ABT).....	45
3.4. Uygulama	46
3.4.1. Birlikte Öğrenme (BÖ) Yöntemin Uygulaması.....	53
3.4.2. Okuma Yazma Uygulama (OYU) Yöntemin Uygulaması.....	53
3.4.3. Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri (ÖTBB) Yöntemin Uygulaması.....	54
3.4.4. Geleneksel Öğrenme Yöntemin Uygulanması	55
3.5. Verilerin Analizi.....	55

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. BULGULAR VE YORUM.....	57
4.1. Ön Bilgi Testinden Elde Edilen Bulgular	57
4.2. Ön testlerden Elde Edilen Veriler	58
4.3. Son testlerden Elde Edilen Veriler.....	60
4.4. Akademik Başarı Testinden Elde Edilen Bulgular	67
4.5. Ön test ve Son testlerden Elde Edilen Örnek Çizimler	68
4.5.1. MTYT ₁ Ön Test ve Son testinden Elde Edilen Öğrenci Çizimleri.....	68
4.5.2. MTYT ₂ Ön Test ve Son testinden Elde Edilen Öğrenci Çizimleri.....	70
4.5.3. MTYT ₃ Ön Test ve Son testinden Elde Edilen Öğrenci Çizimleri.....	72
4.5.4. MTYT ₄ Ön Test ve Son Testinden Elde Edilen Öğrenci Çizimleri	75
4.5.5. MTYT ₅ Ön Test ve Son Testinden Elde Edilen Öğrenci Çizimleri	77

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. SONUÇ VE ÖNERİLER..... 80

EKLER..... 98

EK-1 98

EK-2 103

EK-3 104

EK-4 107

EK-5 109

EK-6 111

EK-7 113

ÖZGEÇMİŞ 120

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 2.1. İşbirlikli Öğrenme Yöntemlerinden Bazılarının Geliştirildiği Tarihler ve Yöntemi Geliştiren Araştırmacılar	23
Tablo 3.1. Deney Deseni	41
Tablo 4.1. Ön Bilgi Testinin Tanımlayıcı İstatistikleri	57
Tablo 4.2. Ön Bilgi Testinin Tek Yönlü Varyans (ANOVA) Analizi	57
Tablo 4.3. MTYT ₁ ' Den Elde Edilen Verilerin Analizi	58
Tablo 4.4. MTYT ₂ ' Den Elde Edilen Verilerin Analizi	58
Tablo 4.7. MTYT ₅ 'ten Elde Edilen Verilerin Analizi	60
Tablo 4.8. MTYT ₁ 'den Elde Edilen Verilerin Analizi	61
Tablo 4.9. MTYT ₂ 'den Elde Edilen Verilerin Analizi	62
Tablo 4.10. MTYT ₃ 'ten Elde Edilen Verilerin Analizi	63
Tablo 4.11. MTYT ₄ 'ten Elde Edilen Verilerin Analizi	65
Tablo 4.12. MTYT ₅ 'ten Elde Edilen Verilerin Analizi	66
Tablo 4.13. Akademik Başarı Testinin Tanımlayıcı İstatistikleri	67
Tablo 4.14. Akademik Başarı Testinin Tek Yönlü Varyans (ANOVA) Analizi	68
Tablo 4.15. MTYT ₁ Ön Testine Ait Bazı Örnek Çizimler ve Yorumlar	69
Tablo 4.17. MTYT ₂ Ön Testine Ait Bazı Örnek Çizimler ve Yorumlar	71
Tablo 4.18. MTYT ₂ Son Testine Ait Bazı Örnek Çizimler ve Yorumlar	72
Tablo 4.19. MTYT ₃ Ön Testine Ait Bazı Örnek Çizimler ve Yorumlar	73
Tablo 4.20. MTYT ₃ Son Testine Ait Bazı Örnek Çizimler ve Yorumlar	75
Tablo 4.21. MTYT ₄ Ön Testine Ait Bazı Örnek Çizimler ve Yorumlar	76
Tablo 4.22. MTYT ₄ Son Testine Ait Bazı Örnek Çizimler ve Yorumlar	77
Tablo 4.23. MTYT ₅ Ön Testine Ait Bazı Örnek Çizimler ve Yorumlar	78
Tablo 4.24. MTYT ₅ Son Testine Ait Bazı Örnek Çizimler ve Yorumlar	79

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Su ve kloroform karıştırıldıktan sonra karışımın görünümü.....	46
Şekil 3.2. Su, kloroform ve karışımı temsil eden misketler	47
Şekil 3.3. Karışımdan sonra sırasıyla 0,5M,0,1M,0,01M’lık çözeltilerde oluşan PbI çökelek miktarları	48
Şekil 3.4. Farklı derişimlerdeki HCl ve NaOH çözeltilerindeki pH Kağıdının renk değişimi	49
Şekil 3.5. Deneyin birinci basamağında öğrencilere verilen İyot ve Şeker	50
Şekil 3.6. Şeker ve iyotun etil alkolde çözünmüş halleri	51
Şekil 3.7. 15mL Pb(NO ₃) ₂ ve 5mL KI çözeltisi	52
Şekil 3.8. Pb(NO ₃) ₂ ve KI çözeltilerinin karıştırılmasıyla PbI çökeleğinin oluşması	52
Şekil 4.1. MTYT ₁ Ön test-Son test ortalama puanlarına ait grafik (Maksimum Puan 20)	61
Şekil 4.2. MTYT ₂ Ön test-Son test ortalama puanlarına ait grafik (Maksimum Puan 15)	63
Şekil 4.3. MTYT ₃ Ön test-Son test ortalama puanlarına ait grafik (Maksimum Puan 20)	64
Şekil 4.4. MTYT ₄ Ön test-Son test ortalama puanlarına ait grafik (Maksimum Puan 20)	65
Şekil 4.5. MTYT ₅ Ön test-Son test ortalama puanlarına ait grafik (Maksimum Puan 15)	67

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ

Eğitim toplumların hayatına yön veren, bireyi doğduğu andan itibaren etkileyen, onların eğitimi sorgulamasına, araştırmasına, üreten olmasına ve sorumluluk sahibi olarak yetişmesine imkan sağlayan bir süreçtir (Gürdal, Aksoy ve Macaroğlu, 1995). Eğitim içerisinde fen bilimleri eğitimi, toplumların gelişimi açısından oldukça önemli bir yere sahiptir. Fen bilimleri, insanın kendisi ve doğal çevresiyle ilgili düzenli bilgiler edinmesini, bu bilgileri durmadan geliştiren ve yenileştiren bilgi edinme yolları içerisinde olmasını gerektirmektedir. Fen bilimleri sadece bilim insanlarının çeşitli araştırmalar sonucu elde ettiği kesinliği kanıtlanmış bilgiler kümesi değildir. Aynı zamanda hayal gücü ve yaratıcılık gerektiren, içinde yaşadığı toplumun yapısından etkilenen, doğal dünyayı daha iyi anlamak için gösterilen insan gayretleridir (Çepni ve Çil, 2009). Bu nedenle fen öğretiminin etkili bir şekilde gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

Etkili bir öğretim sürecinin gerçekleşmesi için günümüz eğitim anlayışı, öğrenmeyi en üst düzeye çıkaracak öğretim yöntemini belirleme ve bu yöntemi uygulama sorumluluğu ile eğitimcileri karşı karşıya getirmiştir. Bununla birlikte eğitim kurumlarındaki ders kitapları çerçevesinde çoğu öğretmenin öğrencilerin pasif dinleyiciler olarak katılımı temeline dayanan geleneksel anlatım yöntemini kullandıkları bilinmektedir. Bazı öğretmenler ise öğrencileri aktif hale getirdiğine inandıkları yazdırma yöntemlerini kullanmaktadırlar (Şimşek, Doymuş ve Kızıloğlu, 2005).

Bilim ve teknolojinin hızla geliştiği günümüzde, eğitimin önemli bir kolu olan fen bilimleri eğitime çok fazla önem verilmektedir. Fen bilimleri canlı ve cansız varlıkları, bunlar arasındaki ilişkileri sebep ve sonuç karşılaştırması yaparak ortaya koymaya çalışan bir bilim dalıdır (Ayvacı ve Küçük, 2005). Fen bilimlerinin genellikle soyut ve karmaşık kavramları içermesi, bu derslerin anlaşılmasını zorlaştırmaktadır. Bu nedenle, fen bilimleri derslerinin daha kolay öğrenilmesine yardımcı olmak için etkili öğretim yöntem ve teknikleriyle birlikte somut ve görsel materyallerin kullanılması

gerekmektedir (Gezer, Köse ve Sürücü, 1998; Rollnick, Lubben, Lotz ve Dlamini, 2002).

Fen öğretiminde öğretmen merkezli eğitim anlayışının yerini öğrenci merkezli eğitim anlayışı almaya başlamıştır. Bu da öğretimde yeni öğrenme yaklaşımlarının uygulanmasını zorunlu hale getirmiştir. Artık öğrenci merkezli olan işbirlikli öğrenme, projeye dayalı öğrenme, sorgulamaya dayalı öğrenme, problem çözme gibi yöntemlere sıklıkla başvurulmaktadır (Colburn, 2004; Cuevas, Lee, Hart ve Deaktor, 2005; Hsin-Kai, Krajcik ve Soloway, 2001). Bu yeni yaklaşımlardan biri olan işbirlikli öğrenme modeli öğrencilerin akademik, sosyal ve psikolojik gelişimlerine katkıda bulunmakla beraber, öğretmenlere de alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerini kullanma imkânı sağlamaktadır. Bu model, öğrencilerin önceden öğrendiği bilgiler ile yenileri arasında güçlü bir bağ kurmalarına ve sınıftaki diğer öğrencilerle iletişimlerini daha üst düzeye çıkarmalarına zemin hazırlar.

Fen derslerinin genelde soyut kavramlardan oluşması fen öğretiminde aktif öğrenmeyi öne çıkaran uygulamaların tercih edilmesini gerektirmekte ve bu uygulamalar da öğrencileri pasif olmaktan çıkararak kendi öğrenmelerinde etkin rol oynamalarını sağlamaktadır (Yiğit ve Akdeniz, 2003). Öğretmen merkezli öğretim yöntemlerinin aksine öğrenci merkezli öğretim yöntemlerinde öğrenciler karşılaştıkları yeni durumları kendi deneyimlerine göre anlamlandıran ve bu süreçte aktif olarak öğrenen bireyler olarak görülmektedir. Yapılan araştırmalar, öğrenci merkezli öğretim yöntemlerinin geleneksel öğretim yöntemlerinden daha etkili olduğu sonucunu ortaya koymaktadır (Çelik, Şenocak, Bayrakçeken, Taşkesenligil ve Doymuş, 2005; Doymuş, Şimşek ve Bayrakçeken, 2004; Gök, Doğan, Doymuş ve Karaçöp, 2009).

Aktif öğrenme yöntemlerinin çoklu zeka modeli, probleme dayalı öğrenme, proje tabanlı öğrenme ve işbirlikli öğrenme gibi birçok çeşidi mevcuttur. Fen bilimleri öğretim programının sosyal boyutuna ve öğrencilerin aktif öğrenme yaşantısı geçirmelerine uygun olması bakımından fen konuların işlenmesinde işbirlikli öğrenme modellerinin kullanılması oldukça isabetlidir (Çepni ve Çil, 2009; Knackendoffell, 2005; Nammouz, 2005; Topsakal, 2006).

İşbirlikli öğrenme; öğrencilerin hem sınıf ortamında hem de diğer ortamlarda küçük karma gruplar oluşturarak, ortak bir amaç doğrultusunda akademik bir konuda,

birbirlerinin öğrenmelerine yardımcı oldukları, bireylerin özgüvenlerinin arttığı, iletişim becerilerinin geliştiği ve derse aktif katılımın sağlandığı bir aktif öğrenme modelidir (Doymuş, Şimşek ve Şimşek, 2005). İşbirlikli öğrenme, öğrencilerin sadece küçük gruplara ayrılıp birlikte çalışmalarını için ortam oluşturularak gerçekleşmez. İşbirlikli öğrenmenin temel özellikleri arasında, öğrencilerin ortak bir amaç doğrultusunda küçük gruplar halinde birbirinin öğrenmesine yardım etme, problemleri hep birlikte çözme, herkesin konuşma hakkına sahip olduğu ve zamanı etkili kullanabilmeyi gerektiren çalışma grupları bulunmaktadır (Erdem, 2009). İşbirlikli öğrenmede öğrenciler işbirlikli çalışmak zorunda oldukları için birbirine yardım etme davranışı pekiştirilmektedir. Öğrenciler bu yardımlaşma sürecinde arkadaşlarına kendi düşüncelerini aktarmak amacıyla problemi yeniden düzenleme, açıklama ve problemin nasıl çözüleceğini adım adım tanımlama gibi açıklamalar yaparlar (Eshietdoho, 2010; Hanze ve Berger, 2007; Klecker, 2002; Stamovlasis, Dimos ve Tsaparlis, 2006; Watanabe Nunes, Mebane, Scalise ve Claesgens, 2007; Zimmerman ve Gallagher, 2006).

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, işbirlikli öğrenme yöntemleri ve öğretmen merkezli öğrenme yöntemi ile yapılan deneylerin “Maddenin Tanecikli Yapısının Anlaşılması” üzerine etkisini tespit etmektir.

1.3. Araştırmanın Önemi ve Problem Durumu

Bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre;

- ✓ İşbirlikli öğrenme modelinin doğru bir şekilde uygulamasının yapılabilmesi mümkün olabilir.
- ✓ İşbirlikli öğrenme modelinin kimya dersindeki etkisi ve önemi vurgulanabilir.
- ✓ İşbirlikli öğrenme modelinin öğrencilerin başarılarına hangi yönde etki ettiği ortaya konulabilir.
- ✓ Bu araştırma ile kimya dersinin, uygulanabilecek farklı etkinlikler ve yaklaşımlar yardımıyla daha etkili bir şekilde işlenebileceği ve fen öğretiminde yeni anlayışların etkili olabileceği ortaya konulabilir.

Ayrıca, araştırmanın bu konuda çalışacak diğer araştırmacılara kaynak teşkil edeceği ve bu alanda çalışma yapacak olan araştırmacıların dikkatini yapılandırmacı öğretim yaklaşımı üzerine çekeceği düşünülmektedir. Bu doğrultuda araştırmanın ana problemi ve alt problemleri aşağıda verilmiştir:

Bu araştırmanın ana problemi; “ Maddenin tanecikli yapısının anlaşılması üzerine deneyler ve işbirlikli öğrenme yöntemlerinin etkisi nedir?” şeklinde ifade edilebilir. Bu ana probleme dayalı olarak çalışmanın alt problemleri:

1. İşbirlikli öğrenmenin birlikte öğrenme yönteminin deneylerle birlikte uygulanmasının öğrencilerin maddenin tanecikli yapısını anlamaları üzerine etkisi nasıldır?
2. İşbirlikli öğrenmenin okuma-yazma-uygulama yönteminin deneylerle birlikte uygulanmasının öğrencilerin maddenin tanecikli yapısını anlamaları üzerine etkisi nasıldır?
3. İşbirlikli öğrenmenin öğrenci takımları başarı bölümleri yönteminin deneylerle birlikte uygulanmasının öğrencilerin maddenin tanecikli yapısını anlamaları üzerine etkisi nasıldır?

1.4. Varsayımlar

1. Araştırmaya katılan öğrencilerin uygulanan veri toplama araçları olan Ön Bilgi Testi, Akademik Başarı Testi ve Maddenin Tanecikli Yapısı Testlerine içtenlikle cevap verdikleri varsayılmıştır.
2. Araştırmada kullanılan veri toplama araçlarında bulunan soruların öğrencilerin “Maddenin Tanecikli Yapısı” ile ilgili bilgilerini doğru ölçtüğü varsayılmıştır.
3. Örneklemenin evreni temsil ettiği varsayılmıştır.
4. Deney ve kontrol grupları için yöntem açısından uygulamadaki tek farkın yapılandırmacı öğretim yaklaşımına dayalı olarak hazırlanan işbirlikli öğrenme modeli ve yöntemleri olduğu varsayılmıştır.
5. Kontrol altına alınamayan değişkenlerin tüm grupları aynı derecede etkilediği varsayılmıştır.
6. Çalışma uygulanırken araştırmacının öğrencilere tarafsız davrandığı varsayılmıştır.

7. Deney gruplarında ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin birbirini etkilemediği varsayılmıştır.

1.5. Sınırlılıklar

1. Araştırma işbirlikli öğrenme modelinin yöntemleri ve öğretmen merkezli öğrenme yöntemi ile sınırlıdır.
2. Araştırma “Maddenin Tanecikli Yapısı” konusu için belirlenen deneylerle sınırlıdır.
3. Araştırma 2013- 2014 öğretim yılı ile sınırlıdır.
4. Araştırma Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı 1. Sınıf A ve B şubelerinde öğrenim gören toplam 96 öğrenci ile sınırlıdır.
5. Araştırmada test edilen uygulama süresi 7 hafta ve haftada 2 ders saati ile sınırlıdır.

1.6. Değişkenler

1.6.1. Bağımsız Değişkenler

Uygulamada kullanılan bağımsız değişkenler aşağıdaki gibidir:

- ✓ Birlikte Öğrenme Yöntemi (BÖ)
- ✓ Okuma Yazma Uygulama yöntemi (OYU)
- ✓ Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri yöntemi (ÖTBB)
- ✓ Öğretmen Merkezli Öğrenme yöntemi (ÖMÖ)

1.6.2. Bağımlı Değişkenler

- ✓ Ön Bilgi Testi (ÖBT)
- ✓ Akademik Başarı Testi (ABT)
- ✓ Maddenin Tanecikli Yapısı Testleri (MTYT_{1,2,3,4,5})

İKİNCİ BÖLÜM

2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde çalışma konusu ile ilgili literatür taraması yapılmıştır.

2.1. Fen Öğretiminde Laboratuvar ve Önemi

Fen konuları ile ilgili temel bilgilerin, soyut ve karmaşık kavramların, anlaşılma zorluk çekilen konuların anlatılıp öğretilmesinde laboratuvarlar vazgeçilmez ortamlardır (Atasoy, 2004; Çilenti, 1985; Erbaş, Şimşek ve Çınar, 2007; Kaptan, 1999; Kaya, 2009; Lawson, 1995; Looi, Hung, Bopry ve Koh, 2004; Pekmez, Johnson ve Gott, 2005; Topsakal, 2006). Bundan dolayı öğrencilerin bilgilerini gerçek yaşama geçirdiği ve günlük yaşamla ilişkilendirdiği yerlerden biri olan laboratuvarlar fen bilimleri derslerinin öğretiminde büyük önem taşır (Semali ve Mehta, 2012). Okullarda fen biliminin soyut kavramların öğrenilmesi esnasında, öğrencilerin çeşitli güçlüklerle sahip oldukları ve bilgileri tam olarak edinemedikleri yapılan çeşitli çalışmalarda belirtilmiştir. Bilgilerin somutlaştırılması ve bu amaçla laboratuvarların kullanımı önem taşımaktadır (Charlton, 2010).

Laboratuvar kullanılarak sürdürülen öğretim faaliyetleri, bilimsel değer taşıyan bilgilerin daha kolay öğrenilmesinde, konuların daha uzun süre akılda kalmasında ve öğrencilerin fen bilimine olan tutumlarının olumlu yönde gelişmesinde etkin rol oynamaktadır (Chiapetta ve Koballa, 2002; Gezer ve Köse, 1999; Hofstein ve Lunetta, 1980; Kapuscinski, 1981; Logowski, 1998; Panichas, 2006; Switzer ve Shriner, 2000; Taşkın, 2008). Ayrıca laboratuvarlar psikomotor davranışların öğrenilmesi, geliştirilmesi ve öğrencilerin ön bilgilerinin veya öğreneceklerinin anlamlandırılabilmesi için gerekli tecrübe ve yaşantıların oluşmasını sağlar (Kreitler ve Kreitler, 1974; Özmen ve Yiğit, 2006).

Laboratuvar, öğrencilerin fen konularını daha etkili ve anlamlı olarak öğrenmeleri bakımından önemli bir işleve sahiptir. Laboratuvar ortamında öğrenciler, ilk elden somut

yaşantılar geçirirler ve yaparak yaşayarak öğrenmeye dayalı etkinliklerde bulunurlar. Laboratuvar fen bilgisindeki karmaşık ve soyut kavramların öğretilmesinde etkili olarak kullanılır. Laboratuvar öğrencilerin hem fenle ilgili etkinliklere katılmalarına hem de bilimsel yöntemi tanıyarak takdir etmelerine olanak sağlar. Laboratuvar öğrencilerin gözlem yapma, düşünme, fikir üretme ve yorum yapma gibi yeteneklerinin gelişmesine de katkıda bulunur. Ayrıca öğrencilerin fen bilgisiyle ilgili laboratuvar etkinliklerine katılmaktan hoşlandıkları, dolayısıyla fen konularını öğrenmeye güdülendikleri bilimsel araştırma sonuçlarıyla kanıtlanmıştır. Bu ve benzeri nedenlerden dolayı laboratuvar, fen öğretiminin ayrılmaz bir parçasıdır (Yıldız, 2004).

2.2. Laboratuvarın Kullanımına Yönelik Yaklaşımlar

Fen bilgisi öğretiminde laboratuvar değişik amaçlarla kullanılır. Ayas (1999) laboratuvarın kullanım amaçlarıyla ilgili yaklaşımları beş grupta toplamıştır. Bunlar şöyle sıralanabilir:

- Doğrulama (ispat) veya tümdengelim yaklaşımı.
- Tümevarım yaklaşımı.
- Bilişsel süreç becerileri yaklaşımı.
- Teknik beceriler yaklaşımı.
- Buluş yaklaşımı.

2.2.1. Doğrulama (ispat) veya Tümdengelim Yaklaşımı

Fen bilimleri derslerinin laboratuvar çalışması kısmında en çok kullanılan yaklaşımlardan biri tümdengelim yaklaşımıdır. Bu yaklaşım sunuş yoluyla öğrenme stratejisi içerisine girmektedir ve en önemli temsilcisi Ausubel' dir. Bu yaklaşım teorik derslerde verilen kavram, prensip, yasa veya konunun sınıfta düz anlatım, tartışma, soru-cevap, probleme dayalı öğrenme gibi öğretim yöntemleriyle verilmesinden sonra laboratuvar somut materyallerle doğrulanması (ispatlanması) esasına dayanır. Diğer bir ifadeyle, soyut kavram ve kanunlardan yola çıkarak somut olaylar açıklanır. Bu yaklaşımın en önemli eksikliği, deneyin doğru sonuç vermemesi durumunda öğrencilerin, bilimsel gerçeklere ve öğretmene olan güven duygusunun azalabilmesidir. Bu yöntemde öğrenci keşif yapmadan deneyle ilgili her şeyi önceden bildiği için

öğrencilerin keşfetme yetenekleri de gelişmeyeabilir (Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut, 1997; Taşkın, 2008; Yaşar, 1998).

2.2.2. Tümevarım Yaklaşımı

Tümevarım yaklaşımı buluş yoluyla öğrenme stratejisi çerçevesinde geliştirilmiştir ve en önemli temsilcisi Bruner' dir. Tümevarım yaklaşımında öğrenciler önce laboratuvar ortamında birinci elden deneyimlerle bilimsel genellemeleri kendileri bulmaya çalışırlar. Daha sonra sınıf ortamında deneyimler tartışılır ve incelenen konunun öğrenilmesi sağlanır. Bu yaklaşımda öğrenciler deney sonunda hangi sonuca ulaşacaklarını bilmemektedir. Eğer problemin çözümüne ulaşamadıysa, öğrenci bir önceki işlem basamaklarına geri dönüp, deneyi tekrarlamalıdır. Ancak bu yaklaşımın en önemli eksikliği öğrencilerin tüm bu çalışmaları yapmaları sırasında çok fazla zamana ihtiyaçları olmasıdır. Bu nedenle öğretmenlerin müfredatı yetiştirememeye korkusundan dolayı bu yaklaşım çok az kullanılmaktadır (Akdeniz, Ayas ve Çepni, 1994).

2.2.3. Bilişsel Süreç Becerileri Yaklaşımı

Bu yaklaşım gözlem yapma, sınıflandırma, yer ve zaman ilişkilerini kullanma, sayıları kullanma, ölçme, sonuç çıkarma, kestirimde bulunma, işlevsel tanımlar yapma, değişkenleri saptama ve kontrol etme, verileri yorumlama, deneyleri planlayıp gerçekleştirme gibi bilişsel becerilerin öğrencilere kazandırılması amacıyla laboratuvarın kullanılmasını gerektirir. Bu becerilerin geliştirilmesinde diğer yaklaşımlarda etkili olmakla birlikte, en çok bilişsel süreç becerileri yaklaşımı etkili olmaktadır. Bilişsel süreç becerilerini geliştiren öğrencilerin daha kolay öğrendiklerine tanık olunmaktadır. Bilişsel süreç becerilerinin geliştirilmesiyle ilgili etkinlikler planlanırken, tek bir etkinlik ile tüm becerilerin geliştirilebileceğini düşünmek yanlış olur (Ayas, 1999).

2.2.4. Teknik Beceriler Yaklaşımı

Laboratuvarlarda kullanılan araç gereçlerin ve özelliklerinin bilinerek bu yönde deneylerin gerçekleştirilmesi, istenen amaca daha etkili bir şekilde ulaşmayı sağlar. Teknik becerileri kazandırma yaklaşımı deney araç gereçlerinin kullanımı ve bazı deney düzeneklerinin kurulmasıyla ilgili teknik becerileri öğretmeyi amaçlayan yaklaşımdır

(Bozkurt, Orhan, Keskin ve Mazi, 2008). Bu yaklaşımla birlikte öğrencilerin motor becerileri artırılmış olur. Zihinsel beceriler ile motor beceri arasındaki en önemli fark zihinsel beceriler unutulurken, motor becerilerin unutulmamasıdır (Dinan, 2005; Harvey, 2007).

2.2.5. Buluş Yaklaşımı

Buluş yaklaşımına dayalı laboratuvar kullanımı sayesinde öğrenciler bir ilke, kavram ya da bilimsel bir genellemeyi kendi planladıkları bir deney ile serbestçe araştırırlar. Öğretmenin, öğrencilere herhangi bir fikri benimsetme yönünde bir çabası söz konusu olmaz. Öğrencilerin gereksinim duyacakları araç-gereçler öğretmen tarafından olanaklar ölçüsünde sağlanır. Bu yaklaşım genelde, yüksek düzeyde bilişsel, duyuşsal ve devimsel özelliklere sahip öğrencilerin bulunduğu ortamlarda uygulanır. Bu yaklaşımın en önemli sınırlılığı laboratuvardaki çalışmaların uzun zaman alması ve ekonomik açıdan pahalıya mal olmasıdır. Bu yaklaşımın yetenekli öğrencilerle kullanılması durumunda, geleceğin bilim adamlarının yetiştirilmesinin olanaklı olabileceği söylenebilir (Ayas,1999).

2.3. Aktif Öğrenme

Aktif öğrenme, öğrenenin öğrenme sürecinin sorumluluğunu taşıdığı, bireye öğrenme sürecinin çeşitli yönleri ile ilgili karar alma, öz-düzenleme yapma fırsatlarının sunulduğu ve bireyin öğrenme sırasında zihinsel yeteneklerini kullanmaya zorlandığı bir öğretim sürecidir (Açıkgöz, 2005). Geleneksel eğitim anlayışının istenen hedef bireylerin yetiştirilmesi yönünde eksik kaldığı ve bazı ihtiyaçlara cevap veremediği, sınav notlarını temel alan bir eğitim anlayışının birçok probleme yol açtığı yapılan çeşitli araştırmalarla ortaya konmuştur (Byrd, 2012). Bu eksikliklerin giderilmesi amacıyla öğretmenler öğrencilere ödevler vermekte, bazen de ders anlattırmakta ve bu şekilde söz konusu eksiklikleri kapatmaya çalışmaktadırlar. Öğrencilerin sınıfta değinilen bilgileri ezberlemeleri ve bilgilerini hayata uygulamaları beklenir. Ancak öğrencilerin ödevleri yapmaları ve bilgileri ezberlemelerine karşın, bilgiyi uygulamaya koymakta zorlandıkları ve hatta uygulamaya koyamadıkları yine yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur. Üst düzey zihinsel becerilerin gelişimi, geleneksel eğitim yöntemiyle

istenen derecede gerçekleşmemekte ve bu durum öğretmenleri ve araştırmacıları yeni yöntem ve teknikleri kullanmaya ve geliştirmeye sevk etmektedir. Öğretmenin aktif ve öğrencinin pasif olduğu geleneksel eğitim anlayışının terk edilmesi ve öğrencinin daha aktif olduğu, öğrenmenin merkezinde yer aldığı farklı yöntem ve tekniklerin kullanılması istenen hedeflerin elde edilmesi amacıyla önemlidir (Karaçöp ve Doymuş, 2013).

Aktif öğrenmede elde edilen bilgiler gerçek hayatta kendilerine yer bulmakta ve daha fazla anlamlı hale gelmektedirler (Buxton, 2010). Ayrıca aktif öğrenme, bilgileri eksik veya yanlış olan öğrencilerin eksikliklerini gidermelerini sağlar (Dimick, 2012). Öğrencilerin sınıfta öğrendikleri bilgilerin sınıfta kalmayıp günlük hayatla olan ilişkilerini kurabildiklerinde (bu bazı durumlarda öğretmenin bilgilerin günlük hayatta kullanımını örneklendirmesiyle de olabilir) derse karşı daha fazla ilgili oldukları ve öğrenmelerini üst düzeylere çıkarabildikleri de tespit edilen bulgular arasındadır (Tan ve Calabrese Barton, 2010).

Aktif öğrenme yönteminde öğrenciler geleneksel anlayışta mevcut olan sıralarda oturup dersi dinleme, notlar alarak öğrenme şeklindeki içeriklerden ziyade öğrenciler hareketlidirler. Öğrenci-öğretmen ve öğrenci-öğrenci etkileşimlerinin üst düzeyde olduğu aktif öğrenmede, öğrenciler öğrenmenin merkezini oluşturur. Ancak öğrenciler dikkatlerini uzun süre canlı tutamazlar. Bu durumun önüne geçmek için öğrencilere belli periyotlarla dinlenme imkanı verilmelidir. Bu ise zaman kaybına neden olacaktır. Aktif öğrenme yönteminde, öğrenciler çeşitli etkinlikler içerisine girerlerken aynı zamanda ihtiyaç duydukları dinlenme sürelerini de elde ederler. Bu sayede hem zaman kaybı yaşanmayacak hem de öğrencilerin öğrenmeleri sağlanacaktır (Moura ve Hattum-Janssen, 2011).

2.4. İşbirlikli Öğrenme Modeli

İşbirlikli öğrenmenin temelini oluşturanlar; Vygotsky, Dewey, Piaget, Slavin, Bandura ve Kagan'dır. İşbirlikli öğrenmenin kökeni John Dewey'e dayanmaktadır. Dewey'in eğitim ve öğretim anlayışı, bilginin öğrenenler tarafından elde edilmesi faaliyetlerinde sosyal etkileşim ve işbirlikli yaklaşımları ön planda tutmayı kapsar (Cooper, 2005; Karadeniz, 2012).

İşbirlikli öğrenme modeli çeşitli yöntemleri bünyesinde barındırır. Bu model öğrencilerin tek yönlü olarak yani sadece akademik olarak gelişmesini hedeflemez, akademik gelişimin yanında öğrencilerin sosyal, psikolojik gelişimlerini de önemser ve bu gelişimleri de mümkün olan en üst düzeye çıkarmayı hedefler. Bu hedeflerin değerlendirilebilmesi için öğretmenlere farklı ölçme ve değerlendirme seçenekleri sunar. Böylece işbirlikli öğrenme modeli öğrencilerin mevcut bilgilerini kullanmalarının yanında onların yeni ve eski öğrenmeler arasında bir ilişki kurmasını ve öğrenmenin devamlılığını hedefler. Bu ilişkiler sağlanmaya çalışılırken öğrenciler, diğer öğrenci arkadaşlarıyla eğitimsel ve sosyal olarak iletişim halinde bulunurlar (Doymuş, 2007).

İşbirlikli öğrenme yönteminde gerçekleştirilmek istenen hedeflerden birinin akademik ve sosyal başarı olduğundan yukarıda bahsedilmişti. Yapılmış olan çalışmalar göstermektedir ki işbirlikli öğrenme modeli kullanılarak öğrenme faaliyetleri sürdürüldüğünde; öğrencilerin düşünme becerileri gelişmekte, eleştirel düşünce teşvik edilmekte, analitik düşünme becerisine katkılar sağlanmakta, tartışma boyunca öğrencilerin birbirlerine fikirlerini açıklamalarına yardımcı olmakta, sınıf içinde ve dışında öğrencilerin yeteneklerini ve pratiklerini arttırdığını ortaya koymaktadır (Wang, Ke, Wu ve Hsu, 2012).

İşbirlikli öğrenme yönteminde öğrencilerin birbirleriyle yaptıkları tartışmalar onların çalıştıkları konuların içeriklerini hatırlamalarına yardımcı olmaktadır. Öğrencilerin işbirliği içerisinde diğer öğrencilerle tartışmaları, onların farklılıkları anlamalarını ve farklı fikirlere saygı duymalarını ve farklı fikirlerden nasıl faydalanacaklarını öğrenmelerini sağlar (Byrd, 2012).

İşbirlikli öğrenme modeli öğrencilerin sosyal becerilerini geliştirmelerine katkıda bulunur ve sosyal becerilere yönelik cesaretlerinin artmasını sağlar. Bu becerilerin gelişiminde öğretmenler, öğrencilerin birbirleriyle olan etkileşimlerinde ve sürecin mümkün olduğu kadar kolay bir biçimde gerçekleşmesi için düzenleyici rol oynamaları sayesinde davranışlarıyla öğrencilere örnek olur ve öğrencilerin kendi davranışlarında öğretmen davranışlarını rehber olarak görmelerine yardımcı olurlar (Bursal, 2010; Doymuş, Şimşek ve Şimşek, 2005).

İşbirlikli öğrenme modelinin kullanılması ile birlikte öğrenciler kendi öğrenmelerinin merkezinde yer aldıkları için daha fazla sorumluluk alırlar. İşbirlikli öğrenme öğrencilerin fen derslerine karşı olumlu tutum geliştirmesine yardımcı olur, derse karşı ilgi ve güdülenmelerinin artmasını sağlar (Wang vd., 2012). Yine benzer şekilde fen laboratuvarı derslerinde işbirlikli öğrenme modeli uygulandığında öğrencilerin fen ve laboratuvar derslerine karşı olumlu tutum geliştirdiği ve akademik başarılarını arttırdığı yapılan çalışmalar neticesinde ortaya konmuştur (Acar Şeşen ve Tarhan 2009; Gök, Doğan, Doymuş ve Karaçöp, 2009).

2.4.1. İşbirlikli Öğrenme Modelinin Tanımları

Açıkgöz (2003) işbirlikli öğrenmeyi “öğrencilerin sınıf ortamında küçük karma gruplar oluşturarak ortak bir hedef doğrultusunda, akademik bir konuda birbirlerinin öğrenmelerine yardımcı oldukları grup başarısının değişik yollarla ödüllendirildiği bir öğrenme yaklaşımı” olarak nitelendirir. Slavin (1992)’e göre; “bir kavram olarak işbirlikli öğrenme; öğrencilerin genellikle 2-6 kişilik küçük gruplar halinde çalıştıkları, grup yeterliliğinin değişik biçimlerde ödüllendirildiği öğrenme yöntemlerini içeren” bir yaklaşımdır. İşbirlikli öğrenme modeli öğrencilerin hem sınıf içerisinde hem de sınıf dışında küçük heterojen gruplar oluşturarak ortak bir amaç doğrultusunda akademik bir konuda birbirlerinin öğrenmelerine yardımcı oldukları, özgüvenlerini arttırdıkları, iletişim, problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirdikleri, öğrenme-öğretme sürecine aktif olarak katıldıkları bir öğrenme yaklaşımıdır (Doymuş, Şimşek ve Bayrakçıken, 2004).

2.4.2. İşbirlikli Öğrenme Modelinin Teorik Temelleri

İşbirlikli öğrenme modelinin kurucusu Dewey kabul edilir. John Dewey’den sonra işbirlikli öğrenme modeline en önemli katkıyı yapan araştırmacılar; Vygotsky, Slavin, Piaget, Lewin, Bandura ve Kagan’dır. Dewey bilginin elde edilmesinde, eğitim ve öğretim faaliyetlerinin dayandığı en önemli temelin sosyal etkileşim ve işbirliğini içeren yaklaşımlar olduğunu ileri sürmektedir (Cooper 2005; Çelik, Aytın ve Bayram, 2013). Özellikle küçük yaşlardaki çocukların farklı görüşlerle karşılaşmalarının algıda önemli değişikliklere yol açtığı ve öğrenmede katalizör görevi gördüğü bilinmektedir

(Tolmie vd., 2010). Toplum yaşamı, önemli ölçüde bireyler ve farklı düşüncelere sahip gruplar arasındaki etkileşimin yapısı ile belirlenir. İnsanlar arasındaki birebir etkileşim, küçük gruplarda daha verimli ve anlamlı olur. John Dewey'e göre öğrenciler bir öğrenme konusu üzerinde bilimsel yöntemin basamaklarını kullanarak öğrenmeyi gerçekleştirir (Avşar ve Alkış, 2007; Colosi ve Zales, 1998).

İşbirlikli öğrenmenin temelinde davranışçı, bilişsel ve yapılandırmacı öğrenme teorileri vardır. Skinner mevcut bilginin küçük parçalara bölünmesiyle öğrenmenin daha kolay gerçekleşeceğini öne sürer, davranış değişikliğinin de aynı şekilde küçük davranış birimlerine bölünerek daha kolay gerçekleşeceğini savunmaktadır (Hines 2008). Bilişsel yaklaşımçı olan Piaget ise gelişmenin büyümeye bağlı olduğunu savunmuş ve öğrenme sürecinde sürekli olarak zihnin aktif olması gerektiğine değinmiştir. Bundan dolayı öğrencilerin yaşadığı çevreleri ile olan etkileşimlerinin öğrenmeyi etkilediğini öne sürmüştür. Yapılandırmacı yaklaşımın savunucularından Vygotsky ise kişilerin bir konudaki öğrenme kapasitelerini, o konuyu daha iyi bilen başkalarıyla etkileşime girerek daha fazla arttıracaklarını ve daha iyi öğreneceklerini savunmuştur (Warwick, Mercer, Kershner ve Staarman, 2010).

2.4.3. İşbirlikli Öğrenme Modelinin Temel Özellikleri

İşbirlikli öğrenme modelinin temel özellikleri aşağıdaki gibi verilebilir.

2.4.3.1. Olumlu bağlılık

İşbirlikli öğrenmenin en önemli şartlarından biri olan olumlu bağımlılık öğrencilerin bulundukları gruba ait olduklarını hissetmelerini sağlayan ortak bir amaç ve ortak bir ödül için çabalarını birleştirdikleri bir sürecin oluşturulması ile sağlanabilir (Ekinci, 2005).

Gruptaki üyelerin tamamının çalışılan konuyu öğrenmeleri veya bir sorumluluğu yerine getirebilmeleri için grubun diğer üyeleri sorumlu oldukları konuyu öğrenmeli veya sorumluluklarını yerine getirmelidirler. Olumlu bağlılığı oluşturmak için farklı stratejiler kullanılabilir (Laal, Laal ve Kermanshahi, 2012). Materyal kullanımı olumlu bağlılığın oluşturulmasında kullanılabilecek stratejilerden biridir. Öğrencilere tek bir kaynak verilerek olumlu bağlılık oluşturulabilir. Bu kaynaklara örnek olarak; kitap, soru

veya cevap kâğıtlarından tek bir tane verilmesi, laboratuvar malzemelerinden tek bir takım verilmesi verilebilir. Öğrencilere verilmiş olan bu materyaller gruplar arasında değiştirilerek olumlu bağlılığın sürdürülmesi sağlanabilir. Böylelikle öğrenciler materyaller için arkadaşlarıyla etkileşim içinde bulunacak bu da işbirliğinin doğasının ortaya çıkmasına yardımcı olacaktır (Akkuş, 2013).

2.4.3.2. Ferdi sorumluluk

Geleneksel öğrenme yönteminde, bireylerin elde ettikleri başarılar bireysel olarak değerlendirilirken, işbirlikli öğrenme yönteminde başarı bireysel değildir. Yani işbirlikli öğrenme yönteminde öğrencilerin bireysel olarak aldıkları puanlar toplam başarılarının bir kısmını oluşturur. Başarı puanının geriye kalan kısmı, grubunun elde ettiği puanlarla ve grup etkinliklerinden elde edilir. Bu durumda gruptaki bütün üyelerin performansını üst düzeye çıkarmalarını sağlar (Shih, Chuang ve Hwang, 2010). Dolayısıyla öğrenci ortaya koyacağı performansla hem kendi başarısını hem de grubunun başarısını etkileyeceği için gruptaki görevini eksiksiz tamamlamak durumundadır.

2.4.3.3. Grupların ve grup ruhunun oluşturulması

Grup ruhunun kazandırılması için grup üyelerinin etkinlikler başlamadan önce, bir müddet bir arada bulunmaları sağlanır. Bu sayede gruplara kendilerine bir isim bulma, grup amblemlerini oluşturma, grup renklerini belirleme, grup sloganlarını belirleme olanağı verilmiş olur. Bu işlemler grup üyeleri farkında olmadan grup ruhunu oluşturur (Dikel, 2012).

İşbirlikli öğrenme modelinde bazı öğrencilerin grup arkadaşlarının çalışmalarından hiçbir emek sarf etmeden faydalandıkları da görülmektedir. Böyle bir durumda “kriz kliniği” denilen yöntem işe konulabilir. Bu yöntem öğrencilerin grup arkadaşlarıyla grup içerisindeki olumsuzlukları tartışıp çözüm önerileri üreterek bu olumsuz durumu ortadan kaldırmaya çalışmalarıdır. Bununla birlikte arkadaşlarının emeklerini hiçbir çaba sarf etmeden kullanan öğrenciler için akran değerlendirme formları kullanılabilir. Akran değerlendirme formları öğrencilerin grup arkadaşlarını ve kendilerini değerlendirdikleri bir yöntemdir (Moura ve Hattum-Janssen, 2011).

2.4.3.4. Öğretmenin rolü

Öğretmen, öğrencilerin sadece ders konularını öğrenmelerinden sorumlu değildir. Aynı zamanda liderlik, başkalarıyla paylaşım, olaylara empatiyle yaklaşım, uzlaşma ve etkili iletişim becerileri gibi önemli özelliklerin de öğrenciler tarafından kazanılmasından sorumludur. Bu kazanımlar öğrencilerin girişimci ruha sahip olmalarının yanında başarılarının artmasını sağlar (Demirtaş, 2010). Ayrıca işbirlikli öğrenmede öğretmen, çalışma süresince grubu aktif tutabilecek grup başkanlarını belirler ve öğrenme aktivitelerini düzenler. Yani işbirlikli öğrenmede öğretmen, öğrencilere yol gösterici, çalışmaları kolaylaştırıcı ve hızlandırıcı bir rolde üstlenmelidir (Koç, 2014).

2.4.3.5. Sosyal becerilerin kullanılması

İşbirlikli öğrenmede öğrenciler özgüven, eleştiri, empati, güven yaşadığı çevredeki bireylerle olumlu ilişkiler kurabilme, zorbalıktan kaçınma, kaba kuvvetten uzak durma gibi sosyal beceriler edinebilir. Edinmiş oldukları bu becerilerini sosyal ortamlarda kullanırlar. Bu aynı zamanda öğrencilerin etkili bir iletişim kurmada kendilerine olumlu yönde etki edecek iyi birer dinleyici olmalarına da yardımcı olur (Bear, Gaskins, Blank ve Chen, 2011; So ve Ching, 2011).

2.4.3.6. Yüz yüze etkileşim

Yüz yüze etkileşim, grup üyelerinin birbirlerini cesaretlendirmelerini, birbirlerini desteklemelerini ve birbirlerine yardım etmelerini sağlar. Bu şekilde öğrenme daha etkili ve verimli gerçekleşir. Bir problem karşısında grup üyeleri kendi aralarında probleme nasıl bir çözüm bulacaklarını tartışır, fikirlerini paylaşır ve probleme çözüm önerileri getirirler (Doymuş, Karaçöp ve Şimşek, 2010).

2.4.3.7. Ödüller

Ödüller gruptaki öğrencilerin bulundukları gruba bağlılıklarını geliştirmek için en çok başvurulan yollardandır. Grup kendisine verilen görevde belli bir ölçüte ulaştığında veya sorumlu olduğu konuda başarılı olduğunda gruba ödül verilir (Er,

2012). Bu şekilde öğrencilerin hem gruba olan olumlu bağlılıkları artmakta hem de kendilerine verilen görevleri sağlıklı bir şekilde yerine getirmeleri sağlanmaktadır.

2.4.4. İşbirlikli Öğrenmenin Faydaları

2.4.4.1. Akademik faydaları

Kalabalık gruplarda veya sınıf ortamlarında öğretmenin her öğrenciye anında dönüt vermesi her zaman için gerçekleşmediğinden dönütler istenen etkililikte olmamaktadır. İşbirlikli öğrenmede küçük gruplarda yapılan tartışmalarda bu işlem daha kolay gerçekleştirilebilir. Öğrenciler küçük gruplarda tartışmalara katılmak için uzun süre beklemek zorunda değildir, sorularını kısa süreler içinde sorup cevaplarını kısa süre içerisinde alabilirler. Bu nedenle elde edilen dönütler daha etkili ve verimli olur. Öğrenciler için sürenin kısılması, onları problemlere yeni ve daha iyi çözümler üretmeye yönlendirir. Bu onların öğrenme sürecine daha aktif olarak katılmalarını sağlar (Daşdemir ve Doymuş, 2012; Shih, Chuang ve Hwang, 2010).

İşbirlikli öğrenme, öğrenme sürecinde öğrenciyi merkeze koyan, öğrencinin bu süreçte sorumluluk alarak, gerek sınıf içinde gerek sınıf dışında grup halinde çalışmasını gerektiren bir modeldir. Bu model öğrencilerin geleneksel öğretim anlayışında olduğu gibi öğretmenin sunduğu bilgileri pasif bir şekilde dinlemek ya da kendi başlarına okuma yapmalarından ziyade, öğrencilerin beraber çalışarak, öğrenmeyi kendi kendilerine oluşturmaları ve bilgiyi özümsemeleri anlayışı hakimdir (Açıkgöz, 2006; Huang, Huang ve Yu, 2011; Manaf ve Subramaniam, 2004; Slavin, 1992). Aynı zamanda işbirlikli öğrenme modelinde başarılı öğrencilerin problemlerin çözümlerini ve çözüm yollarını tartışmaları, daha az başarılı öğrencilerin problemlerin çözümüne tartışmalar aracılığıyla katılmalarına, doğrudan olmasa da çözüme katkı sunmalarına ve çözüm yollarını öğrenmelerine yardımcı olur. Bu şekilde ilerleyen zamanlarda akademik olarak daha az başarılı öğrenciler de karşılaştıkları problemleri çözme becerilerini kazanmış olurlar. Öğrenciler bu becerileri kazanmış olmalarının yanında öğrencilerde liderlik özellikleri de gelişmeye başlar (Amiranzadeh, 2012).

2.4.4.2. Sosyal faydaları

Geleneksel eğitim yönteminin uygulandığı sınıflarda öğrenciler bireysel puanları üzerinden değerlendirildiklerinden dolayı öğrenciler arasındaki ilişkiler düşük seviyelerde kalmaktadır. Öğrencilerin performanslarının değerlendirilmesi standardize edilmiş sınavlarla yapılmaktadır. Bu tür sınavlar genellikle verilen cevapların ezberlenmiş bilgileri veya cümlelerin yeniden düzenlemiş halini içermesi şeklinde öğrenciyi ödüllendirmektedir. Öğrenciler bu şekilde ezberleyerek öğrendikleri bilgilerin yaşamla ilişkisini kuramamakta ve bilgiyi okul içerisinde sınırlandırmaktadır (Miller, 2010). Fakat işbirlikli öğrenme modeliyle öğrenim yapılan sınıflarda öğrenciler akademik anlamdaki deneyimlerini paylaşırlarken sosyal deneyimlerini de paylaştıkları için uzun zaman birlikte vakit geçirirler. Bu şekilde öğrencilerin sınıf dışı çalışmaları da cesaretlendirilmiş olur. Böylece öğrenciler arası ilişkilerde üst düzeye çıkarılmış olur (Gillies ve Boyle, 2010).

2.4.4.3. Psikolojik faydaları

Geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı sınıflarda yapılan öğretim etkinlikleri genellikle yarışma temeline dayanmaktadır. Bu yaklaşım öğrencilerin ya iyi öğrenci ya da kötü öğrenci veya başarılı öğrenci ve başarısız öğrenciler olarak değerlendirilmesine sebep olmaktadır (Cristina-Corina, 2012). Bu şekilde bir durumun söz konusu olması, öğrencilerin derslere karşı olumsuz tutum geliştirmelerine ve doğal olarak başarısızlığı kabullenmelerine sebep olmaktadır (Bear vd., 2011). Fakat işbirlikli öğrenme modelinde, bir grupta bulunan öğrenciler birlikte öğrenme hedeflerini gerçekleştirmelerinden dolayı, kaybeden taraf söz konusu değildir. Böylece kaybetmenin getirebileceği olumsuzluklardan da kaçınılmış olunur. Paylaşmanın temel bir ilke olarak kabul edildiği işbirlikli öğrenme modelinde bencillik duygusu ya en aza iner ya da tamamen ortadan kalkar. Böylelikle ileride bencil bireylerin yetişmesinin de önüne geçilmiş olur (Byrd, 2012). Paylaşmanın hakim kılındığı bir öğrenme ortamında ise öğrenciler psikolojik olarak iyi bir durumda olacakları için başarı kaçınılmaz olacaktır.

2.4.4.4. Ölçme ve değerlendirme açısından faydaları

Ölçme işlemi öğrenmeye etkisi olan çalışmaların değerlendirilmesi işlemidir. İşbirlikli öğrenme modelinde çok çeşitli etkinliklerin ve birçok farklı gelişimin bulunması, öğretmenlerin farklı ölçme ve değerlendirme araçları kullanmalarını sağlamaktadır. Bu değerlendirme türlerine bakılacak olursa; grup gözlem formları, grup üyelerinin kendilerini veya gruplarını değerlendirmeleri, bireysel veya grup olarak rapor yazma etkinlikleri örnek olarak verilebilir. Genel olarak kullanılan ölçme ve değerlendirme yöntemleri; yazılı yoklamalar, testler, doğru cevap soruları, boşluk doldurma sınavlarıdır. Fakat bahsedilmiş olan bu yöntemler öğrencilerin sadece bilişsel gelişimlerdeki değişiklikleri tespit etme konusunda yardımcı olur. Oysa işbirlikli öğrenme modelinde öğrenciler bilişsel gelişimin yanı sıra duyuşsal gelişim yani tutum ve davranışlar yönünden de değerlendirmeye tabi tutulurlar (Falk, 2012). İşbirlikli öğrenme etkinlikleri öğrencilerin etkileşimlerini, teorilerini ifade etmelerini, tartışmalardaki bakış açılarını, yardım etme faaliyetlerini gözlemlemek için öğretmenlere eşsiz fırsatlar sunar (Prichard, Bizo ve Stratford, 2006). Bir derste yapılacak birkaç dakikalık gözlem bile, öğretmenin bir öğrencinin yeteneği ve performans seviyesi hakkında önemli derecede fikir edinmesini sağlayabilir (Dirim Özyurt, 2013).

2.4.4.5. Ekonomik faydaları

Öğrenme öğretme ortamları düzenlenirken ekonomik durumların da göz önünde bulundurulması önemlidir. Ekonomik durum göz önünde bulundurulurken öğrenme öğretme ortamlarının kalitesi ve etkililiği göz ardı edilmemelidir. Bu anlamda işbirlikli öğrenme modeli kaliteli ve etkili öğretim için uygun bir modeldir. Çünkü işbirlikli öğrenme modelinin temeli adından da anlaşılacağı üzere işbirliğine ve paylaşıma dayalı olduğu için daha az araç gereç, madde ve materyal ile etkili öğretim sağlanabilir. Her öğrenci için araç gereç, madde ve materyal kullanmak yerine, oluşturulacak gruplarda grup sayısı kadar materyal kullanılmaktadır. Yani öğrenciler öğretim materyallerini paylaşarak öğrenmelerini gerçekleştirirler (Koç, 2014). Bu şekilde yapılmasındaki amaç sınırlı sayıdaki materyal ile en iyi öğrenmenin sağlanmasıdır. Kişi başı kullanılabilen materyalin azalması öğrencilerin materyallerin ve zamanın önemine farkına

varmalarını sağlar. Öğrenciler paylaşmanın, laboratuvardaki iş bölümünün ve sınıf düzeninin önemini fark ederler. İşbirlikli öğrenme modelinde materyal paylaşımı eğitimin kalitesinden ödün verilmeden harcanan parayı azaltır (Akkuş, 2013).

2.4.5. İşbirlikli Öğrenme Modelinde Kullanılan Yöntemler

İşbirlikli öğrenme modelinin birbirinden küçük farklılıklarla ayrılan birçok uygulama şekli bulunmaktadır. İşbirlikli öğrenme modelinin uygulama şekilleri olan bu yöntemlerin tümü öğrencilere akademik, sosyal ve psikolojik beceriler kazandırmayı hedeflemekle birlikte birbirlerinden farklılaşmalarının nedeni hedefteki öğrencilerin bilgi ve deneyimlerdeki çeşitlilikten kaynaklanan farklı değerlendirme şekillerini içermeleridir. Bu farklı değerlendirme çeşitleri sebebiyle araştırmacılar farklı işbirlikli öğrenme yöntem ve teknikleri geliştirmişlerdir (Tolmie vd., 2010).

Akkuş (2013) yapmış olduğu çalışmasında işbirlikli öğrenme modelinde kullanılan yöntemleri aşağıdaki gibi sıralamıştır:

- a) Birlikte Öğrenme
- b) Takım-Oyun-Turnuva
- c) Birleştirilmiş İşbirlikli Okuma ve Kompozisyon
- d) Birleştirme (Jigsaw)
- e) Grup Araştırması
- f) Takım Destekli Bireyselleştirme
- g) İşbirliği-İşbirliği
- h) Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri
- i) Akademik Çelişki
- j) Okuma Yazma Sunma

Yukarıda belirtilen yöntemler bu çalışmada sırasıyla ele alınacaktır.

2.4.5.1. Birlikte öğrenme

Fen öğretiminde genel olarak kullanılan işbirlikli yöntemlerinden biri olan birlikte öğrenme yöntemi Kurt Lewin, Morton Deutsch ve Johnson'lar tarafından geliştirilmiştir (Maruyama, 1991). Birlikte öğrenme yönteminin en çok öne çıkan özellikleri; ortak grup amacının olması, fikir ve malzemelerin paylaşılması, iş bölümü yapılması ve gruba ortak ödül verilmesidir. Birlikte öğrenme yönteminin uygulamaları sırasında öğrencilerin, ortak grup ürünü ortaya koymak için birlikte çalışmaları, birbirleriyle düşüncelerini/fikirlerini, malzemelerini paylaşmaları ve sorularını öğretmene sormadan önce birbirlerine sormaları sağlanmalıdır. İşbirlikli öğrenme modelinin en çok bilinen hali olan bu yöntem uygulanırken ilk önce yapılacak çalışmanın amacının belirlenmesi, bu amaca yönelik grupların oluşturulması ve işbirlikli yöntem kuralları içerisinde çalışmaların yürütülmesi sağlanmalıdır. Öğrenciler iki ya da altı kişilik gruplarda kendilerine verilen konuların veya çalışma yapraklarının üzerinde birlikte akıl yürütürler. Grup üyeleri, grup konularının ve ödevinin amaçları doğrultusunda ne yapmaları gerektiğini ve nasıl çalışmaları konusunda birlikte karar alırlar. Sonuç olarak ortak bir ürün ortaya koyarlar. Öğrenciler duruma göre çalışma grupları içindeki başarılarına ve bireysel çalışmalarına göre ayrıca ödüllendirilirler (Açıkgöz, 2005; Johnson, Johnson ve Holubec, 1994; Sharan, 1999).

2.4.5.2. Takım oyun turnuva

Takım oyun turnuva yönteminde öğretmen önce öğrencilere öğrenecekleri konuyu dersin işlendiği yerde(sınıf/laboratuar) anlatır. Konu anlatıldıktan sonra öğrencilere kendi takım arkadaşlarıyla birlikte çalışacakları materyalleri dağıtır. Öğrenciler sınıftaki diğer takımlara karşı yarışır, yarışmadan takımlarının galip gelmesi için her öğrenci kendi takımına puan kazandırmalıdır. Bundan dolayı öğrenciler sadece kendi başarılarını değil, aynı zamanda arkadaşlarına yardımcı olarak takım arkadaşlarının başarılarını da arttırmaya çalışırlar. Öğrenciler sadece yarışmaya hazırlanırken takım arkadaşlarına yardımcı olabilirler yarışma esnasında birbirlerine yardım etmezler, ancak turnuva masasında kazanan öğrenciler kendi takımlarına puan kazandırır (Arısoy, 2011).

2.4.5.3. Birleştirilmiş işbirlikli okuma ve kompozisyon

BİOK, işbirlikli öğrenme yöntem/teknikleri listesine son yıllarda eklenen bir yöntemdir. İşbirliğine dayalı birleştirilmiş okuma ve kompozisyon yöntemi, geleneksel olarak kullanılan yetenek-temelli okuma grupları yaklaşımını desteklemek üzere geliştirilmiştir. BİOK'un uygulanması aşamasında, sınıftaki her okuma grubundan ikişer kişilik takımlar oluşturulur. Öğretmen bir okuma grubuyla çalışırken, ikişer kişilik çalışma takımları karşılıklı öğretme tekniğiyle birbirlerine anlamlı okuma ve yazma becerilerini kazandırmaya çalışırlar. Birleştirilmiş işbirlikli okuma ve kompozisyon ilköğretimin üst sınıflarında okumayı, yazmayı ve dil becerilerini öğretmek amacıyla tasarlanmış kapsamlı bir işbirlikli öğrenme yöntemidir (Koç, 2014)

2.4.5.4. Grup araştırması

Sharan ve Sharan tarafından geliştirilen bu yöntemde sınıfta bulunan öğrenciler gruplara ayrılır. Oluşturulan bu gruplardan her biri öğretmen tarafından verilen bir çalışma materyalinin farklı aşamalarını çalışırlar. Gruplardaki öğrenciler bilgiye ulaşırlar, bilgiyi düzenlerler ve sınıfa sunarlar. Bu yöntemdeki amaç diğer gruplarında aynı şekilde yaparak öğrencilerin kendi bilgilerini düzenlenmeleri ve diğer gruplardan elde edilen bilgilerle kendi bilgilerini bütünleştirmeleridir. Bu yöntemin uygulanmasında öğretmenler öğrencilere rehberlik ederlerken, aynı zamanda onların bilgiyi özümsemelerini sağlar (Okur Akçay ve Doymuş, 2012).

2.4.5.5. Takım destekli bireyselleştirme

Sınıftaki her öğrenci önce kendi seçeceği başka bir öğrenciyle programlı öğretim materyallerini kullanarak çalışır. Gerekli okuma ve çalışma yapraklarını çalışıp bitirdikten sonra, önce ünitenin alt bölümleriyle ilgili küçük bir test ve daha sonra da ünitenin tamamıyla ilgili izleme testi alırlar. İkişer kişilik takımlar halinde birlikte çalışan bu öğrenciler birbirlerinin cevap kağıtlarını puanlarlar. Takımın puanları, her üyenin her hafta aldığı testlerden elde ettiği test puanlarının toplanmasıyla elde edilir (Senemoğlu, 1997). Takım önceden belirlenen takım standart puanını aşmış ise her üye ödüllendirilir. Bu teknikte bir takım diğerine karşı yarışmaz. Sadece takım daha

önceden belirlenen takım standardını aşmaya çalışır. Bu arada öğretmen testleri puanlama ve kaydetme işiyle de ilgilenmez (Ergin, 2007).

2.4.5.6. İşbirliği – İşbirliği

Eğitimin öğrencilerin doğal merakını, zekâ ve yeteneklerini ortaya çıkarıcı ve geliştirici bir role sahip olduğu bu yöntemin temelindeki düşüncedir. Bu yöntemde önce öğrenci takımları oluşturulur daha sonra bu takımlara genellikle doğa ile ilgili bir konu verilir. Takımdaki üyeler o konuyla ilgili kendi ilgi ve becerilerine bağlı olarak bir alt konu başlığı seçerler. Seçtikleri alt konuyu hazırlar ve grup üyelerine sunarlar. Daha sonra her grup konusunu sınıfa sunar (Bektaş, 2012). Çalışılan konunun sınıfa anlatılacağı bu sunumda kontrol öğrenciye bırakılmıştır. Bu yüzden öğretmen öğrencilerin sunumlarını en iyi şekilde gerçekleştirmeleri için öğrencilere bu aşamada yardımcı olur (Yıldırım, 2011).

2.4.5.7. Öğrenci takımları başarı bölümleri

Slavin tarafından geliştirilmiş olan bu teknik sunum, takımlar, sınavlar, bireysel ilerleme puanları ve takım ödülü olmak üzere 5 temel öğeden oluşmaktadır. Öğrenci takımları başarı bölümleri tekniği uygulanırken ilk önce öğretmen tarafından öğrencilere konu sınıfta sunulur. Öğrencilerin başarı düzeyleri, cinsiyeti, sosyo-ekonomik düzeyleri heterojen bir yapı oluşturacak şekilde 4 veya 5 kişiden oluşan takımlar oluşturulur. Öğrencilerin, öğretmenin yaptığı sunumlardan ve grup çalışmalarından öğrendiklerini ölçmek amacıyla sınav yapılır. Sınav sorularını her öğrenci kendisi cevaplar, sınav esnasında birbirlerine yardım etmezler. Öğrencilerin aldıkları puanlar bireysel ilerleme puanlarını oluşturur ve aynı zamanda bununla grup başarısı belirlenir. Öğretmen her hafta öğrencilerin bireysel puanlarını ve grup puanlarını sınıfa duyurur. Başarılı olan gruba ödül verilir (Slavin, 1999).

2.4.5.8. Akademik çelişki

Akademik çelişki yönteminde öğrenciler dörder kişilik gruplara ayrılırlar. Sonra gruplar kendi aralarında ikiye kişilik alt gruplara ayrılırlar ve gruplara daha önceden öğretmen tarafından hazırlanmış çelişki verilir. Öğrenciler kendilerine verilen

çelişkilere çalışarak kendi bilgilerini oluştururlar. Alt grupta oluşturdukları kendi görüşlerini ve bu görüşler doğrultusunda buldukları kanıtlarla diğer gruba karşı kendi bilgilerini savunurlar. Tartışmalar sonucunda her iki grup ortak bir karara vararak bir rapor hazırlar (Akar, 2012).

2.4.5.9. Birleştirme(Jigsaw)

İşbirlikli öğrenme yöntemleri arasında en fazla araştırma yapılan yöntemlerden biridir. Birleştirme (Jigsaw) yönteminin kendi içinde farklılıklar barındıran çeşitli türleri bulunmaktadır. Geliştirilen Birleştirme (Jigsaw) yöntemlerinden bazıları aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 2.1.

İşbirlikli Öğrenme Yöntemlerinden Bazılarının Geliştirildiği Tarihler ve Yöntemi Geliştiren Araştırmacılar

Birleştirme Yöntemi	Geliştirildiği Tarih	Yöntemi Geliştiren
Birleştirme (Jigsaw)	1970	Aronson ve Arkadaşları
Birleştirme II (Jigsaw II)	1970	Slavin ve Arkadaşları
Birleştirme III (Jigsaw III)	1990	Stahl
Birleştirme IV (Jigsaw IV)	1990	Holliday
Ters Birleştirme (Reverse Jigsaw)	2000	Hedeen
Konu Birleştirme (Subject Jigsaw)	2007	Doymuş

Birleştirme Tekniği: Öğrenmeyi kolaylaştırmak ve öğrenciler arasındaki işbirliğini geliştirmek için küçük grupların iki farklı uygulamasını içeren bu teknik, ilk olarak 1978’de Eliot Aronson tarafından geliştirilmiştir. Birleştirme tekniği olarak Türkçe’ye çevrilen bu teknik, diğer işbirlikli öğrenme uygulamalarına benzerdir. Jigsaw tekniği, çok sayıda farklı uygulamaları ile oldukça esnek bir yapıya sahip olup uygulama sürecinde aşağıdaki aşamalar takip edilerek uygulanmaktadır:

1- Giriş (Introduction)

2- Uzman Araştırması (Focused Exploration)

3- Rapor Hazırlama ve Yeniden Biçimlendirme (Reporting and Reshaping)

4- Tamamlama ve Değerlendirme (Integration and Evaluation)

Giriş aşamasında öğretmen sınıfı, grupların heterojen olmasına dikkat ederek temel gruplara ayırır, sonra öğrencilerin çalışacakları materyali, ünite başlığını ya da üniteyi öğrencilere sunar, öğrencilere çalışacakları materyali nasıl kullanacaklarını, çalışma esnasında ne yapacaklarını ve çalışmalarına nasıl devam edeceklerini anlatır. Sonra öğretmen, öğrencilere bu süreçte nasıl öğreneceklerini ve nasıl değerlendirileceklerini açıklar ve temel gruplardaki öğrencilerin her birine çalışılacak olan materyalin bir parçasını verir ya da öğrencinin materyalin bir parçasını seçmesini sağlar. Bu süreçlerin sonunda Jigsaw tekniğinin birinci aşamasının uygulamaları tamamlanmış olur.

İkinci aşama olan uzman araştırmasında ise öğretmen, temel gruplarda materyalin veya ilgili çalışma ünitesinin aynı kısmını alan öğrencileri bir gruba toplayarak uzman gruplar adı verilen yeni gruplar oluşturur. Uzman gruplardaki öğrenciler, daha sonra temel gruplarına döndüklerinde, birbirlerine öğretecekleri konu başlıklarını birlikte araştırıp çalışarak hazırlarlar. Bu süreçte öğretmen, öğrencilerden fikirlerini açıklamaları, düşüncelerini paylaşmaları ve birbirleriyle yardımlaşmaları için öğrencileri yönlendirir ve cesaretlendirir. Bu aşama tamamlandığında uzman gruplardaki öğrenciler kendi konu başlıklarını ya da materyalin bir parçasını öğrenmeye yönelik çalışmalarını tamamlamış olurlar.

Üçüncü aşamada raporlarını hazırlama ve yeniden biçimlendirmeyi gerçekleştirmek için uzman gruplardaki öğrenciler temel gruplarına dönerler ve uzman gruplarında araştırmalarını yapıp çalıştıkları konu başlıklarını diğer arkadaşlarına öğretmeye çalışırlar. Bu süreçte de temel grup arkadaşları ile derinlemesine tartışarak konu başlıklarını iyice öğrenir ve öğretirler. Temel gruplardaki grup üyelerinin hepsi konu başlıklarını birbirlerine öğrettikten sonra bir rapor hazırlayarak çalışmalarını tamamlarlar.

Tamamlama ve değerlendirme aşaması olan son aşamada öğretmen, öğrencilerin öğrenmelerini bütünleştirmek için bireysel, küçük grup ya da tüm sınıfın katıldığı bir etkinlik gerçekleştirebilir. Örneğin temel gruplardan birine konu materyalini sunmaları için bir gösteri yaptırabilir veya bireysel sunular yaptırarak öğrenmeleri bütünleştirebilir. Öğrencilerin değerlendirilmesi sürecinde ise işbirlikli öğrenme modeli için uygun olan değerlendirmeler yapılarak çalışma tamamlanır.

2.4.5.9.1. Konu birleştirme

Birleştirme yöntemi olarak geliştirilen diğer bir birleştirme yöntemi ise “Konu Birleştirme”dir. Doymuş (2007) tarafından geliştirilen Konu Birleştirme yöntemi öğrenciler tarafından öğrenilmesi zor kabul edilen bir konunun ve alt başlıklarının öğretiminde etkili bir yöntemdir. Yöntem beş aşamadan oluşmaktadır:

1) Öğrenciler ilk olarak konunun ve uygulama süresinin durumuna göre 2-6 kişilik heterojen gruplara ayrılır.

2) Oluşturulan gruplarda yer alan her öğrenciye konunun bir alt başlığı verilir. Öğrenciler kendilerine verilen alt başlığı araştırıp bir rapor oluştururlar. Öğretmen, öğrencilerin çalışıp çalışmadıklarını kontrol etmek amacıyla gruplardan rastgele seçtiği öğrencilerin hazırlamış oldukları konuları sınıfta sunmalarını ister.

3) İlk olarak oluşturulmuş olan gruplarda konularını çalışmış olan öğrenciler, farklı gruplardan aynı konuları çalışmakta olan öğrenciler ile bir araya getirilip yeni bir grup oluşturulur. Oluşturulan bu yeni grupta da öğrenci sayısı 2-6 kişiden oluşur. Yeni oluşturulan gruplarda öğrenciler hep beraber çalışarak raporlarını hazırlarlar. Bu aşamada öğrencilerin çalışmalarını kontrol etmek amacıyla gruplardan rastgele öğrenciler seçilerek, konularını sınıfta sunmaları istenebilir.

4) Bu aşamada, önceki aşamalarda çalışmalarını tamamlamış olan öğrenciler önceki yani asıl gruplarına dönerler. Farklı konu başlıklarını çalışmış olan öğrenciler bir araya geldiği için, ünitenin tamamını temsil eden öğrenciler bir araya gelmişlerdir. Öğrenciler ünitenin tamamını birlikte çalışarak üniteyi öğrenirler. Çalışmalar tamamlandıktan sonra öğrenci grupları öğrenmiş oldukları konuları sınıfa sunarlar.

5) Son aşama olan değerlendirmede, öğrenciler bireysel olarak sınava tabi tutulurlar. Sınavda sorulacak sorular alt konu başlıklarına göre gruplandırılır. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar alt gruplara göre teker teker tespit edilir. Eğer bir öğrencinin herhangi bir alt başlıkta eksikliği tespit edilirse, grubuyla birlikte o alt başlığı çalışmak için yeniden çalışmaları istenir. Eksikliği tespit edilen öğrenciler grup arkadaşlarıyla birlikte çalışmalarını tamamladıktan sonra öğrenme eksikliğinin görüldüğü ilgili alt konu başlıklarından sorumlu olarak tekrar bireysel bir sınava tabi tutulurlar.

2.4.5.10. Okuma Yazma Uygulama (OYU) Yöntemi

OYU yöntemi üç aşamadan oluşmaktadır. Bu yöntemin ilk aşaması okuma aşamasıdır. Okuma yoluyla öğrencilerin yeni bilgileri yapılandırma becerilerini arttırmak öncelikle hedeflenmektedir. İşbirlikli öğrenme modelinin, öğrencilerin okuduğunu anlama stratejileri ve okumaya yönelik tutumları üzerinde geleneksel öğretime göre daha etkili olduğu belirlenmiştir (Güngör ve Açıkgöz, 2006). İlk aşamada öğrencilere öğretilmek istenen konuyla ilgili okuma parçaları verilir, öğrenciler ders kitaplarından ve çeşitli kaynaklardan konularına dair bilgileri okuyarak edinirler (Aksoy ve Doymuş, 2011). Okuma verilen bir metnin anlaşılmasının gerçekleştirildiği işlemdir. Okumanın gücü ile anlama gücü birbiriyle doğru orantılıdır yani okuma ne kadar güçlü bir şekilde gerçekleştirilirse anlama da o oranda artar. Fakat bazı eğitimciler hızlı ve akıcı okuma ile okuduğunu anlama becerisini karıştırmaktadırlar. Hatta bazen bazı okullarda okuma becerisini ölçmek için öğretmenler öğrencilerin dakika başına okudukları kelime sayısı ile ölçmeler yaparak öğrencilerin okuma becerilerini ölçmeye çalışmaktadırlar. Oysa hızlı okumayı dakika başına kelime sayısı ile hesaplamak çok basit bir bakış açısidir. Metinleri hızlıca okuyan öğrenciler metni anlama çabasına girmez, bu da anlam kaybına yol açar (Fountas ve Pinnell, 2012). Ve dolayısıyla öğrenci kendisine verilmeye çalışılan bilgilerden çok daha azını öğrenebilmektedir.

OYU'nun ikinci aşaması yazma aşamasıdır. Bu aşamada öğrenciler öğrendiklerini rapor haline getirirler. Böylece gruptaki öğrenciler öğrendikleri bilgileri ortak bir şekilde ifade ederek hep birlikte ortaya bir ürün koyarlar. Yazma becerisi okuma becerisinin artırılmasında önemli bir yere sahiptir fakat bu durum genel olarak görmezlikten gelinmiştir. Yazma bilginin toplanarak elde edilmesinde, organize

edilmesinde ve araştırmada kullanılabilir. Yazma öğrenmeyi arttırırken, farkındalık uyandırarak yeni öğrenmeler de sağlar. Öğrencilere verilmiş bir metin, bir konu veya materyal hakkında özet çıkarmaları, sorulara cevap yazmaları, not almaları ve kapsamlı yazma çalışmaları öğrencilerin okuduklarını anlama becerilerine olumlu katkılar sağlamaktadır. Yukarıda bahsedilen çalışmalar yapıldığında okumada güçlük çeken öğrenciler bile okuduklarını daha iyi anlamaktadır. Yapılan yarı-deneysel ve deneysel çalışmalar bu tür faaliyetlerin, konu alan bilgilerinin öğrenilmesinde etkili olduğunu ortaya koymaktadır (Aksoy ve Doymuş, 2012; Hebert, Gillespie ve Graham, 2013).

Yönteminin üçüncü aşaması ise sunma (uygulama) aşamasıdır. Bu aşamaya gelindiğinde öğrenciler konularını çalışıp öğrenmiş ve raporlarını yazmış olurlar. Uygulama aşamasında öğrenciler yaparak yaşayarak öğrenme gerçekleştirirler. Bundan dolayı öğrenciler öğretmen tarafından izlenir ve öğrencilerin öğrenmede takip etmeleri gereken yolu doğru bir şekilde takip edip etmedikleri gözlemlenir, gerekli görülen yerlerde uygun şekilde müdahale edilir. Öğrencilerin etkinliklerini gerçekleştirebilmeleri için öğrenmenin yapıldığı ortam sunuma uygun hale getirilir ve grup üyelerinin sunumlarını veya uygulamalarını gerçekleştirmelerine imkan sağlanır. OYU yöntemi üzerine yapılan çalışmalarda bu yöntemin akademik başarıya katkılarda bulunmasının yanı sıra öğrencilerin laboratuvar becerilerinin gelişimine de katkıda bulunduğu ortaya konulmaktadır (Aksoy ve Doymuş, 2011; Okur Akçay, 2012; Okur Akçay ve Doymuş, 2012; Şimşek, 2012).

2.5. Yapılan Çalışma İle İlgili Araştırmalar

İşbirlikli öğrenme ile ilgili yapılmış olan yurtiçi ve yurtdışı araştırmalar bu başlık altında sunulacaktır.

2.5.1. Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar

Koç (2014) Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin İşbirlikli Öğrenme Modeli hakkında bilgilendirilmesi, öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersindeki akademik başarılarına İşbirlikli Öğrenme Modelinin uygulanmasında kullanılan Okuma-Yazma-Uygulama (OYU) ve Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri (ÖTBB) yöntemleri ile Öğretmen Merkezli yöntemin etkisini incelemek amacıyla bir çalışma yapmıştır.

Araştırmada veri toplamak amacıyla; öğretmenler için işbirlikli öğrenme modeli hakkında çalıştay öncesi ve çalıştay sonrası ölçekleri, öğrenciler için Ön Başarı Testleri, Akademik Başarı Testleri ve Görüş Ölçekleri kullanılmıştır. Çalışma her sınıf düzeyi için üç farklı grupta gerçekleştirilmiştir. Bu grupların birincisinde OYU yöntemi, ikincisinde ÖTBB yöntemi, üçüncüsünde ise geleneksel öğretim yöntemi kullanılmıştır. Sonuç olarak; çalıştayın öğretmenlerin işbirlikli öğrenme modelini hem teorik olarak hem de pratik olarak öğrenmelerine büyük katkı sağladığı belirlenmiştir. Ayrıca OYU ve ÖTBB yöntemlerinin öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisinin genel olarak birbirine yakın olduğu fakat bazı gruplarda ÖTBB yönteminin daha etkili olduğu ve bu öğrencilerin geleneksel yöntemle öğretim alan öğrencilere göre daha başarılı oldukları tespit edilmiştir.

Karaçöp ve Doymuş (2013) İşbirlikli Öğrenme Modelinin yöntemlerinden biri olan Birleştirme yöntemini teknolojiyle bütünleştirmiş ve bilgisayar animasyonları kullanarak, yöntemin öğrenci başarısına olan etkisini incelemişlerdir. Araştırma ön-test, son-test kontrol gruplu yarı-deneysel desene göre yürütülmüştür. Çalışma sonunda alternatif öğrenme yöntemleriyle ders çalışan öğrencilerin geleneksel yöntemle ders çalışan öğrencilere göre daha başarılı oldukları ortaya çıkmıştır. Öğretmenlerin işbirlikli öğrenme modelini teknolojiyle desteklemeleri halinde akademik başarının daha da artacağı çalışma sonunda ortaya çıkmıştır.

Akkuş (2013) Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin işbirlikli öğrenme modeli hakkında bilgilendirilmesi ve öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersindeki akademik başarılarına jigsaw, okuma yazma uygulama (OYU) ve öğretmen merkezli yöntemlerinin etkisini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Çalışmada veri toplama amacıyla öğretmenler için işbirlikli öğrenme modeli hakkında çalıştay öncesi ve çalıştay sonrası ölçekleri, her bir sınıf seviyesindeki öğrenciler için ön başarı testleri, akademik başarı testleri ve yöntem görüş ölçekleri kullanılmıştır. Çalışma her sınıf düzeyi için üç farklı grupta gerçekleştirilmiştir. Bu grupların ilkinde jigsaw, ikincisinde OYU ve üçüncüsünde öğretmen merkezli öğretim yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda verilen çalıştayın öğretmenlerin işbirlikli öğrenme modelini hem teorik olarak hem de pratik olarak öğrenmelerine büyük katkı sağladığı jigsaw ve OYU yöntemlerinin öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisinin birbirine yakın

olduğu ve bu öğrencilerin öğretmen merkezli öğretim yöntemi ile öğretim gören öğrencilere göre daha başarılı oldukları tespit edilmiştir.

Aksoy (2013) çalışmasında okuma yazma uygulama, birlikte öğrenme ve geleneksel öğretim yöntemlerinin “Vücudumuzda Sistemler” ünitesinde akademik başarıya ve grafik yeteneklerine etkisi araştırmıştır. Bu çalışma bir ortaokulun 6. sınıfında öğrenim gören toplam 92 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Bu sınıflardan ilki okuma yazma uygulama yönteminin uygulandığı OYUG, diğeri birlikte öğrenme yönteminin uygulandığı BÖG, bir diğeri ise geleneksel öğrenme yönteminin uygulandığı GÖG olarak belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre okuma yazma uygulama yönteminin birlikte öğrenme ve geleneksel öğrenme yöntemine göre öğrencilerin akademik başarılarını ve grafik yeteneklerini arttırdığı tespit edilmiştir.

Gürbüz, Aksoy ve Töman (2013) OYU ve birlikte öğrenme yöntemlerinin geleneksel yöntemle göre öğrencilere olan katkılarını incelemişlerdir. Çalışmanın örneklemini 6.sınıfta öğrenim gören toplam 92 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Araştırma verilerinin analizinde ANOVA kullanılmıştır. Araştırmada veri toplama araçları olarak ön başarı testi, akademik başarı testi ve deney beceri testi kullanılmıştır. Çalışmaya başlamadan önce uygulanan ön başarı testi sonucu gruplarda yer alan öğrenciler arasında herhangi bir istatistiksel farklılık tespit edilmemiştir. Öğrenciler dört hafta boyunca OYU, birlikte öğrenme ve geleneksel öğretim yöntemine göre çalışmışlardır. Çalışma sonunda son test uygulanmış ve gruplar arasındaki farklılık istatistiksel olarak ortaya konmuştur. İstatistiksel analizler işbirlikli öğrenme modeline uygun olarak ders çalışan öğrencilerin başarılarının geleneksel yöntemdeki öğrencilere göre daha yüksek ve anlamlı olduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır. Deney beceri testine göre gruplar arasında istatistiksel olarak herhangi bir anlamlı farklılık tespit edilemese de işbirlikli öğrenme modeline uygun olarak ders çalışan öğrencilerin ortalamalarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Evcim ve İpek (2013) Birleştirme II yönteminin öğrenci başarısına olan etkisini incelemişlerdir. Çalışma üniversite hazırlık sınıfında öğrenim görmekte olan 48 öğrenciyle yürütülmüştür. Öğrenciler deney (n=24) ve kontrol grubu (n=24) olarak ikiye ayrılmış ve aralarında herhangi (akademik ve cinsiyet) bir farklılık olmamasına dikkat

edilmiştir. Çalışma sonunda Birleştirme II yöntemiyle derslerin işlendiği deney grubu öğrencilerinin başarılarının kontrol grubundaki öğrencilerden daha yüksek olduğu ve bu farkın istatistiksel olarak da anlamlı olduğu tespit edilmiştir.

Dirim Özyurt (2013) yapmış olduğu çalışmada, Fen ve Teknoloji dersinin işlenişinde, işbirlikli öğrenme modelinde kullanılan Okuma-Yazma-Uygulama ve Birlikte Öğrenme yöntemleri ile Geleneksel Öğretim yönteminin öğrenci başarıları üzerine etkisi incelenmiştir. Çalışmanın örneklemini, 2011-2012 eğitim-öğretim yılında, Milli Eğitim Bakanlığı(MEB)'na bağlı bir ilköğretim okulunun 7.sınıflarında öğrenim gören 66 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmada, Laboratuvar Ön Başarı Testi (LÖBT), Laboratuvar Başarı Testi (LBT), Teori Başarı Testleri (TBT), Deney Başarı Testleri (DBT) kullanılmıştır. Çalışma, üç farklı grupta gerçekleştirilmiştir. Bu gruplardan birincisi; Okuma-Yazma-Uygulama yönteminin uygulandığı OYUG, ikincisi; Birlikte Öğrenme yönteminin uygulandığı BÖG ve üçüncüsü ise Geleneksel Öğretim yönteminin uygulandığı KG olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak, Okuma-Yazma-Uygulama ve Birlikte Öğrenme yöntemlerinin, öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisinin birbirine yakın olduğu ve bu öğrencilerin geleneksel yöntemle öğretim alan öğrencilere göre daha başarılı oldukları belirlenmiştir. Ayrıca, laboratuvar becerilerinde Okuma-Yazma-Uygulama yöntemi ile öğrenim gören öğrencilerin hem Birlikte Öğrenme yöntemi hem de geleneksel yöntemle öğrenim gören öğrencilere göre daha başarılı olduğu görülmüştür.

Çakır, Ballıel ve Sarıkaya (2013) işbirlikli öğrenme modelinin öğrencilerin başarılarına, bilgilerinin kalıcılığına ve fene karşı tutumlarına etkisini araştırmışlardır. Araştırma kapsamında deney ve kontrol grupları oluşturulmuştur. Araştırma sonunda her iki gruba da akademik başarı testi, tutum ölçeği ve kalıcılık testi hem çalışma öncesi hem de çalışma sonrasında uygulanmıştır. Analizler sonucunda ön-testlere bakıldığında gruplar arasında herhangi bir farklılık tespit edilmemiştir. Ancak çalışma sonrasında işbirlikli öğrenme modeline uygun biçimde ders çalışan öğrencilerin akademik başarılarının daha yüksek olduğu, fene karşı daha olumlu tutuma sahip oldukları ve bu farkın deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı olduğu anlaşılmıştır. Deney grubunda yer alan öğrencilerin bilgileri hatırd tutma düzeylerinin kontrol grubuna göre fazla olduğu ve yine bu farkın deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir.

Şimşek, Yılar ve Küçük (2013) Okuma Yazma Uygulama Yöntemi ile Grup Araştırması Yöntemleri'nin öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisini incelemişlerdir. Araştırmada 107 öğrenciyle birlikte çalışılmış ve yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Ön başarı testinde aralarında herhangi bir farklılık olmayan öğrencilerle dört haftalık bir çalışma gerçekleştirilmiş ve çalışma sonunda öğrencilere akademik başarı testi uygulanmıştır. Araştırma sonucunda Okuma Yazma Uygulama yönteminin öğrencilerin akademik başarılarına daha fazla katkı sağladığı tespit edilmiştir.

Doymuş ve Koç (2012) öğretmenlerin işbirlikli öğrenme modeli hakkındaki bilgi düzeylerini belirlemeye yönelik yaptıkları çalışmada benzer sonuçlara ulaşmışlardır. Ancak bu çalışmada ortaya konan bulgular yöntemi uyguladığını düşünen öğretmenlerin aslında yöntemi küme çalışmalarıyla karıştırdıklarını göstermektedir. Bu durumun nedeni olarak öğretmenlerin kendi aralarında bilgi paylaşımında bulunmamaları ve uygulama eksikliği yaşamaları gösterilmiştir. Bunun en belirgin göstergesi öğretmenlerin öğrenci merkezli eğitimi ödevlerle gerçekleştirebilecekleri yanılgısına sahip olmalarıdır. Bu durum öğretmenlerin öğrencilere ödevler vererek onları öğrenmenin merkezine çektiklerini düşünmeye ve öğrenci merkezli bir eğitimi bu şekilde gerçekleştirmeye çalıştıklarını ortaya çıkarmıştır.

Gürbüz, Çakmak ve Derman (2012) Birleştirme yönteminin çevre eğitimi dersinde öğrencilerin akademik başarısına etkisini incelemiştir. Çalışmada ön-test, son-test ve kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Ön-test sonuçlarına göre gruplar arasında herhangi bir farklılık tespit edilmemiştir. Son-test puanlarına bakıldığında deney grubunun daha başarılı olduğu ve deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılığın elde edildiği ortaya konmuştur. Görüş ölçeğinden elde edilen bulgular ise öğrencilerin genel olarak yönetime ilişkin genel olarak olumlu görüşlere sahip oldukları, sınıf içi iletişimin ve kalıcı öğrenmenin sağlandığını düşündükleri anlaşılmıştır.

Bektaş (2012) yapmış olduğu çalışmada işbirlikli öğrenme modelinin uygulanmasında kullanılan birlikte öğrenme ve jigsaw yöntemleri ile öğretmen merkezli öğrenme yönteminin Fen ve Teknoloji dersinde yer alan “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinin öğretiminde, öğrencilerin akademik başarıları ve tutumlarına olan etkisini incelemiştir. Yapmış olduğu çalışmanın örneklemini, 2011-2012 eğitim-öğretim yılında Erzurum il merkezinde MEB’e bağlı olan iki ilköğretim okulunun altıncı sınıfında

okumakta olan toplam 80 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak Ön Bilgi Testi (ÖBT), Akademik Başarı Testi (ABT) ve Fen ve Teknoloji Tutum Ölçeği (FTTÖ) kullanılmıştır. Yapılan değerlendirmeler ile ÖBT ve FTTÖ’ den elde edilen sonuçlara göre araştırmanın başlangıcında araştırmaya katılan grupların benzer özellikte oldukları tespit edilmiştir. ABT puanları için yapılan tek yönlü varyans analizi sonuçları, uygulanan öğretim yaklaşımlarının akademik başarı ve maddenin tanecikli yapısını anlama düzeyi bakımından anlamlı bir etkisinin olduğunu göstermiştir. Bu sonuçlara göre “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinde öğretmen merkezli öğrenme yöntemi, jigsaw yöntemine göre akademik başarıyı artırmada daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca FTTÖ’ nün son test puanları için yapılan tek yönlü ANOVA analizi sonuçları, uygulanan öğretim yöntemlerinden jigsaw yönteminin, birlikte öğrenme yöntemi ve geleneksel öğrenme yönteme göre öğrencilerin derse karşı tutumlarını artırmada daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Sancı ve Kılıç (2011) ilkökul 4. sınıf öğrencileriyle yaptıkları çalışmada Birleştirme ve Grup Araştırması tekniklerinin akademik başarı üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Araştırmada her iki yöntemin geleneksel yöntemle göre öğrencilerin akademik başarılarını arttırmada etkili olduğu saptanmıştır. Grup Araştırması yöntemi ise Birleştirme yöntemine göre öğrenci başarısını arttırmada daha etkili olmuştur. Yöntemler arasındaki farkın öğrencilerin yöntemle yatkınlığından ve yöntemle uyum sağlama sürecinin hızlı olmasından kaynaklandığı belirtilmektedir.

Güngör ve Özkan (2011) işbirlikli öğrenme modelinin öğrenci tutumuna etkisini incelemiştir. Çalışmanın örneklemini 101 öğrenci oluşturmuştur. Çalışma kapsamında dört farklı okulda işbirlikli öğrenme modeline uygun biçimde dersler işlenmiş ve çalışmanın sonunda öğrencilere anket uygulanarak sonuçlar incelenmiştir. Yapılan istatistiksel analizler öğrencilerin büyük çoğunluğunun işbirlikli öğrenme modeline yönelik olumlu tutuma sahip olduklarını göstermektedir. Çalışmada ayrıca kız ve erkek öğrenciler arasında, tutum farkının oluşumu incelenmiş ve cinsiyete göre herhangi bir farklılık tespit edilmemiştir.

Güvenç (2011) işbirlikli öğrenmenin yansıtma becerilerinin işe katılımı durumunda öğrencilerin akademik başarılarına ve duyuşsal özelliklerine etkilerini araştırmıştır. Araştırma doğrultusunda deney ve kontrol grupları oluşturulmuştur. Her

iki gruptaki öğrenciler işbirlikli öğrenme modeline uygun olarak ders çalışmışlardır. Deney grubunda ise öğrencilerin yansıtma becerilerini sergileyecek biçimde ders çalışmaları sağlanmıştır. Elde edilen veriler gruplar arasında akademik başarı testi sonuçlarına göre anlamlı bir farklılığın bulunmadığını ve işbirlikli öğrenmenin öğrencilere olumlu özellikler kazandırdığını ayrıca deney grubunda yer alan öğrencilerin özyeterlilik algısının yüksek olduğunu göstermektedir. Araştırma sonuçları işbirlikli öğrenme modelinin duyuşsal özelliklere katkısının bazı eklemelerle artırılabilceğini ve gereken durumlarda kullanılabileceğini göstermektedir.

Arısoy (2011) çalışmasında işbirlikli öğrenme yönteminin Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri (ÖTBB) ve Takım Oyun Turnuva (TOT) tekniklerinin, ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin matematik dersi “İstatistik ve Olasılık” konusunda akademik başarı, kalıcılık ve sosyal beceri düzeyleri üzerindeki etkisini incelemiştir. 2009-2010 eğitim-öğretim yılında Adana’da bir ilköğretim okulunda 152 öğrenci ile gerçekleştirilen araştırmada yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. İşbirlikli öğrenme yönteminin ÖTBB ve TOT tekniklerinin öğretmen merkezli öğrenme yöntemine ve birbirine göre etkililiğini sınamak için iki deney grubu ve bir kontrol grubu oluşturulmuştur. Gruplar ilköğretim 5. sınıf matematik dersi not ortalamalarına ve demografik özelliklerine göre eşleştirildikten sonra, deney ve kontrol gruplarına seçkisiz atama yöntemiyle atanmıştır. Araştırma 18 hafta sürmüştür. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek için başarı testi ve sosyal beceriler ölçeğinden elde edilen veriler üzerinde kovaryans analizi (ANCOVA) kullanılmıştır. Farklılaşmaların yönünü belirleyebilmek için Bonferroni ikili karşılaştırmalar testi kullanılmıştır. Aynı işlem kalıcılık testi için de yapılmıştır. İstatistiksel analiz sonuçlarına göre TOT tekniğinin akademik başarı üzerinde daha etkili olduğu, kalıcılık bakımından ise ÖTBB tekniğinin daha etkili olduğu belirlenmiştir. Ayrıca ÖTBB ve TOT grubundaki öğrencilerin sosyal beceri düzeylerinin, kontrol grubuna göre daha iyi olduğu belirlenmiştir. Deney gruplarındaki öğrenciler Görüşme Formu’nda derse ilgilerinin arttığını, daha iyi motive olduklarını ve dersi daha iyi öğrendiklerini belirtmişler ve arkadaşlık ilişkilerinin bu teknikler sayesinde farklı bir boyut kazandığını, birlikte çalışmanın ve paylaşmanın önemini anladıklarını ifade etmişlerdir.

Köseoğlu (2010) Birleştirme yönteminin biyoloji dersini alan öğrencilerin akademik başarısına, özgüvenine, özyeterliliğine ve tutumlarına etkisini araştırmıştır.

Çalışma ön-test, son-test, kontrol gruplu yarı deneysel desene göre yürütülmüştür. Yapılan deneysel çalışma sonunda işbirlikli öğrenme modeline uygun biçimde eğitim alan öğrenciler geleneksel yöntemle uygun biçimde eğitim alan öğrencilere göre daha başarılı bulunmuştur. Öğrencilerle yapılan görüşmeler onların yöntemle karşı olumlu tutuma sahip olduklarını göstermiştir. Yapılmış olan istatistiksel analizler de öğrencilerin derse karşı olumlu tutum geliştirdiklerini ortaya koymuştur. Ancak yöntemin özyeterlilik ve özgüvene bir etkisi saptanmamıştır.

Koç ve diğerleri (2010) işbirlikli öğrenme modelinin Birleştirme ve Grup Araştırması yöntemlerini kıyasladıkları çalışmada benzer sonuçlara ulaşmışlardır. Çalışmanın sonuçlarına göre işbirlikli öğrenme modeline uygun biçimde ders çalışan öğrenciler geleneksel öğretim yönteminde öngörülen biçimde ders çalışan öğrencilere göre daha başarılı olmuşlardır. Ancak yöntemler kendi aralarında kıyaslandığında öğrenci başarılarının kendi içinde değişebileceği ortaya konmuştur. Bu durum işbirlikli öğrenme yöntemlerinin uygun olan konu başlıklarında kullanılması ve elde edilmek istenen başarıya göre farklı yöntemlerin denenmesinin uygun olacağı görüşünü güçlendirmektedir.

Dörtlemmez (2010) çalışmasında temel fizik laboratuvarında işbirlikli öğrenmenin öğrencilerin akademik başarıları ve başarı güdüsüne etkisini incelemiştir. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel araştırma deseni kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini bir devlet üniversitesinin fen bilgisi öğretmenliği bölümü öğrencilerinden Temel Fizik Laboratuvarı-I alan 42 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmanın verileri Mekanik Laboratuvarı Akademik Başarı Ölçeği ve fizik laboratuvarına yönelik Başarı Güdüsü Ölçeği kullanılarak toplanmıştır. Deneysel çalışmalar sırasında geleneksel gruba kapalı uçlu deneyler uygulanırken, işbirlikli laboratuvar grubuna yarı açık uçlu deneysel çalışma uygulanmıştır. Elde edilen veriler t -testi, Mann-Withney U ve Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılarak değerlendirilmiştir. Araştırmada elde edilen verilere göre uygulama süresince her iki grubun akademik başarı bakımından kendi içinde gelişme gösterirken, grupların son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Başarı güdüsü bakımından bakıldığında ise işbirlikli öğretim grubunda uygulama sonrasında bir değişiklik olmazken, geleneksel öğretim grubunun başarı güdüsünde bir azalma olduğu belirlenmiştir.

Gök, Doğan, Doymuş ve Karaçöp (2009) araştırmalarında işbirlikli öğrenme modeli ve geleneksel öğretim yönteminin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin “Basınç” ünitesindeki başarılarına ve öğrencilerin fen ve teknoloji dersine karşı tutumlarına etkisini belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmanın örneklemi, Batman ilindeki bir ilköğretim okulunun 7. sınıfında öğrenim gören 40 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmada yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Araştırmada öğrencilerin ön bilgileri, tutumları, mantıksal düşünme yetenekleri ve basınç ünitesindeki başarıları ölçülmüştür. Akademik başarı testinden elde edilen verilere göre işbirlikli öğrenme modelinin, öğrencilerin fen ve teknoloji dersine karşı tutumlarını geliştirmede geleneksel yöntemle göre daha etkili ve başarılı olduğu belirlenmiştir.

Erdem (2009) öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışmada işbirlikli öğrenme modeline uygun biçimde matematik dersi çalışan öğrencilerin duyuşsal özelliklerindeki değişiklikleri ölçmeye çalışmıştır. Araştırmanın sonunda öğrencilerin grup çalışmalarına karşı olumlu tutuma sahip olduklarını, işbirlikli öğrenme modeli sayesinde arkadaşlarıyla ve öğretmenleriyle daha iyi iletişim kurduklarını, kişilerle diyalog kurup problemleri çözdüklerini, grup içi görev dağılımını rahatlıkla yapabildiklerini, konuşma şansı bulduklarını ve zamanı etkili biçimde kullandıklarını tespit etmiştir. Araştırmacı ayrıca öğrencilerden çalışmayla ilgili dönüt almıştır. Öğrenciler grup çalışmaları sayesinde sorumluluk sahibi olduklarını, birbirlerinin hatalarını düzelttiklerini, farklı bakış açılarına sahip olduklarını ve grup çalışmasından nasıl faydalanacaklarını öğrendiklerini belirtmişlerdir.

2.5.2. Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar

Pan ve Wu (2013) çalışmalarında işbirlikli öğrenme modelinin birinci sınıf EFL(English as Foreign Language) öğrencilerinin İngilizce okuduğunu anlama becerilerine ve öğrenme motivasyonuna olan etkisini incelemişlerdir. Çalışma ön-test, son-test, kontrol gruplu yarı deneysel çalışma desenine göre yürütülmüştür. Çalışma bir eğitim öğretim dönemi boyunca haftada iki saat olacak şekilde yürütülmüştür. Araştırmanın örneklemini kontrol grubundan 34 öğrenci, deney grubundan ise 44 öğrenci oluşturmuştur. Sonuçlar, t-testi ve tek yönlü ANOVA kullanılarak incelenmiştir. Uygulamadan sonra yapılan son test sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre okuduğunu anlamada daha başarılı

oldukları belirlenmiştir. İstatistiksel analizler deney grubu lehine anlamlı farklılık olduğunu ortaya koymuştur. İşbirlikli öğrenme modelinin derslerde uygulanmasının özellikle akademik olarak orta ve düşük seviyelerde bulunan öğrencilere olumlu katkılarda bulunduğu çalışmada elde edilen sonuçlar arasındadır. Ayrıca çalışmada işbirlikli öğrenme modelinin öğrencilerin okumaya karşı motivasyonunu arttırdığı belirlenmiştir.

Lo (2013) fizik dersi laboratuvar raporunun yazımında geleneksel rapor yazma yöntemiyle web üzerinden işbirlikli rapor yazma yöntemlerini kıyaslamıştır. Yapılan çalışmaya göre öğrenciler rastgele iki gruba ayrılmıştır. İlk grup kontrol grubu olarak seçilmiş ve deneylerden sonra raporlarını bireysel olarak yazmışlardır. İkinci grup ise deney grubu olarak seçilmiş ve öğrenciler 2 veya 3 kişilik gruplara ayrılmıştır. Deney grubu öğrencileri grup arkadaşlarıyla web üzerinden tartışmış ve ortak bir deney raporu hazırlamışlardır. Araştırma nitel ve nicel araştırma yöntemine uygun olarak analiz edilmiştir. İstatistiksel bulgular deney grubunun kontrol grubuna göre daha başarılı olduğunu ve bu farkın anlamlı olduğunu ortaya koymuştur. Nitel analiz sonuçları ise deney grubunda çalışan öğrenciler arasında olumlu bağlılık, bireysel sorumluluk, sosyal beceri ve grup çalışma becerilerinin geliştiğini ortaya koymuştur.

Crone ve Portillo (2013) birleştirme yöntemlerinin öğrencilerin akademik başarısına ve tutumlarına etkisini incelemişlerdir. Araştırma üç grupta birlikte yürütülmüştür. İlk grupta Birleştirme yöntemi, ikinci grupta hafifletilmiş Birleştirme yöntemi ve üçüncü grupta ise geleneksel yöntemle dersler işlenmiştir. Yöntemde farklılığa gidilmesindeki neden ise yöntemin uygulanması için gereken sürenin tespittir. Araştırma sonunda akademik olarak kendini yeterli hissetme ve özgüven yükselmesinin her iki birleştirme grubundaki öğrencilerde kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar istatistiksel olarak da anlamlı farklılıklar vermiştir. Ancak birleştirme grupları arasında herhangi bir farklılık tespit edilmemiştir. Birleştirme yöntemi grubunda yer alan öğrencilerin diğer kişilerle rahatça iletişime geçebileceklerine dair olan özgüven puanları ve başarılı olacaklarına dair olan inanç düzeyleri incelediğinde kontrol grubu ve hafifletilmiş birleştirme yöntemi grubunda yer alan öğrencilere göre daha fazla skor elde ettikleri ve bu farkın istatistiksel olarak da anlamlı olduğu ortaya konmuştur. Hafifletilmiş birleştirme grubundaki

öğrencilerin sahip oldukları puanlar ise kontrol grubuna göre istatistiksel olarak herhangi bir anlamlı farklılık göstermemiştir.

Swaray (2012) grup çalışmalarında olumlu faktörlerin etkisini arttırmak ve olumsuz faktörleri ortadan kaldırmak amacıyla bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmadaki asıl amaç işbirlikli öğrenme modelinin verimini başkalarının çalışmaları üzerinden faydalananları ayıklayarak ve grup çalışmalarının verimini çeşitli düzenlemelerle arttırmaktır. Yapılan düzenlemeler sonucunda öğrencilerin diğer öğrencilerle birlikte verimli bir biçimde çalıştığı, hedeflere ulaşmak için daha fazla motive oldukları görülmüştür. Araştırma sonucunda grup çalışmalarının iyi düzenlenmesi halinde başkalarının çalışmaları üzerinden faydalanan öğrencilerin bulunmadığı, kişilere grup çalışmalarındaki sorumlulukları bildirildiğinde herkesin sorumluluklarını yerine getirdiği, farklı alanlardaki kişilerden bilgi elde edildiği, grup üyelerinin zayıf ve güçlü yanlarını ortaya koyduğunu ve bu farklılığın anlaşılmasının grubun çalışmasını kolaylaştırdığını ve çalışmaya katılımı arttırdığı tespit edilmiştir.

Tran ve Lewis (2012) Birleştirme yönteminin öğrenci başarısına ve tutumuna etkisini incelemişlerdir. Çalışma deney (n=40) ve kontrol (n=40) gruplu olarak yürütülmüştür. Çalışma verileri nitel veri analizi kullanılarak incelenmiştir. Çalışma bulgularına göre Birleştirme yöntemine uygun biçimde derslerin işlendiği gruptaki öğrencilerin akademik başarılarının daha yüksek olduğu ve bu gruptaki öğrencilerin hatırlama düzeyinin kontrol grubuna göre daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada elde edilen bir diğer sonuç ise Birleştirme yöntemi grubundaki öğrencilerin daha iyi arkadaşlıklar kurma, yardım isteme ve yardım etme, tartışma ve bilgi paylaşımında bulunma becerilerinde kontrol grubundaki öğrencilere göre daha fazla gelişme gösterdikleridir.

Koops, Vleuten, Leng ve Snoeckx (2012) İşbirlikli Öğrenme Modelini teknolojiyle bütünleştirip tıp eğitiminde çalışma yapmışlar, öğrencilerin sadece raporlar ve durumlar üzerinden öğrenmelerini esas alan yaklaşım yerine birbirlerinden de öğrenmelerini hedeflemişlerdir. İki yıl boyunca Hollanda'da Maastricht Üniversitesi tıp fakültesi son sınıf öğrencileriyle işbirlikli öğrenme modeline uygun biçimde çalışılmıştır. Çalışma sonucunda işbirlikli öğrenme modelinin uygulandığı gruptaki öğrencilerin verilen görevlere daha fazla odaklandığı, problem durumlarına daha iyi

odaklanabildikleri, problemlere çözüm bulmada daha iyi oldukları ve farklı problem durumlarını ortaya koyabildikleri tespit edilmiştir.

Wenli, Yun, Chee-Kit ve Ya (2011) müfredat içeriğinin işbirlikli öğrenme modeline uygun olarak düzenlenmesi halinde öğrenci başarısındaki değişimi incelemişlerdir. Çalışmadan elde edilen veriler incelendiğinde müfredat içeriğinin işbirlikli öğrenme modeline uygun biçimde düzenlenmesi halinde öğrenci başarısının arttığını ve öğrencilerin modele daha iyi uyum sağladıkları ve sonraki öğrenmeler için temel teşkil ettiğini ortaya konmuştur.

Nechita ve Timofti (2011) işbirlikli öğrenmenin teknolojiyle bütünleşip internet üzerinden uygulanması halinde öğrenci başarısı üzerindeki etkisini görmek için çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada wikipedia, ses kayıtları, rss (rich site summary), delicious, slideshare, flickr, smile timeline gibi portallar kullanılmıştır. Çalışmada öğrencilerin bilgiye web tabanlı olarak tek başlarına erişmeleriyle, işbirliği içerisinde erişmelerinin akademik başarı üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışmadan elde edilen veriler ışığında bilgi teknolojilerinin işbirlikli öğrenme modeline uygun biçimde kullanılmasının öğrencilerin motivasyonunu arttırdığını ve öğrencileri öğrenmeye karşı isteklendirdiğini ortaya koymuştur.

Tolmie ve arkadaşları (2010) çalışmalarında şehirde ve kırsal bölgede yaşayan öğrencilerin işbirlikli öğrenme çalışmalarındaki sosyal becerilerinin daha önceki sosyal etkileşimleriyle olan ilişkisini incelemişlerdir. Çalışma şehirde ve kırsal bölgede öğrenim gören aynı ve farklı yaş grubundaki (9-12 yaş) 512 öğrenci ile yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak anket ve gözlem formları kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, okul dışı alanlarda ve oyun etkinliklerinde beraber olan öğrencilerin işbirlikli öğrenme gruplarında birlikte çalışmaya istekli oldukları gözlemlenmiştir. Ancak öğrencilerin işbirlikli öğrenme grubu etkinliği öncesinde, birbirlerini tanımalarının ve aynı yaş grubunda olmalarının işbirlikli öğrenmenin gerektirdiği sosyal becerileri geliştirme üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca kırsal bölgede yaşayan öğrencilerin, birbirleri ile olan yakınlık düzeyleri şehirde yaşayanlara göre daha üst seviyede olmasına rağmen, şehirde yaşayan öğrencilerin işbirlikli öğrenme çalışmalarının gerektirdiği sosyal becerileri daha üst düzeyde gerçekleştirdiği görülmüştür.

Suwantarathip ve Wichadee (2010) yapmış oldukları çalışmada işbirlikli öğrenme modelinin öğrencilerin kaygı ve yeterlilik düzeylerine etkisini incelemişlerdir. Çalışma kapsamında öğrencilere kaygı düzeyi anketi, okuma ve yazma beceri testi ve yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır. Veri toplama araçları hem çalışma öncesi hem de hem de çalışma sonrası uygulanmıştır. Elde edilen bulgulardan deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre yapılan akademik başarı testlerinde daha yüksek ortalamalar elde ettikleri, kaygı düzeylerinin azaldığı ve bu farkların istatistiksel olarak anlamlı olduğu anlaşılmıştır. Çalışmada elde edilen bir diğer bulgu ise işbirlikli öğrenme modeline uygun biçimde ders çalışan öğrencilerin yönetime ilişkin olumlu görüşlere sahip olduklarıdır.

Kuiper, Volman ve Terwel (2009) işbirlikli öğrenmenin öğrencilerin web bilgisi ve becerisine etkisini incelemişlerdir. Çalışmada durum çalışması kullanılmıştır. Çalışmada dört öğretmen ve bu öğretmenlerin sınıflarındaki öğrencileri yer almıştır. Çalışmada veri toplama araçları olarak video kayıtları ve gözlem formları kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgular işbirlikli öğrenme modelinin öğrencilerin web becerilerini geliştirmede olumlu etkilere sahip olduğunu ortaya koymuştur. Araştırmacılar çalışma verilerine dayanarak ayrıca öğrencilerin web becerilerinin daha da artırılması ve bu becerilerin derslerle bütünleştirilmesi gerektiği kararına varmışlardır.

Doymuş (2008) işbirlikli jigsaw yöntemi ile kimyasal bağlar konusunu öğrencilerin anlamaları üzerine bir çalışma yapmıştır. Çalışma 2005-2006 öğretim yılında Atatürk Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği'nde okuyan iki farklı grupta gerçekleştirilmiştir. Çalışmada yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Çalışma gruplarından biri jigsaw yönteminin uygulandığı deney grubu (N=16), diğeri ise geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubudur (N=20). Uygulama sonucunda elde edilen verilere yapılan istatistiksel analizlere göre jigsaw yönteminin uygulandığı deney grubunun akademik başarısının geleneksel öğretim yapılan kontrol grubundan daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Law (2008) işbirlikli öğrenme modelinin öğrencilerin okuduğunu anlama becerisine etkisini incelemiştir. Çalışma ön-test, son-test, deney (n=160) ve kontrol (n=107) gruplu desene göre yürütülmüştür. Çalışma kapsamında çalışma başlangıcında

yapılan analizler gruplar arasında istatistiksel olarak bir fark yokken yöntemin uygulanmasından sonra deney grubu lehine anlamlı farklılığın oluştuğunu göstermiştir. Deney grubunda yer alan öğrencilerin olumlu davranışlar sergiledikleri ve yönteme ilişkin olumlu tutuma sahip oldukları anlaşılmıştır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, örnekleme, uygulama aşaması, veri toplama araçları ve verilerin analizi yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada, işbirlikli öğrenme modelinin uygulanmasında kullanılan Birlikte Öğrenme (BÖ), Okuma-Yazma-Uygulama (OYU), Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri (ÖTBB) yöntemleri ile Öğretmen Merkezli Öğrenme (ÖMÖ) yöntemi kullanılmıştır. Bu araştırmada yarı-deneysel desen kullanılmıştır. Yarı-deneysel desen; farklı okul ya da sınıflarda, öğretim materyallerinin ya da öğretim yöntemlerinin etkisi incelenirken kullanılır. Bu desende, eğitimsel bir amaç için sınıflar olduğu gibi araştırma kapsamına alınır. Yarı deneysel yöntem örneklemin eşit olarak seçilemeyeceği durumlarda kullanışlı ve yararlıdır (Karasar 20013; McMillan ve Schumacher 2006). Bu nedenle araştırma, yarı-deneysel yapıda, rastgele seçilmiş gruplarda ön test-son test deney-kontrol gruplu desene göre yürütülmüştür. Araştırma dört farklı grup üzerinde gerçekleştirilmiştir. Birlikte Öğrenme yönteminin uygulandığı grup (BÖG), Okuma Yazma Uygulama yönteminin uygulandığı grup (OYUG), Öğrenci Takımları Başarı Bölümlerinin uygulandığı grup (ÖTBBG) ve Öğretmen Merkezli yöntemin uygulandığı grup (KG) olarak belirlenmiştir. Çalışmanın deneysel planı Tablo 3.1’ de verilmiştir.

Tablo 3.1.

Deney Deseni

Gruplar	Öğrenci Sayıları	Ön test	Son test	Yöntem
BÖG	N=26	ÖBT, MTYT _{1,2,3,4,5}	MTYT _{1,2,3,4,5}	BÖ
OYUG	N=24	ÖBT, MTYT _{1,2,3,4,5}	MTYT _{1,2,3,4,5}	OYU
ÖTBBG	N=22	ÖBT, MTYT _{1,2,3,4,5}	MTYT _{1,2,3,4,5}	ÖTBB

Araştırma kapsamındaki BÖ, OYU, ÖTBB yöntemlerinin uygulandığı deney grupları ile ÖMÖ yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarıları arasındaki farklılıkları ve değişimleri belirleyebilmek için uygulamaya başlamadan önce Maddenin Tanecikli Yapısı Testleri (MTYT_{1,2,3,4,5}) ön test olarak uygulandı. Araştırma kapsamındaki tüm gruplara uygulamalar yapıldıktan sonra tekrar (MTYT_{1,2,3,4,5}) son test olarak çalışma kapsamındaki öğrencilerin tamamına uygulanmıştır. Ayrıca öğrencilerin ön bilgi düzeylerini ölçmek ve bu bilgilere göre işbirlikli çalışma grupları oluşturmak için uygulamalara başlamadan önce ÖBT tüm çalışma gruplarına uygulandı.

3.2. Araştırmanın Örneklemi

Bu çalışmanın örnekleminin belirlenmesi için seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Uygun örnekleme yöntemi, araştırmacının ulaşılabilir ve tasarruf yapabileceği bir çevreden örneklem seçerek zengin veri elde etmek amacıyla kullandığı bir yöntemdir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2009). Araştırmanın örneklemini, 2013-2014 eğitim-öğretim yılında Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Programının birinci sınıfın iki farklı şubesinde öğrenim gören toplam 96 öğrenci oluşturmaktadır.

3.3. Araştırmada Kullanılan Ölçme Araçları

Bu araştırmada kullanılan ölçme araçları aşağıda verilmiştir.

1. Ön Bilgi Testi (ÖBT)
2. Maddenin Tanecikli Yapısı Testi 1 (MTYT₁)
3. Maddenin Tanecikli Yapısı Testi 2 (MTYT₂)
4. Maddenin Tanecikli Yapısı Testi 3 (MTYT₃)
5. Maddenin Tanecikli Yapısı Testi 4 (MTYT₄)
6. Maddenin Tanecikli Yapısı Testi 5 (MTYT₅)

7. Akademik Başarı Testi (ABT)

3.3.1 Ön Bilgi Testi (ÖBT)

Ön Bilgi Testi (ÖBT), araştırma kapsamındaki tüm öğrencilerin hazır bulunuşluluk düzeylerini tespit etmek ve bilgi düzeylerine göre işbirlikli gruplara öğrenci seçmek için kullanılmıştır.. ÖBT çoktan seçmeli (dört seçenekli) 30 soru içerecek şekilde oluşturulmuştur. Sorular, fen bilgisi öğretmenliği eğitiminde görevli öğretim elemanları ve fen ve teknoloji öğretmenlerinin görüşüne sunulmuştur. Öğretim elemanlarının ve öğretmenlerin görüşleri dikkate alınarak ÖBT’de gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Yapılan düzeltmelerden sonra ÖBT, daha önce ilgili konuları görmüş olan Atatürk Üniversitesi Fen Bilgisi Eğitimi bölümünde 2.sınıfta okuyan iki şubedeki toplam 80 öğrenciye uygulanarak testin güvenilirliği tespit edilmiştir. ÖBT 30 soru olarak düzenlenmiş ve güvenirlik katsayısı Cronbach Alfa (α) = 0,69 olarak tespit edilmiştir. ÖBT’ye ait sorular EK-1’de verilmektedir.

3.3.2. Maddenin Tanecikli Yapısı Testi 1 (MTYT₁)

MTYT₁, birbiri içerisinde çözünmeyen (heterojen) karışımları tanecik boyutunda anlaşılmasının belirlenmesi amacıyla (Deney 1 ile ilgili olarak) geliştirilmiştir. MTYT₁ deneyden önce öğrencilerin konu hakkındaki ön bilgileri ve maddenin tanecik boyutaki bilgi düzeyleri belirlemek amacıyla ön test olarak; deneyden sonra ise heterojen karışımlarda tanecikli yapının öğrenciler tarafından ne düzeyde anlaşıldığını belirlemek amacıyla son test olarak kullanılmıştır. MTYT₁ iki açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Birinci soruda öğrencilere heterojen karışımlarda hacmin nasıl değiştiği sorulmakta, ikinci soruda ise öğrencilerden heterojen bir karışımı tanecik boyutunda çizimleri istenmektedir. Testin geçerliği için uzman görüşüne başvurulmuş, güvenilirliği için pilot uygulaması yapılmış ve eksikleri giderilmiştir. MTYT₁’e ait sorular EK-2’de verilmektedir.

3.3.3. Maddenin Tanecikli Yapısı Testi 2 (MTYT₂)

MTYT₂, aynı madde ile hazırlanmış çözeltilerin içerdikleri madde miktarları ve derişimleri arasındaki ilişkinin tanecik boyutunda anlaşılmasının belirlenmesi amacıyla

(Deney 2 ile ilgili olarak) geliştirilmiştir. MTYT₂ deneyden önce öğrencilerin konu hakkındaki ön bilgileri ve maddenin tanecik boyutaki bilgi düzeyleri belirlemek amacıyla ön test olarak; deneyden sonra ise aynı maddenin farklı derişimlere sahip çözeltilerinin tanecik boyutunda öğrenciler tarafından ne düzeyde anlaşıldığını belirlemek amacıyla son test olarak kullanılmıştır. MTYT₂ üç açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Her bir soruda öğrencilerden aynı maddeye ait farklı derişimlerdeki çözeltileri tanecik boyutunda çizmeleri istenmektedir. Testin geçerliği için uzman görüşüne başvurulmuş, güvenilirliği için pilot uygulaması yapılmış ve eksikleri giderilmiştir. MTYT₂'ye ait sorular EK-3'te verilmektedir.

3.3.4. Maddenin Tanecikli Yapısı Testi 3 (MTYT₃)

MTYT₃, farklı derişimlere sahip çözeltilerin pH değerleri ile tanecikli yapılarının anlaşılmasının belirlenmesi amacıyla (Deney 3 ile ilgili olarak) geliştirilmiştir. MTYT₃ deneyden önce öğrencilerin konu hakkındaki ön bilgileri ve maddenin tanecik boyutaki bilgi düzeyleri belirlemek amacıyla ön test olarak; deneyden sonra ise aynı maddenin farklı pH değerlerine sahip çözeltilerinin tanecik boyutunda öğrenciler tarafından ne düzeyde anlaşıldığını belirlemek amacıyla son test olarak kullanılmıştır. MTYT₃ iki açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Birinci soruda öğrencilerden farklı pH değerlerine sahip iki asidik çözeltiyi tanecik boyutunda çizmeleri istenmekte, ikini soruda ise farklı pH değerlerine sahip iki bazik çözeltiyi tanecik boyutunda çizmeleri istenmektedir. Testin geçerliği için uzman görüşüne başvurulmuş, güvenilirliği için pilot uygulaması yapılmış ve eksikleri giderilmiştir. MTYT₃'e ait sorular EK-4'te verilmektedir.

3.3.5. Maddenin Tanecikli Yapısı Testi 4 (MTYT₄)

MTYT₄, aynı çözücü içerisinde çözünebilen iki maddenin bu çözücü ile ayrı ayrı oluşturmuş oldukları homojen karışımların (Deney 4 ile ilgili olarak) tanecik boyutta anlaşılmasının belirlenmesi amacıyla geliştirilmiştir. MTYT₄ deneyden önce öğrencilerin konu hakkındaki ön bilgileri ve maddenin tanecik boyutaki bilgi düzeyleri belirlemek amacıyla ön test olarak; deneyden sonra ise aynı çözücünün farklı maddelerle oluşturmuş olduğu homojen karışımların tanecik boyutunda öğrenciler

tarafından ne düzeyde anlaşıldığını belirlemek amacıyla son test olarak kullanılmıştır. MTYT₄ iki açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Öğrencilerden soruların ikisinde de hazırlanmış olan iki çözeltiyi tanecik boyutunda çizmeleri istenmektedir. Testin geçerliği için uzman görüşüne başvurulmuş, güvenilirliği için pilot uygulaması yapılmış ve eksikleri giderilmiştir. MTYT₄'e ait sorular EK-5'te verilmektedir.

3.3.6. Maddenin Tanecikli Yapısı Testi 5 (MTYT₅)

MTYT₅, birbiri ile karıştırıldığı zaman çökelek oluşturan iki çözeltinin (Deney 5 ile ilgili olarak) tanecik boyutta anlaşılmasının belirlenmesi amacıyla geliştirilmiştir. MTYT₅ deneyden önce öğrencilerin konu hakkındaki ön bilgileri ve maddenin tanecik boyutaki bilgi düzeyleri belirlemek amacıyla ön test olarak; deneyden sonra ise iki farklı çözeltinin karıştırılması sonucu oluşan çökeltinin tanecik boyutunda öğrenciler tarafından ne düzeyde anlaşıldığını belirlemek amacıyla son test olarak kullanılmıştır. MTYT₅ iki açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Öğrencilerden birinci soruda hazırlanmış iki ayrı çözeltiyi tanecik boyutta çizmeleri istenmekte; ikinci soruda ise bu çözeltilerin karıştırılması sonucu oluşan çökeltiyi ve bu karışım içerisinde bulunan diğer maddeleri tanecik boyutunda çizmeleri istenmektedir. Testin geçerliği için uzman görüşüne başvurulmuş, güvenilirliği için pilot uygulaması yapılmış ve eksikleri giderilmiştir. MTYT₅'e ait sorular EK-6'da verilmektedir.

3.3.7. Akademik Başarı Testi (ABT)

Öğrencilerin Maddenin Tanecikli Yapısı konusunda akademik başarılarını ölçmek amacıyla son test olarak Akademik Başarı Testi (ABT) kullanılmıştır. ABT, çalışmada yapılacak olan deneylerin konuları dikkate alınarak araştırmacı tarafından uzman görüşlerine başvurularak hazırlanmıştır. Sorular, çözünme, çözünürlük, çökme ve pH kavramlarını kapsamaktadır. ABT'nin pilot çalışması Genel Kimya dersini daha önce almış olan 48 öğrenci ile yapılmıştır. Pilot çalışmada öğrencilere 35 soru yöneltilmiş olup daha sonra yapılan analizler sonucunda geçerliği ve güvenilirliği düşük sorular çıkarılmış ve 20 soruya indirgenmiştir. Testin güvenirlik katsayısı Cronbach Alfa (α) = 0,68 olarak tespit edilmiştir. ABT'ye ait sorular EK-7'de verilmektedir.

3.4. Uygulama

Öğrencilerin, maddenin tanecikli yapıda olduğunu kavrayabilmeleri için beş deney tasarlanmıştır. Deneylere başlamadan önce öğrencilere işlenecek ilgili deneye ait Maddenin Tanecikli Yapısı Testi (MTYT) ön test olarak uygulanmıştır. Daha sonra ilgili deney bitikten sonra o deneye ait MTYT son test olarak tekrar uygulanmıştır. Deneyler aşağıda verilen basamaklar şeklinde gerçekleştirilmiştir.

Deney 1: Birbiri içerisinde çözünmeyen bileşiklerden faydalanılarak maddenin tanecikli yapısının anlaşılması

Bu deneyin amacı birbiri içerisinde çözünmeyen iki sıvının oluşturduğu heterojen karışımın hacminden yola çıkılarak maddenin tanecikli yapısının anlaşılmasının sağlanmasıdır.

Birinci Aşama: Deneyin birinci basamağında öğrencilerin maddenin tanecikli yapısını anlamaları amacıyla birbiri içerisinde çözünmeyen su ve kloroform ile bir karışım oluşturulmuştur: 25mL'lik bir mezüre 5mL kloroform ve 25mL'lik başka bir mezüre 5mL su konularak ölçümleri alınmıştır. Daha sonra bu iki sıvı 50mL'lik başka bir mezürde birleştirilmiş ve ölçümü alınmıştır. Bu görseller Şekil 3.1' de verilmiştir.



Şekil 3.1. Su ve kloroform karıştırıldıktan sonra karışımın görünümü

İkinci Aşama: Deneyden sonra öğrencilerin maddenin tanecikli yapısını anlamalarını kolaylaştırmak amacıyla, su ve kloroform moleküllerini temsil eden farklı büyüklükte misketlerle öğrencilerin maddenin tanecikli yapısını makro boyutlarda anlamaları sağlanmıştır. Sarı misketler su moleküllerini temsil ederken gri misketler kloroform moleküllerini temsil etmektedir. 25mL'lik mezüre sarı misketler 10mL seviyesine kadar doldurulmuş ve 25mL'lik başka bir mezüre gri misketler 10mL seviyesine kadar doldurulmuştur. Daha sonra her iki mezürdeki misketler 25mL'lik başka bir mezürde birleştirilmiş. Misketlerin birleştirildiği mezür aşağı yukarı doğru sallandığında hacimce küçük ve yoğunlukça büyük olan kloroformu temsil eden gri misketlerin tamamının mezürün alt kısmında biriktiği gözlemlenmiştir. Bu görseller Şekil 3.2. de verilmiştir.



Şekil 3.2. Su, kloroform ve karışımı temsil eden misketler

Üçüncü Aşama: Maddenin tanecikli yapısının kolay materyallerle ispatı aşamasından sonra öğrencilere deneyle ilgili MTYT₁ tekrar uygulamış ve bu testte öğrencilerden tanecik modellerini temsil eden çizimler yapmaları istenmiştir.

Deney 2: Derişimin maddenin tanecikli yapısının anlaşılması üzerine etkisi

Bu deneyin amacı farklı derişimlerdeki çözeltilerin başka bir çözelti ile çökelek oluşturması üzerine etkisinin incelenerek maddenin tanecikli yapısının öğrencilere kavratılmasıdır.

Birinci Aşama: Farklı derişimlerdeki çözeltilerin içerdikleri tanecikleri karşılaştırmak amacıyla farklı derişimlerde (0,05M, 0,1M ve 0,5M) $Pb(NO_3)_2$ çözeltileri hazırlanmıştır. Öğrencilerden hazırlanan çözeltilerin derişimlerine bakarak hangisinin daha çok tanecik içerdiğini belirlemeleri istenmiştir.

İkinci Aşama: Deneyin bu kısmında öğrencilerin farklı derişimlerdeki 0,05M, 0,1M ve 0,5M $Pb(NO_3)_2$ çözeltilerinden 15'er mL almaları ve üzerine 5mL KI çözeltisi dökerek çökelek oluşumunu gözlemlmeleri sağlanmıştır. Öğrencilerin oluşan çökelek miktarlarına bakarak derişimin çökelek oluşumu üzerine etkisini anlamaları sağlanmıştır. Bu görseller Şekil 3.3'te verilmiştir.



Şekil 3.3. Karışımdan sonra sırasıyla 0,5M,0,1M,0,01M'lık çözeltilerde oluşan PbI çökelek miktarları

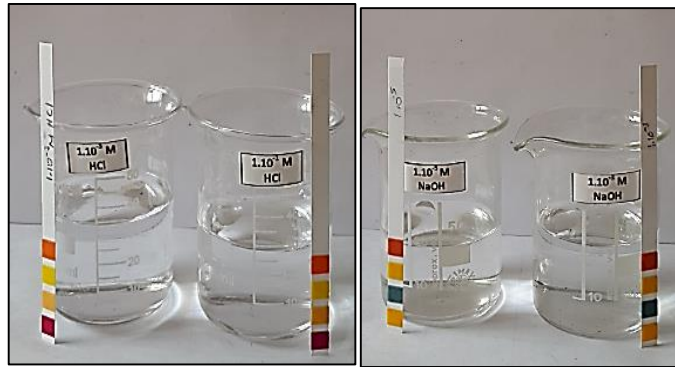
Üçüncü Aşama: Derişimin çözeltinin içerdiği tanecik sayısı üzerine etkisinin öğrencilere ispatı sonrasında, öğrencilere çözelti derişimiyle ilgili $MTYT_2$ tekrar uygulanmış ve bu testte öğrencilerden tanecik modellerini temsil eden çizimler yapmaları istenmiştir.

Deney 3: pH ölçümü ile maddenin tanecikli yapısının anlaşılması

Bu deneyin amacı farklı derişimlere sahip çözeltilerin pH değerlerinin belirlenmesi sonucunda bu çözeltilerin pH kağıdında oluşturduğu renk değişiminden yola çıkarak maddenin tanecikli yapısının öğrencilere kavratılmasıdır.

Birinci Aşama: Farklı derişimlerdeki çözeltilerin içerdikleri tanecikleri karşılaştırmak amacıyla farklı derişimlerde $1.10^{-1}M$ ve $1.10^{-3}M$ HCl çözeltileri ile $1.10^{-3}M$ ve $1.10^{-5}M$ NaOH çözeltileri hazırlanmıştır. Öğrencilerden hazırlanan çözeltilerin derişimlerine bakarak hangisinin daha çok H_3O^+ (Hidronyum) taneciğı içerdığını belirlemeleri istenmiştir.

İkinci Aşama: Deneyin bu kısmında öğrencilerin farklı derişimlerdeki ($1.10^{-1}M$ ve $1.10^{-3}M$ HCl ile $1.10^{-3}M$ ve $1.10^{-5}M$ NaOH) HCl ve NaOH çözeltilerinin içerisine pH kağıtlarını koyarak pH kağıtlarındaki renk değişimini gözlemlemeleri sağlanmıştır. Öğrencilerin pH kağıtlarındaki renk değişimlerine bakarak farklı derişimlerdeki çözeltilerin içerisindeki tanecik (H_3O^+) sayılarının miktarını anlamaları sağlanmıştır.



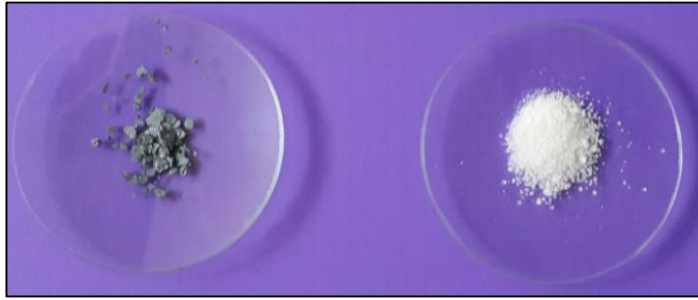
Şekil 3.4. Farklı derişimlerdeki HCl ve NaOH çözeltilerindeki pH Kağıdının renk değişimi

Üçüncü Aşama: Derişimin çözeltinin içerdığı tanecik (H_3O^+) sayısı üzerine etkisinin öğrencilere ispatı sonrasında, öğrencilere çözelti derişimiyle ilgili $MTYT_3$ tekrar uygulanmış ve bu testte öğrencilerden tanecik modellerini H_3O^+ (Hidronyum) miktarına göre çizimler yapmaları istenmiştir.

Deney 4: Farklı maddelerin aynı madde içerisindeki çözünürlüğünden faydalanarak maddelerin tanecikli yapısının belirlenmesi

Bu deneyin amacı makro boyuttaki maddelerin bir çözücüde çözünerek mikro boyuta geçirilmesiyle maddenin tanecikli yapıya sahip olduğu kavratılmaya çalışılmıştır.

Birinci Aşama: Deneyin ilk basamağında öğrencilere iki ayrı gözlük camı içerisinde bir miktar şeker ($C_6H_{12}O_6$) ve bir miktar iyot (I_2) verildi (Şekil 3.5). Öğrencilerden verilen bu maddelere çıplak gözle bakarak bu maddelerin tanecik modellerini temsilen çizim yapmaları için MTYT uygulanmıştır.



Şekil 3.5. Deneyin birinci basamağında öğrencilere verilen İyot ve Şeker

İkinci Aşama: Deneyin bu aşamasında iki ayrı deney tüpünde 15'er mL etil alkol verildi. Öğrencilerin her bir deney tüpünde çözmeleri için 1g şeker ve 1g iyot verildi. Öğrenciler şeker ve iyotu etil alkol içerisinde çözdüler. Şeker tanecikleri etil alkol içerisinde tamamen çözündüğünde gözle görülemez hale geldiler, iyot ise çözünürken etil alkolün rengini değiştirdi (Şekil 3.6). Bununla birlikte aslında bizim çıplak gözle göremesek de maddelerin taneciklere sahip olduğu yani maddenin tanecikli bir yapıdan meydana geldiğinin bu deneyle öğrenciler tarafından anlaşılması sağlanmıştır.



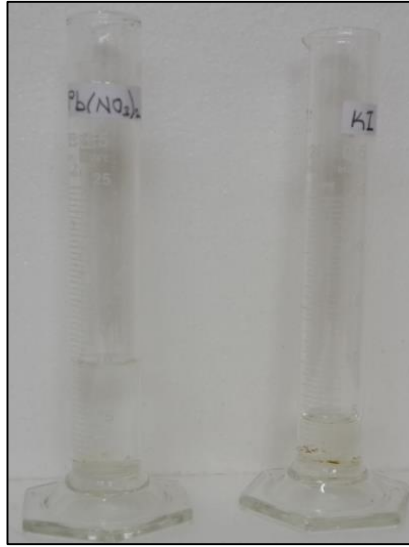
Şekil 3.6. Şeker ve iyotun etil alkolde çözünmüş halleri

Üçüncü Aşama: Makro boyuttaki taneciklerin mikro düzeye indirilerek yani gözümüzle görebildiğimiz taneciklerin görünmez hale getirilmesiyle maddenin tanecikli yapıda olduğunun ispatı olan bu deney yapıldıktan sonra MTYT₄ testi uygulanmıştır.

Deney 5: Mikro boyuttan makro boyuta tanecikli yapının anlaşılmasının sağlanması

Bu deneyin amacı, çıplak gözle görülemeyen taneciklerin farklı maddelerin birbiri ile etkileşimi sonucunda görünür hale getirilmesi ve böylece maddenin tanecikli yapıya sahip olduğunun öğrencilere kavratılmasıdır.

Birinci Aşama: Deneyin ilk basamağında öğrencilere 15mL Pb(NO₃)₂ çözeltisi ile 5mL KI çözeltisi verilerek (Şekil 3.7.) bu iki çözeltiye çıplak gözle bakarak bu çözeltilerin tanecik modellerini temsilen çizim yapmaları için MTYT₅ testi uygulanmıştır.



Şekil 3.7. 15mL $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ve 5mL KI çözeltisi

İkinci Aşama: Deneyin bu aşamasında öğrencilere 3mL $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ çözeltisi ile 2mL KI çözeltisi verilerek bunları bir santrifüj tüpünde karıştırmaları istenmiştir. Öğrencilerin yukarıda verilen bu iki çözeltiyi karıştırdıkları santrifüj tüpleri santrifüj cihazına konularak santrifüjleme işlemi gerçekleştirilmiştir. Bu işlem sonrasında santrifüj tüpünde PbI_2 'nin çökerek çökelek oluşturduğu gözlenmiştir. Bu görseller Şekil 3.8' de verilmiştir. Bununla birlikte çıplak gözle görünmese de maddelerin taneciklere sahip olduğu yani maddenin tanecikli bir yapıdan meydana geldiğinin bu deneyle öğrenciler tarafından anlaşılması sağlanmıştır.



Şekil 3.8. $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ve KI çözeltilerinin karıştırılmasıyla PbI çökeleğinin oluşması

Üçüncü Aşama: Mikro boyuttaki taneciklerin makro düzeye çıkarılarak görünmeyen taneciklerin görünür hale getirilmesiyle maddenin tanecikli yapıda olduğunun ispatı olan bu deney yapıldıktan sonra MTYT₅ testi uygulanmıştır.

3.4.1. Birlikte Öğrenme (BÖ) Yöntemin Uygulaması

Birlikte Öğrenme (BÖ) Yöntemin uygulandığı grupta; biri altı diğerleri beş öğrenciden oluşan 5 grup oluşturuldu. Bu gruplar ÖBT sonuçlarına göre oluşturulmuştur. Daha sonra gruplardaki her bir öğrencinin görevi belirlendi. (Örneğin A grubundaki bir öğrenciye A1, ikinci öğrenciye A2, üçüncü öğrenciye A3 ve dördüncü öğrenciye A4 vb. numara ile belirlendi. Aynı şekilde B grubu, C grubu.....M grup öğrencileri de numaralandırıldı.) Araştırmacı tarafından uygulama kapsamına alınan beş deneyle ilgili deney föyleri oluşturulup, öğrenci gruplarına çalışma öncesinde dağıtılmıştır. Gruplara, bu föylerin dışında istekleri doğrultusunda fen ve teknoloji ders ve deney kitapları da temin edilmiştir. Gruplar çalışma programı doğrultusunda her hafta bir deneyi yapmak üzere çalışmayı sürdürmüşlerdir. Her hafta bir deneye düşen iki ders saatinin ilk saatinin başlangıcında öğrenciler MTYT sınavını bireysel olarak cevaplamışlardır ve sınavdan sonra ilgili deneyi öğrenme görevi verilen gruplar; deneyle ilgili pratik ve teorik bilgileri, deneyde dikkat edilecek hususları ve deneyin nasıl sonuçlandırılacağını grup arkadaşları birbirine anlatılarak eksikliklerini gidermeye çalışılmıştır. Dersin ikinci saatinde öğrenciler ilgili deney uygulamasını yapmışlar ve deneyi bitirip sonuçlandırdıktan sonra ilgili deneye ait MTYT son test olarak uygulanmıştır. Diğer deney çalışmaları da benzer şekilde yürütülmüştür. Çalışma her deney için bir hafta olmak üzere beş hafta sürmüştür.

3.4.2. Okuma Yazma Uygulama (OYU) Yöntemin Uygulaması

Okuma Yazma Uygulama (OYU) yöntemin uygulandığı grupta; biri dört öğrenciden oluşan altı grup oluşturuldu. Bu gruplar ÖBT sonuçlarına göre oluşturulmuştur. Daha sonra gruplardaki her bir öğrencinin görevi belirlendi. (Örneğin A grubundaki bir öğrenciye A1, ikinci öğrenciye A2, üçüncü öğrenciye A3 ve dördüncü öğrenciye A4 vb. numara ile belirlendi. Aynı şekilde B grubu, C grubu.....M grup öğrencileri de numaralandırıldı.) OYU, 1) okuma, 2) yazma ve 3) uygulama olmak

üzere üç aşamada gerçekleştirildi. Aşamalara geçmeden önce gruplar ilgili deneye ait MTYT'e ön test olarak uygulandı. Okuma aşamasında; öğrencilere çalışma kapsamında yer alan ilgili deneye ait bilgi notları dağıtılmıştır. Bu bilgi notları hazırlanırken deneyde kullanılan araç gereçler, deneyle ilgili teorik ve pratik bilgiler, deneyin yapılışı ve deney düzeneğinin kurulması, hedef kazanımlar gibi bilgilere yer verilmiş, kaynak olarak Genel Kimya I ders kitabı ve laboratuvar kitaplarından faydalanılmıştır. Öğrenciler bu bilgi notları okuduktan sonra yöntemin ikinci aşamasına geçildi. Yazma aşamasında grup üyeleri ortak bir grup yazma raporu hazırlamışlardır. Hazırlanan grup yazma raporları ders sonunda araştırmacı tarafından hazırlanan puanlama anahtarına göre değerlendirilmiş ve gruplara ortak grup puanları verilmiştir. Yeterli puanı alan gruplar OYU tekniğinin son aşaması olan uygulama aşamasına geçmişlerdir. Uygulama aşamasında ise gruplar ilgili deney düzeneklerini kendileri kurmaya çalışarak deneylerini yapmaya ve sonuçlandırmaya çalışmışlardır. Tüm gruplar deneyleri bitirdikten sonra ilgili deneye ait MTYT son test olarak uygulanmıştır. Diğer deney çalışmaları da benzer şekilde yürütülmüştür. Çalışma her deney için bir hafta olmak üzere beş hafta sürmüştür.

3.4.3. Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri (ÖTBB) Yöntemin Uygulaması

Okuma Yazma Uygulama (OYU) yöntemin uygulandığı grupta; biri dört öğrenciden oluşan altı grup oluşturuldu. Bu gruplar ÖBT sonuçlarına göre gerçekleştirildi. Daha sonra gruplardaki her bir öğrencinin görevi belirlendi. (Örneğin A grubundaki bir öğrenciye A1, ikinci öğrenciye A2, üçüncü öğrenciye A3 ve dördüncü öğrenciye A4 vb. numara ile belirlendi. Aynı şekilde B grubu, C grubu.....M grup öğrencileri de numaralandırıldı.) Araştırmacı o hafta yapılacak olan deneyle ilgili anlatıma geçmeden önce gruplardaki tüm öğrencilere bireysel olarak ilgili deneye ait MTYT testini uygulamıştır. Daha sonra o hafta yapılacak deneyle ilgili teorik bilgi araştırmacı tarafından tüm sınıfa anlatılmıştır. Daha sonra takımlar kendilerine verilen deney föyleri ve dersle ilgili kitaplardan faydalanarak o dersteki teorik bilgilere sahip olduktan sonra deney föyüne göre deneylerini yapmışlardır. Araştırmacı bu süreçte hem grupları hem de gruptaki öğrencileri sürekli gözlemlemiş ve eksik gördüğü yerleri tamamlamıştır.

Tüm takımlar deneyleri bitirdikten sonra ilgili deneye ait MTYT son test olarak uygulanmıştır. Diğer deney çalışmaları da benzer şekilde yürütülmüştür. Çalışma her deney için bir hafta olmak üzere beş hafta sürmüştür.

3.4.4. Geleneksel Öğrenme Yöntemin Uygulanması

Kontrol grubu olarak belirlenen sınıf beş gruba ayrılmıştır. Gruplardaki öğrenciler bilgi düzeyine göre değil rastgele seçilmiştir. Kontrol grubunda deneylerin öğretimi, geleneksel öğretim yöntemine göre gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı o hafta yapılacak deneyle ilgili teorik bilgi vermeden ve gösteri şeklinde deneyi yapmadan önce o haftaya ait deneyle ilgili MTYT testini uygulamıştır. Daha sonra araştırmacı geleneksel öğretimde olduğu şekliyle, deney yapımından önce deneyle ilgili teorik bilgileri, deney düzeneğinin nasıl kurulacağını, deneyin sonunda hangi sonuçlara ulaşılabileceğini yeri geldiğinde öğrencilere not tutturarak veya bizzat gösteri deneyi yaparak anlatmaya çalışmıştır. Deney uygulamasına geçmeden önce gruplar bir ders saati süresince deneyle ilgili serbest grup etkinlikleri yapmıştır ve bu aşamada araştırmacı öğrencilerden gelen soruları cevaplandırmıştır. Deney çalışmaları bittikten sonra deneyle ilgili bilgilere ve kazanımlara sahip olma derecesinin tespiti için öğrencilere bireysel olarak, yapılan deneye ait MTYT uygulanmıştır. Dersin sonunda, deneyde dikkat edilmesi gereken noktalar ve deney sonucunun nasıl çıkması gerektiği araştırmacı tarafından sınıfa not tutturularak özetlenmiştir. Çalışma süresince öğrencilere sınıf dışında çalışmaları ve bir sonraki derse hazır olarak gelmeleri bildirilmiş ve yeri geldiğinde ödevler verilerek o haftaki uygulama bitirilmiştir.

3.5. Verilerin Analizi

1. Araştırmada kullanılan ölçeklerden elde edilen verilerin değerlendirilmesi ve analizi aşağıda sırayla açıklanmıştır:
2. Araştırmaya katılan öğrencilerin ÖBT'den elde edilen verileri için, tanımlayıcı istatistikler hesaplanmış ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır.

3. Araştırmaya katılan öğrencilerin MTYT ön test ve son testinden elde edilen verileri için, tanımlayıcı istatistikler hesaplanmış ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır.
4. Araştırmaya katılan öğrencilerin MTYT ön test ve son testinden elde edilen örnek çizimlere yer verilmiştir.
5. Araştırmaya katılan öğrencilerin ABT'den elde edilen verileri için, tanımlayıcı istatistikler hesaplanmış ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır.
6. İstatistiksel analiz sonuçları yorumlanırken, anlamlılık düzeyi 0,05 alınmıştır.
7. Her bir bağımlı değişken üzerine bağımsız değişkenlerin etkisini test etmek için etki boyutunu gösteren eta kare (η^2) değerleri hesaplanmıştır. Etki boyutu aşağıdaki eşitliğe göre hesaplanmıştır:

$$\text{Etki Boyutu} = \frac{[\text{Deney Grubunun Ortalaması}] - [\text{Kontrol Grubunun Ortalaması}]}{\text{Standart Sapma}}$$

Eta kare değerlerinin yorumları 0,10 küçük; 0,24 orta ve 0,31 yüksek etki göstermektedir (Cohen, 1988).

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde öğrencilerin, maddenin tanecikli yapısının deneyler bazındaki anlamaları üzerine elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

4.1. Ön Bilgi Testinden Elde Edilen Bulgular

Tablo 4.1.

Ön Bilgi Testinin Tanımlayıcı İstatistikleri

Gruplar	N	X*	SS
BÖG	26	46,5	13,20
OYUG	24	50,0	17,1
ÖTBGG	22	49,9	14,5
KG	24	50,3	10,4

*Maksimum 100 Puandır.

Tablo 4.1'deki veriler incelendiğinde ÖBT'ye katılan tüm grupların birbirine yakın sonuçlar elde ettikleri görülmektedir.

Tablo 4.2.

Ön Bilgi Testinin Tek Yönlü Varyans (ANOVA) Analizi

	Kareler Toplamı	SD	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplar	248,26	3	87,7	,424	,737
Arası					
Gruplar içi	17975,0	92	195,4		
Toplam	18223,4	95	14,5		

ANOVA sonucuna baktığımızda ($F_{(3,95)} = ,424$ $p > 0.05$) sınava katılan öğrencilerin başarıları arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir.

4.2. Ön testlerden Elde Edilen Veriler

Deneylere başlamadan önce her bir deneye ait sorularla öğrencilerin ilgili deneye ait bilgi düzeyleri ölçüldü. Ölçme sonucunda elde edilen verilerin tanımlayıcı istatistik analizi, tek yönlü varyans analizi (ANOVA), etki boyutu (Cohen's d) ve Post-Hoc testlerine bakıldı. MTYT₁'den elde edilen veriler Tablo 4.3, MTYT₂'den elde edilen veriler Tablo 4.4, MTYT₃'ten elde edilen veriler Tablo 4.5, MTYT₄'ten elde edilen veriler Tablo 4.6, ve MTYT₅'ten elde edilen veriler Tablo 4.7, da verilmiştir.

Tablo 4.3.

MTYT₁' den Elde Edilen Verilerin Analizi

Gruplar	X*	SS	Cohen's d	F	p
BÖG	2,08	4,149	0.4166	2,111	,105
OYUG	4,40	5,831	-0.0734		
ÖTBGG	1,30	4,577	0.5617		
KG	4,00	5,026			
TOPLAM	2,93	5,036			

* Maksimum 20 Puandır.

Tablo 4.3' deki verilere bakıldığında ÖTBGG en düşük ortalamaya sahip olduğu KG ve OYUG ortalamalarının yüksek olduğu, BÖG ise ortalama değerde olduğu görülmektedir. Ancak ANOVA sonuçlarına bakıldığında gruplar arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir ($F_{(3,88)} = 2,11$; $p > 0.05$). ANOVA sonucuna göre gruplar arasında farkın olmadığını ancak KG'ye göre BÖG ve ÖTBGG'un Cohen's d değerine göre farklı olduğu söylenebilir.

Tablo 4.4.

MTYT₂' den Elde Edilen Verilerin Analizi

Gruplar	X*	SS	Cohen's d	F	p
BÖG	3,13	3,848	-0.0131	,055	,983
OYUG	2,73	3,693	0.0938		
ÖTBGG	3,10	3,700	-0.0053		
KG	3,08	3,762			
TOPLAM	3,01	3,696			

*Maksimum 15 Puandır.

Tablo 4.4' teki verilere bakıldığında grupların ön test puanlarının ortalamalarına göre OYUG'un en düşük ortalamaya sahip olduğu KG, ÖTBGG ve BÖG ortalamalarının yüksek olduğu ve birbirlerine yakın olduğu görülmektedir. Tek yönlü varyans analiz (ANOVA) sonuçlarına bakıldığında gruplar arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir ($F_{(3,89)} = ,055$; $p > 0.05$). Gruplar arasındaki farkın olmadığını Cohen's d değeri de desteklemektedir.

Tablo 4.5.

MTYT₃'ten Elde Edilen Verilerin Analizi

Gruplar	X*	SS	Cohen's d	F	p
BÖG	6,82	4,767	-0.4919	2,270	,085
OYUG	3,75	4,945	0.1298		
ÖTBGG	6,67	5,547	-0.4273		
KG	4,40	5,066			
TOPLAM	5,41	5,211			

*Maksimum 20 Puandır.

Tablo 4.5' teki verilere bakıldığında grupların ön test puanlarının ortalamalarına göre OYUG en düşük ortalamaya sahip KG, ÖTBGG ve BÖG'nin ortalamalarının OYUG'a göre yüksek olduğu ve birbirlerine yakın olduğu görülmektedir. Tek yönlü varyans analiz (ANOVA) sonuçlarına ($F_{(3,94)} = 2,270$; $p > 0.05$). ve Cohen's d değeri de gruplar arasında ilgili deneyde bir farkın olmadığını desteklemektedir.

Tablo 4.6.

MTYT₄'ten Elde Edilen Verilerin Analizi

Gruplar	X*	SS	Cohen's d	F	p
BÖG	7,92	8,330	0.0799	547	,652
OYUG	10,80	8,622	-0.2692		
ÖTBGG	9,55	8,439	-0.1196		
KG	8,57	7,928			
TOPLAM	9,24	8,285			

*Maksimum 20 Puandır.

Tablo 4.6’ daki verilere bakıldığında grupların ön test puanlarının ortalamalarına göre BÖG’nin en düşük ortalamaya sahip olduğu OYUG, ÖTBGG ve BÖG’nin ortalama değerlerinin birbirlerine yakın olduğu görülmektedir. Tek yönlü varyans analiz (ANOVA) sonuçlarına ($F_{(3,88)} = 5,547$; $p > 0.05$) ve Cohen’s d değeri de gruplar arasında ilgili deneyde bir farkın olmadığını desteklemektedir.

Tablo 4.7.

MTYT5’ten Elde Edilen Verilerin Analizi

Gruplar	X*	SS	Cohen’s d	F	p
BÖG	3,18	4,511	0.6866	1,832	,147
OYUG	4,62	4,883	0.3549		
ÖTBGG	5,45	4,606	0.1851		
KG	6,30	4,577			
TOPLAM	4,89	4,719			

*Maksimum 15 Puandır.

Tablo 4.7’ deki verilere bakıldığında grupların ön test puanlarının ortalamalarına göre BÖG’nin en düşük ortalamaya sahip olduğu KG ve ÖTBGG ortalamalarının OYUG’a göre yüksek olduğu ve birbirlerine yakın olduğu görülmektedir. Tek yönlü varyans analiz (ANOVA) sonuçlarına ($F_{(3,89)} = 1,832$; $p > 0.05$) bir farkın olmadığını ancak KG’ye göre BÖG ve OYUG’un Cohen’s d değerine göre farklı olduğu söylenebilir.

4.3. Son testlerden Elde Edilen Veriler

Deneyler yapıldıktan sonra her bir deneye ait testlerle öğrencilerin bilgi düzeyleri ölçüldü. Ölçme sonucunda elde edilen verilerin tanımlayıcı istatistik analizi, tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve Post-Hoc testlerinden LSD testlerine bakıldı. MTYT₁’den elde edilen veriler Tablo 4.8, MTYT₂’den elde edilen veriler Tablo 4.9, MTYT₃’ten elde edilen veriler Tablo 4.10, MTYT₄’ten elde edilen veriler Tablo 4.11, ve MTYT₅’ten elde edilen veriler Tablo 4.12’ de verilmiştir.

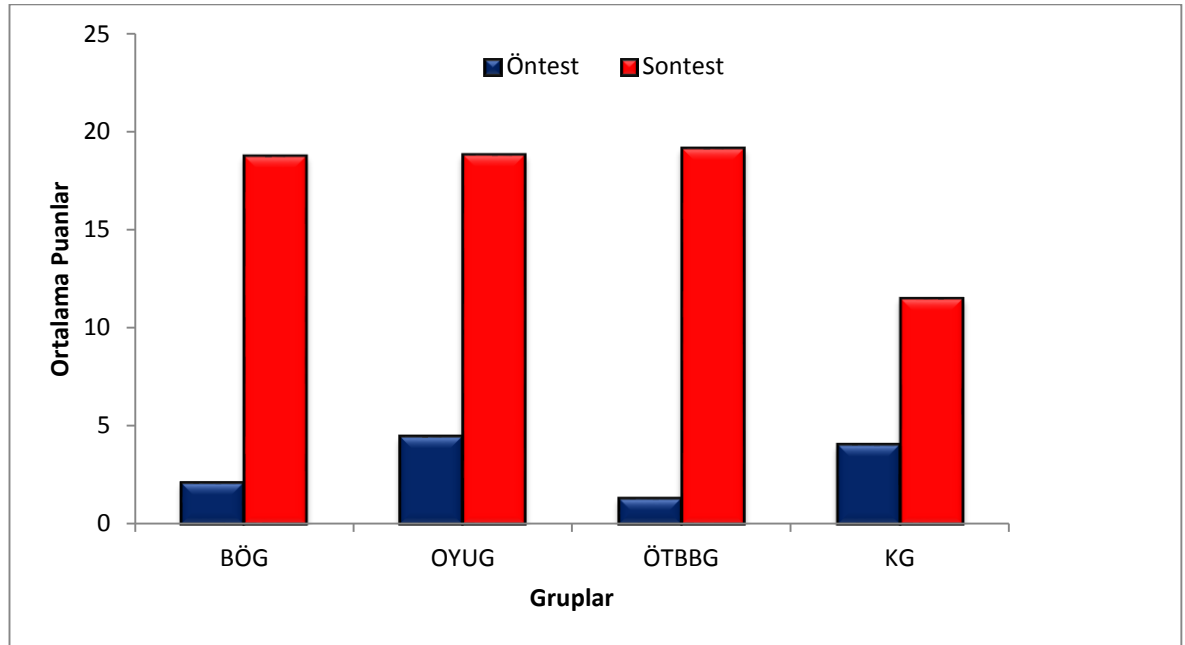
Tablo 4.8.

MTYT1'den Elde Edilen Verilerin Analizi

Gruplar	X*	SS	Cohen's d	F	p
BÖG	18,75	3,378	1.3651	16,064	,000
OYUG	18,80	3,317	1.3795		
ÖTBBG	19,13	2,881	1.4780		
KG	11,50	6,708			
TOPLAM	17,28	5,158			

*Maksimum 20 Puandır.

Tablo 4.8' deki verilere bakıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ($F_{(3,88)}=16,06$; $p<0.05$). Bu farkın hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek için Post-Hoc testlerinden LSD testine bakılmıştır. Bu testte elde edilen verilere göre BÖ, OYU, ÖTBB yöntemlerinin uygulandığı gruplardaki öğrencilerin başarısının geleneksel yöntemin uygulanmış olduğu (KG) öğrencilerden daha başarılı olduğu görülmektedir. Bu yöntemlerin uygulanmış olduğu grupların ön test-son test ortalama puanlarına ait veriler Şekil 4.1'de grafikte de belirtilmiştir.

Şekil 4.1. MTYT₁ Ön test-Son test ortalama puanlarına ait grafik (Maksimum Puan 20)

Şekil 4.1 incelendiğinde grupların ön test puanlarının düşük ve birbirine yakın olduğu son testlerinin yüksek olduğu görülmektedir. Yine bu grafikteki son teste göre

BÖG, OYUG, ÖTBGG gruplarının başarısının birbirine yakın olduğu KG'nin diğerlerine göre düşük olduğu görülmektedir.

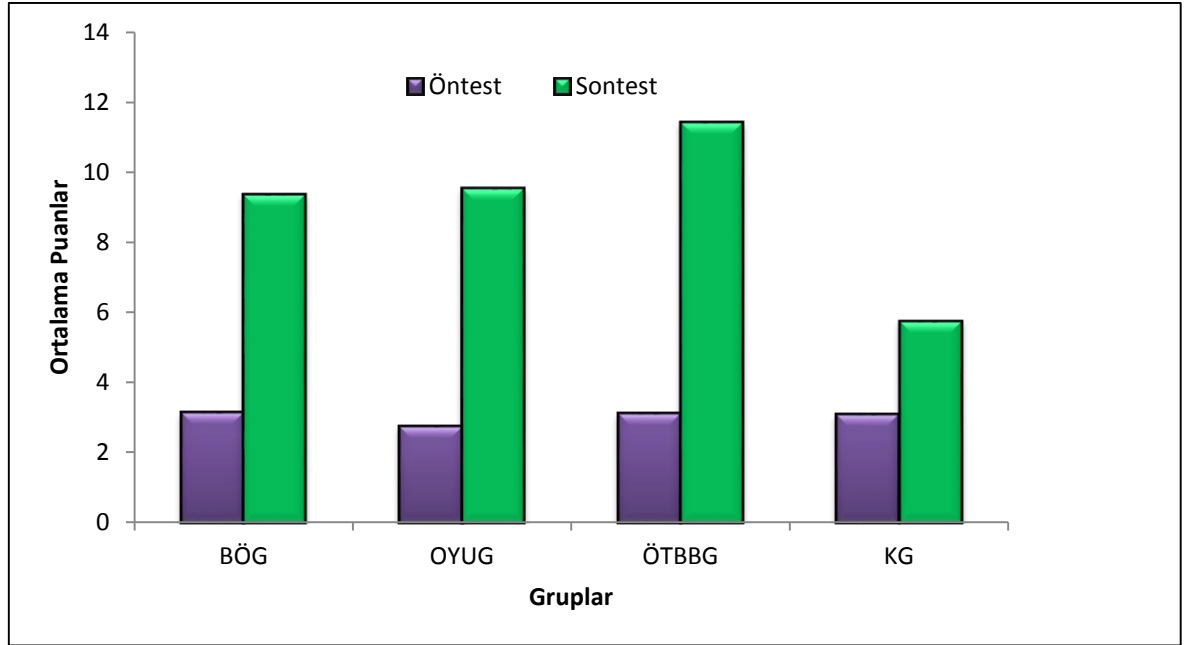
Tablo 4.9.

MTYT₂ 'den Elde Edilen Verilerin Analizi

Gruplar	X*	SS	Cohen's d	F	p
BÖG	9,38	7,418	0.5044	2,751	,000
OYUG	9,55	7,056	0.5422		
ÖTBGG	11,43	6,547	0.8425		
KG	5,77	6,884			
TOPLAM	8,87	7,190			

*Maksimum 15 Puandır.

Tablo 4.9' daki verilere bakıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ($F_{(3,89)}=2,75$; $p<0.05$). Bu farkın hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek için Post-Hoc testlerinden LSD testine bakılmıştır. Bu testte göre BÖ, OYU, ÖTBB yöntemlerinin uygulandığı gruplardaki öğrencilerin geleneksel yöntemin uygulanmış olduğu (KG) öğrencilerden daha başarılı olduğu görülmektedir. Cohen's d değerlerine bakıldığında KG göre BÖG, ÖTBGG ve OYUG öğrencilerinin başarılarının artırıldığı belirtilmektedir. Ayrıca yöntemlerin uygulanmış olduğu grupların ön test-son test ortalama puanlarına ait veriler Şekil 4.2'de grafik halinde verilmiştir.



Şekil 4.2. MTYT2 Ön test-Son test ortalama puanlarına ait grafik (Maksimum Puan 15)

Şekil 4.2 incelendiğinde grupların ön test puanlarının düşük ve birbirine yakın olduğu son testlerinin yüksek olduğu görülmektedir. Yine bu grafikteki son teste göre BÖG, OYUG, ÖTBGG gruplarının başarısının birbirine yakın olduğu KG'nin diğerlerine göre düşük olduğu görülmektedir.

Tablo 4.10.

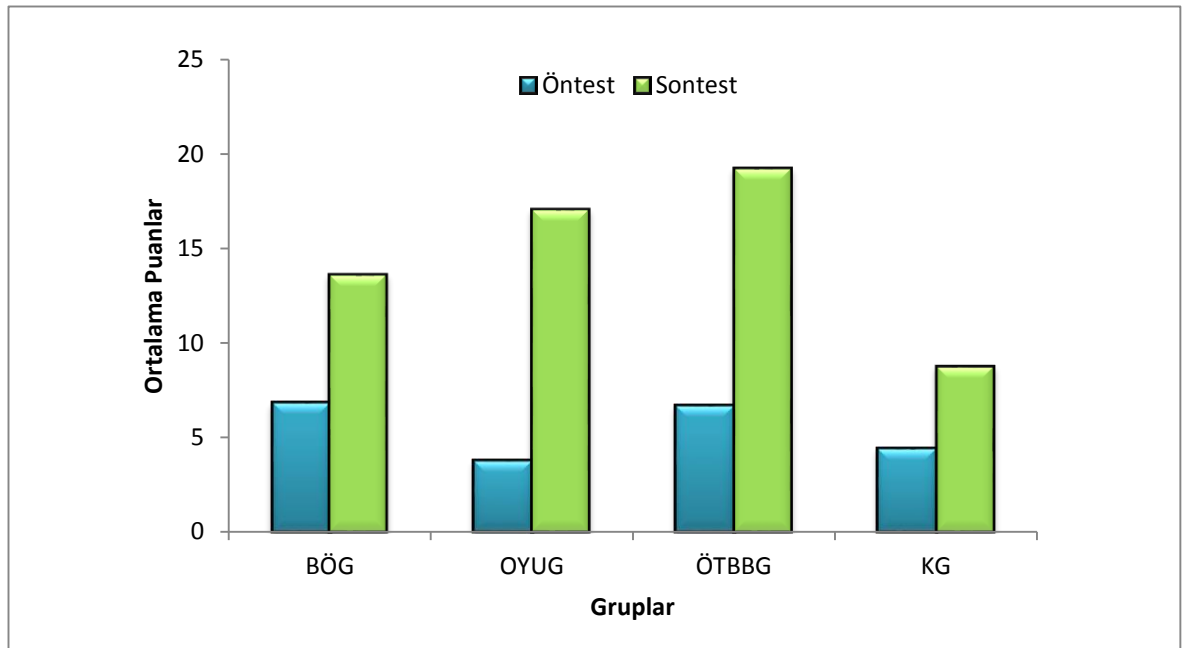
MTYT₃ 'ten Elde Edilen Verilerin Analizi

Gruplar	X*	SS	Cohen's d	F	p
BÖG	13,64	7,895	0.5619	12,303	,000
OYUG	17,08	4,643	1.1290		
ÖTBGG	19,26	2,669	1.5328		
KG	8,80	9,274			
TOPLAM	14,80	7,629			

*Maksimum 20 Puandır.

Tablo 4.10' daki verilere bakıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ($F_{(3,89)}=12,303$; $p<0.05$). Bu farkın hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek için Post-Hoc testlerinden LSD testine bakılmıştır. Bu teste göre BÖ, OYU, ÖTBG yöntemlerinin uygulandığı gruplardaki

öğrencilerin başarısının geleneksel yöntemin uygulanmış olduğu (KG) öğrencilerden daha başarılı olduğu görülmektedir. Cohen's d değerlerine bakıldığında KG göre BÖG, ÖTBG ve OYUG öğrencilerinin başarılarının artırıldığı belirtilmektedir. Yine bu değere göre OYUG ve ÖTBG öğrencilerinin başarısının BÖG 'ye göre etkili olduğu söylenebilir. Ayrıca yöntemlerin uygulanmış olduğu grupların ön test-son test ortalama puanlarına ait veriler Şekil 4.3'te grafik halinde verilmiştir.



Şekil 4.3. MTYT3 Ön test-Son test ortalama puanlarına ait grafik (Maksimum Puan 20)

Şekil 4.3 incelendiğinde grupların ön test puanlarının düşük ve birbirine yakın olduğu son testlerinin yüksek olduğu görülmektedir. Yine bu grafikteki son teste göre OYUG ve ÖTBG gruplarının başarısının birbirine yakın olduğu BÖG ve KG'ye göre yüksek olduğu görülmektedir.

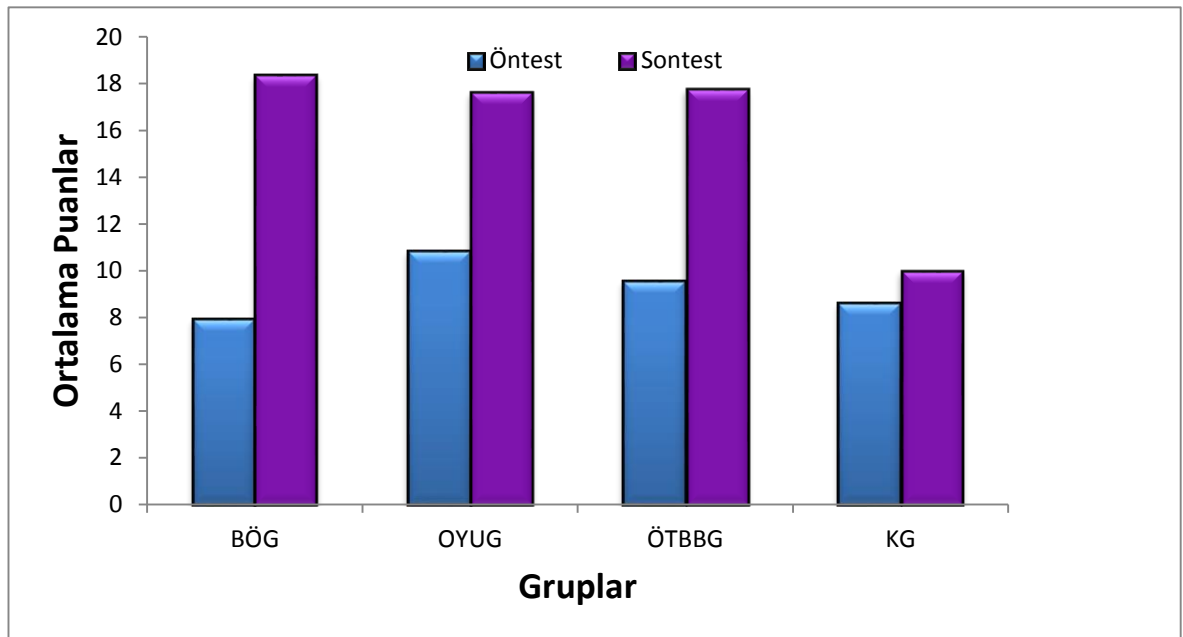
Tablo 4.11.

MTYT₄'ten Elde Edilen Verilerin Analizi

Gruplar	X*	SS	Cohen's d	F	p
BÖG	18,33	5,647	1.1670	8,825	,000
OYUG	17,60	5,972	1.0455		
ÖTBBG	17,73	4,289	1.1626		
KG	10,00	8,367			
TOPLAM	16,09	6,947			

*Maksimum 20 Puandır.

Tablo 4.11' deki verilere bakıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ($F_{(3,88)}=8,825$; $p<0.05$). Bu farkın hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek için Post-Hoc testlerinden LSD testine bakılmıştır. Bu testte bakıldığında BÖ, OYU, ÖTBB yöntemlerinin uygulandığı gruplardaki öğrencilerin başarısının geleneksel yöntemin uygulanmış olduğu (KG) öğrencilerden daha başarılı olduğu görülmektedir. Tablo 4.11'deki Cohen's d değerlerine bakıldığında; KG göre BÖG, ÖTBBG ve OYUG öğrencilerinin başarılarının artırıldığı belirtilmektedir. Ayrıca yöntemlerin uygulanmış olduğu grupların ön test-son test ortalama puanlarına ait veriler Şekil 4.4'te grafik halinde verilmiştir.

Şekil 4.4. MTYT₄ Ön test-Son test ortalama puanlarına ait grafik (Maksimum Puan 20)

Şekil 4.4 incelendiğinde grupların ön test puanlarının düşük ve birbirine yakın olduğu son testlerinin yüksek olduğu görülmektedir. Yine bu grafikteki son teste göre BÖG, OYUG ve ÖTBG gruplarının başarısının birbirine yakın olduğu KG'ye göre yüksek olduğu görülmektedir.

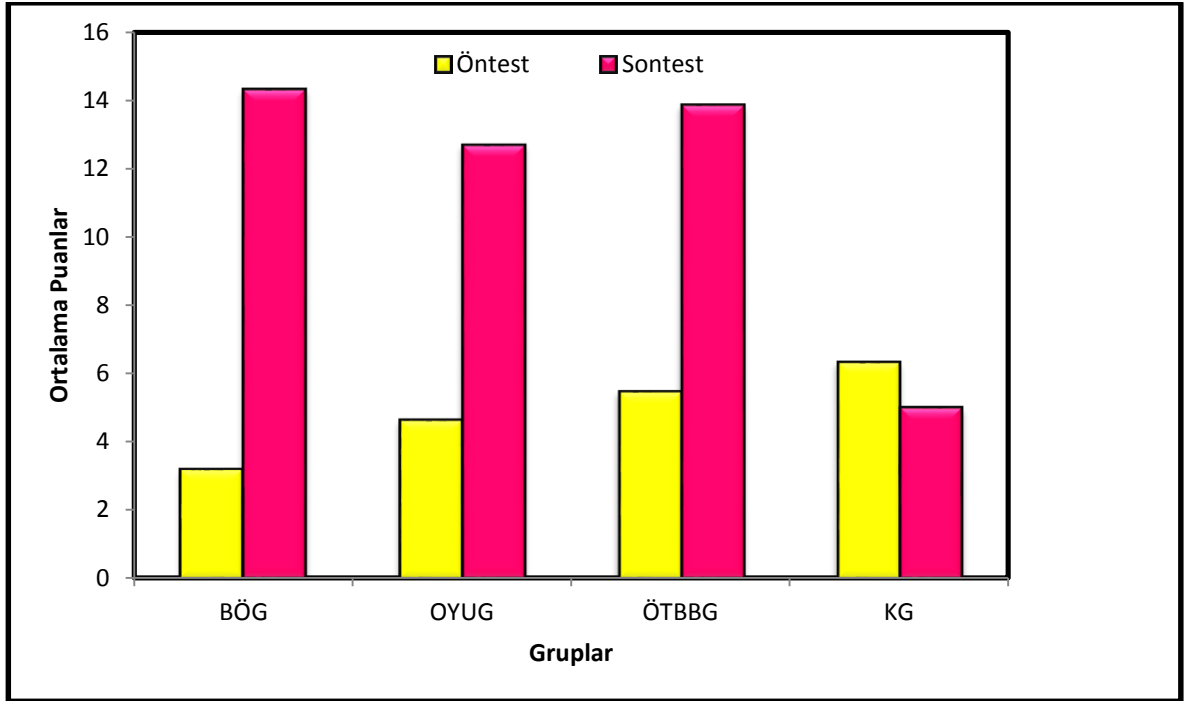
Tablo 4.12.

MTYT₅ 'ten Elde Edilen Verilerin Analizi

Gruplar	X*	SS	Cohen's d	F	P
BÖG	14,32	1,756	2.4871	28,224	,000
OYUG	12,69	4,523	1.6130		
ÖTBG	13,86	3,427	2.0670		
KG	5,00	5,000			
TOPLAM	11,45	5,396			

*Maksimum 15 Puandır.

Tablo 4.12' deki verilere bakıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ($F_{(3,89)}=28,224$; $p<0.05$). Bu farkın hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek için Post-Hoc testlerinden LSD testine bakılmıştır. Bu testte elde edilen verilere göre BÖ, OYU, ÖTBG yöntemlerinin uygulandığı gruplardaki öğrencilerin başarısının geleneksel yöntemin uygulanmış olduğu (KG) öğrencilerden daha başarılı olduğu görülmektedir. Tablo 4.12'deki Cohen's d değerlerine bakıldığında; KG göre BÖG, ÖTBG ve OYUG öğrencilerinin başarılarının artırıldığı belirtilmektedir. Yine bu değerlere göre BÖG ve ÖTBG benzerlik gösterdiği OYUG göre Yüksek başarılı olduğu söylenebilir. Ayrıca yöntemlerin uygulanmış olduğu grupların ön test-son test ortalama puanlarına ait veriler Şekil 4.5'de grafik halinde verilmiştir.



Şekil 4.5. MTYT₅ Ön test-Son test ortalama puanlarına ait grafik (Maksimum Puan 15)

Şekil 4.5 incelendiğinde grupların ön test puanlarının düşük ve birbirine yakın olduğu son testlerinin yüksek olduğu görülmektedir. Yine bu grafikteki son teste göre OYUG ve ÖTBGG gruplarının başarısının birbirine yakın olduğu BÖG ve KG'ye göre yüksek olduğu görülmektedir.

4.4. Akademik Başarı Testinden Elde Edilen Bulgular

Tablo 4.13.

Akademik Başarı Testinin Tanımlayıcı İstatistikleri

Gruplar	N	X*	SS
BÖG	26	62,62	9,988
OYUG	24	64,58	9,717
ÖTBGG	22	66,55	7,462
KG	24	57,25	5,135

*Maksimum 100 Puandır.

Tablo 4.13’deki veriler incelendiğinde işbirlikli öğrenme modelinin uygulandığı grupların sonuçlarının birbirine yakın olduğu fakat KG’ye göre yüksek oldukları görülmektedir.

Tablo 4.14.

Akademik Başarı Testinin Tek Yönlü Varyans (ANOVA) Analizi

	Kareler Toplamı	SD	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplar Arası	1123,392	3	374,464	5,424	,002
Gruplar içi	6441,942	92	70,021		
Toplam	7565,333	95	14,5		

Tablo 4.14’teki verilere bakıldığında gruplar arasında anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ($F_{(3,95)} = 5,424$ $p < 0.05$). Bu farkın hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek için Post-Hoc testlerinden LSD testine başvurulmuştur. Bu testin sonucuna göre BÖG, OYUG, ÖTBGG gruplarının arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür. Ancak işbirlikli öğrenme modelinin uygulandığı gruplar ile KG arasında anlamlı bir farkın olduğu belirlenmiştir.

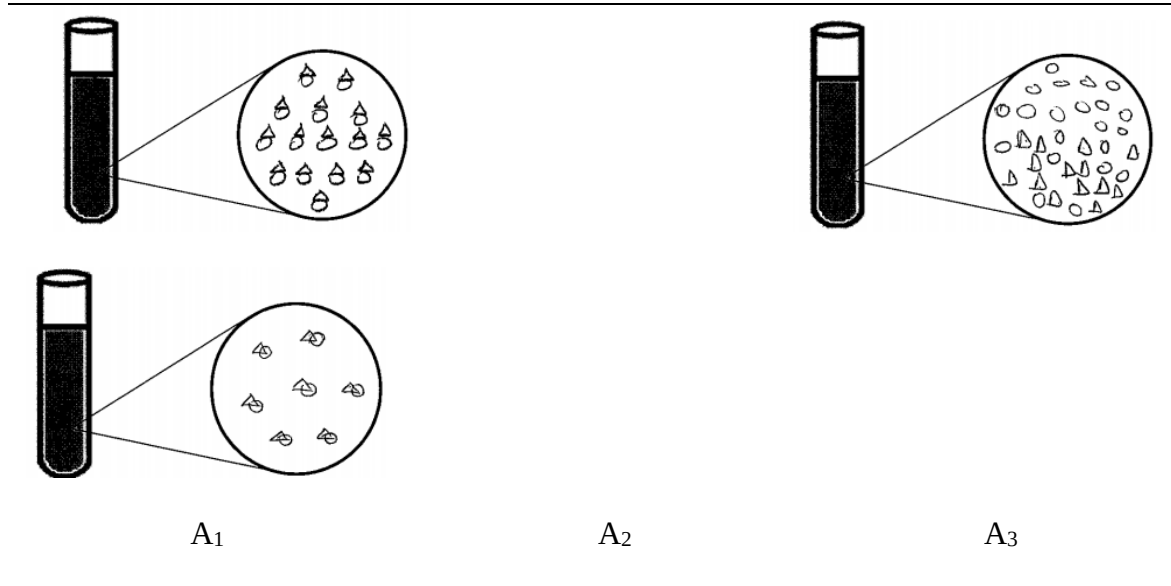
4.5. Ön test ve Son testlerden Elde Edilen Örnek Çizimler

4.5.1. MTYT₁ Ön Test ve Son testinden Elde Edilen Öğrenci Çizimleri

Birinci deneyde öğrencilerden kloroform (CHCl_3) ile saf suyun (H_2O) karışımını tanecikli boyutta göstermeleri istenmiştir. Tablo 4.15’te bazı öğrencilerin birinci deneyle ilgili deney öncesi yaptıkları çizimler ve bu çizimleri ilişkin yorumlar verilmiştir.

Tablo 4.15.

MTYT₁ Ön testine ait bazı örnek çizimler ve yorumlar

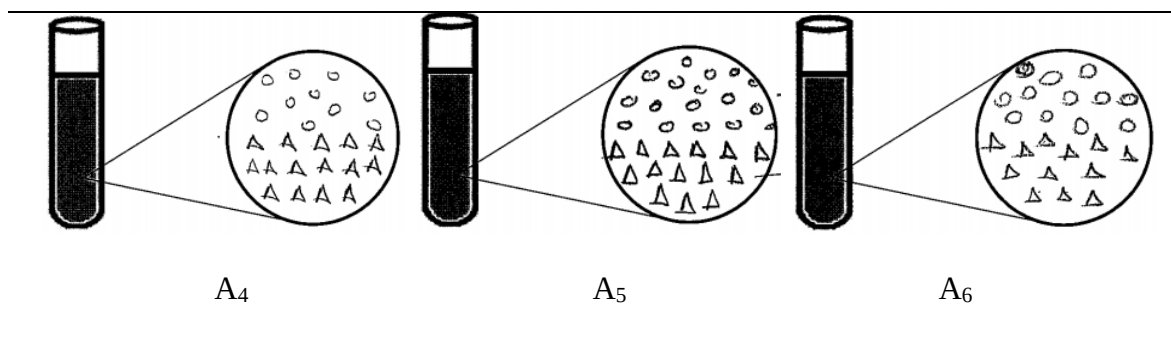


A₁ ve A₃, kloroform ve suyu tepkimeye giren iki madde gibi düşünmüş ve tanecikleri birleşik çizmişlerdir.

A₂, kloroformun yoğunluğunun suyun yoğunluğundan fazla olduğunu bildiği için kloroform taneciklerinin büyük bir miktarını deney tüpünün alt kısmında göstermiştir. Ancak yine deney tüpünün alt kısmında su taneciklerini de göstererek kloroform ve suyun birbiri içerisinde çözündüğünü düşünmüştür. (Δ : Kloroform taneciğini temsil etmektedir, $\bigcirc$: Saf su taneciğini temsil etmektedir.)

Birinci deney yapıldıktan sonra tekrar öğrencilerden kloroform (CHCl_3) ile saf suyun (H_2O) karışımını tanecikli boyutta göstermeleri istenmiştir. Öğrencilerin deneyle ilgili yaptıkları çizimler ve bu çizimlere ilişkin yorumlar Tablo 4.16’da verilmiştir.

Tablo 4.16. *MTYT₁ Son testine ait bazı örnek çizimler ve yorumlar*



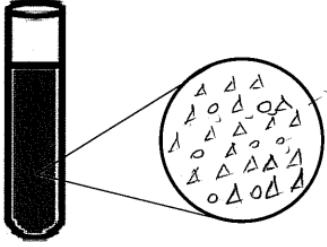
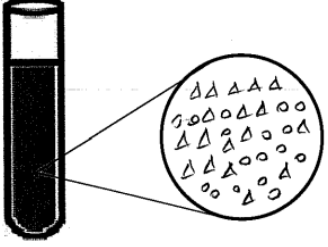
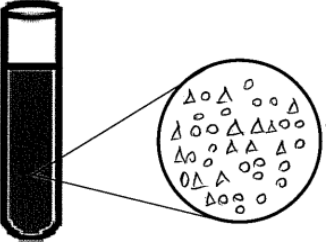
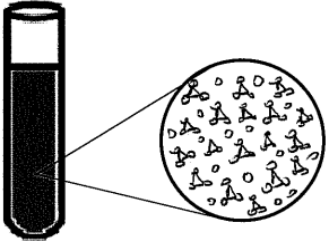
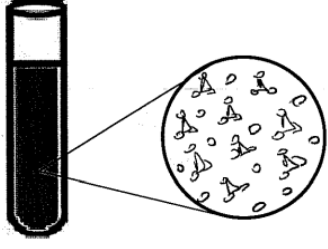
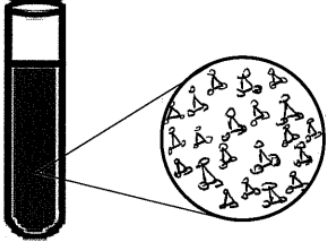
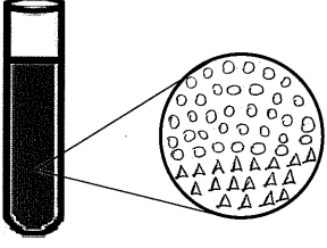
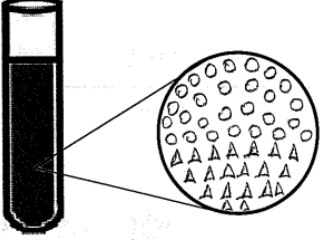
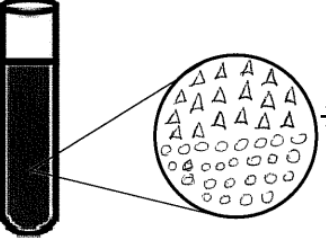
A₄, A₅, A₆ yapılan deney sonrasında kloroform ve suyun birbirine karışmaksızın bir heterojen karışım oluşturduğunu görmüşlerdir. Kloroformun yoğunluğunun suyun yoğunluğundan fazla olduğunu ve su ile kloroformun birbirine karışmaksızın bir heterojen karışım oluşturduğunu öğrendikleri için kloroform taneciklerinin karışımın alt tarafında yer aldığını su ve kloroform taneciklerinin birbiri içerisinde çözünmediğini Tablo 4.16’da çizmiş oldukları şekillerle göstermişlerdir. (CHCl_3 : Δ , H_2O : $\bigcirc$)

4.5.2. MTYT₂ Ön Test ve Son testinden Elde Edilen Öğrenci Çizimleri

İkinci deneyde öğrencilerden üç farklı derişime sahip kurşun nitrat $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ çözeltileri ile aynı derişime sahip potasyum iyodür KI çözeltilerinin karıştırılması sonucu oluşacak karışımı tanecik boyutta çizmeleri istenmiştir. Hazırlanmış olan $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ çözeltileri sırasıyla 0,05 M, 0,1M ve 0,5M derişimlere sahiptir. Tablo 4.17’de bazı öğrencilerin ikinci deneyle ilgili deney öncesi yaptıkları çizimler ve bu çizimleri ilişkin yorumlar verilmiştir.

Tablo 4.17.

MTYT₂ Ön testine ait bazı örnek çizimler ve yorumlar

0.05M Pb(NO ₃) ₂ , KI	0.1M Pb(NO ₃) ₂ ve KI	0.5M Pb(NO ₃) ₂ ve KI	
			→ B ₁ 'e ait çizimler
			→ B ₂ 'ye ait çizimler
			→ B ₃ 'e ait çizimler

B₁, Pb(NO₃)₂ ve KI çözeltilerinin derişimine bakmaksızın Pb(NO₃)₂ ve KI çözeltilerinin birbiri içerisinde homojen olarak çözüldüğü düşünmüş Pb(NO₃)₂ ve KI taneciklerini homojen dağılmış olarak çizmiştir.

B₂, Pb(NO₃)₂ ve KI çözeltilerinin kimyasal olarak etkileşime girdiğini düşünerek Pb(NO₃)₂ ve KI taneciklerini birbirine yapışık olarak çizmiştir.

B₃'ün yapmış olduğu çizimleri soldan sağa doğru incelediğimizde ilk iki çizimde onunda derişime dikkat etmediği görülmektedir. Ancak Pb(NO₃)₂'ın molekül ağırlığının büyük olduğunu düşünerek Pb(NO₃)₂'ı karışımın alt tarafında göstermiştir. Fakat üçüncü çiziminde Pb(NO₃)₂'ın değil KI'ün karışımın alt tarafında yer aldığını düşünmüştür. (Pb(NO₃)₂: Δ , KI: $\circ$)

Tablo 4.18.

MTYT₂ Son testine ait bazı örnek çizimler ve yorumlar

0.05M Pb(NO ₃) ₂ , KI	0.1M Pb(NO ₃) ₂ ve KI	0.5M Pb(NO ₃) ₂ ve KI	
			B ₄ 'e ait çizimler
			B ₅ 'e ait çizimler

B₄, yapılan deney sonrası Pb(NO₃)₂ ve KI'ün etkileşimi sonucunda PbI₂'ün çöktüğünü öğrenmiştir. Bu çökme miktarının derişimi büyük olanda daha fazla olduğunu gözlemlemiştir. K⁺ ve NO₃⁻ iyonlarının ise karışımın üst tarafında su içerisinde homojen bir dağılım gösterdiğini düşünerek Tablo 4.18'deki çizimi yapmıştır.(PbI₂: △, K⁺: ○, NO₃⁻: ●, H₃O⁺: ●, OH⁻: ▲)

B₅, yapılan deney sonrası Pb(NO₃)₂ ve KI'ün etkileşimi sonucunda PbI₂'ün çöktüğünü öğrenmiştir. Bu çökme miktarının derişimi büyük olanda daha fazla olduğunu gözlemlemiştir. K⁺ ve NO₃⁻ iyonlarının ise karışımın üst tarafında su içerisinde homojen bir dağılım gösterdiğini düşünerek Tablo 4.18'deki çizimi yapmıştır.(PbI₂: ▲, K⁺: △, NO₃⁻: ○, H₃O⁺: ●, OH⁻: □)

4.5.3. MTYT₃ Ön Test ve Sontestinden Elde Edilen Öğrenci Çizimleri

Üçüncü deneyde öğrencilerden, farklı pH derecelerine sahip hidroklorik asit (HCl) ve sodyum hidroksit (NaOH) çözeltilerinin pH derecelerinin belirlenmesinde etkili olan hidronyum iyonunun (H₃O⁺) derişimle ilişkisini kurarak her bir çözeltinin

içerdiği H_3O^+ miktarını tanecik boyutta çizimleri istenmiştir. Tablo 4.19’da bazı öğrencilerin üçüncü deneyle ilgili deney öncesi yaptıkları çizimler ve bu çizimlere ilişkin yorumlar verilmiştir.

Tablo 4.19.

MTYT₃ Ön testine ait bazı örnek çizimler ve yorumlar

		→ C_1 ’in soldan sağa doğru $1.10^{-1}M$ ve $1.10^{-3}M$ HCl’in içerdiği H_3O^+ tanecikleri için yaptığı çizimler
		→ C_1 ’in soldan sağa doğru $1.10^{-3}M$ ve $1.10^{-5}M$ NaOH’ın içerdiği H_3O^+ tanecikleri için yaptığı çizimler
		→ C_2 ’nin soldan sağa doğru $1.10^{-1}M$ ve $1.10^{-3}M$ HCl’in içerdiği H_3O^+ tanecikleri için yaptığı çizimler
		→ C_2 ’in soldan sağa doğru $1.10^{-3}M$ ve $1.10^{-5}M$ NaOH’ın içerdiği H_3O^+ tanecikleri için yaptığı çizimler
		→ C_3 ’ün soldan sağa doğru $1.10^{-1}M$ ve $1.10^{-3}M$ HCl’in içerdiği H_3O^+ tanecikleri için yaptığı çizimler
		→ C_3 ’ün soldan sağa doğru $1.10^{-3}M$ ve $1.10^{-5}M$ NaOH’ın içerdiği H_3O^+ tanecikleri için yaptığı çizimler

C₁ ve C₃'ün HCl için yapmış oldukları çizimlerde pH değeri 1 olan çözeltinin içerisindeki H₃O⁺ sayısının pH değeri 3 olan çözeltideki H₃O⁺ sayısından daha az olduğunu düşünmüşlerdir. NaOH için yaptıkları çizimlerde ise pOH değeri büyük olan çözeltide H₃O⁺ miktarının daha fazla olduğunu düşünmüşlerdir. (○:H₃O⁺)

C₂'nin HCl için yapmış olduğu çizimlerde pH değeri 1 olan çözeltinin içerisindeki H₃O⁺ sayısının pH değeri 3 olan çözeltideki H₃O⁺ sayısından daha az olduğunu düşünmüştür. NaOH için yaptığı çizimlerde ise pOH değeri büyük olan çözeltide H₃O⁺ miktarının daha fazla olduğunu düşünmüştür. (△: H₃O⁺, ○:OH⁻)

Üçüncü deney yapıldıktan sonra tekrar öğrencilerden farklı pH derecelerine sahip hidroklorik asit (HCl) ve sodyum hidroksit (NaOH) çözeltilerinin pH derecelerinin belirlenmesinde etkili olan hidronyum iyonunun (H₃O⁺) derişimle ilişkisini kurarak her bir çözeltinin içerdiği H₃O⁺ miktarını tanecik boyutta çizimleri istenmiştir. Tablo 4.20'de bazı öğrencilerin üçüncü deneyle ilgili deney sonrası yaptıkları çizimler ve bu çizimlere ilişkin yorumlar verilmiştir.

Tablo 4.20.

MTYT₃ Son testine ait bazı örnek çizimler ve yorumlar

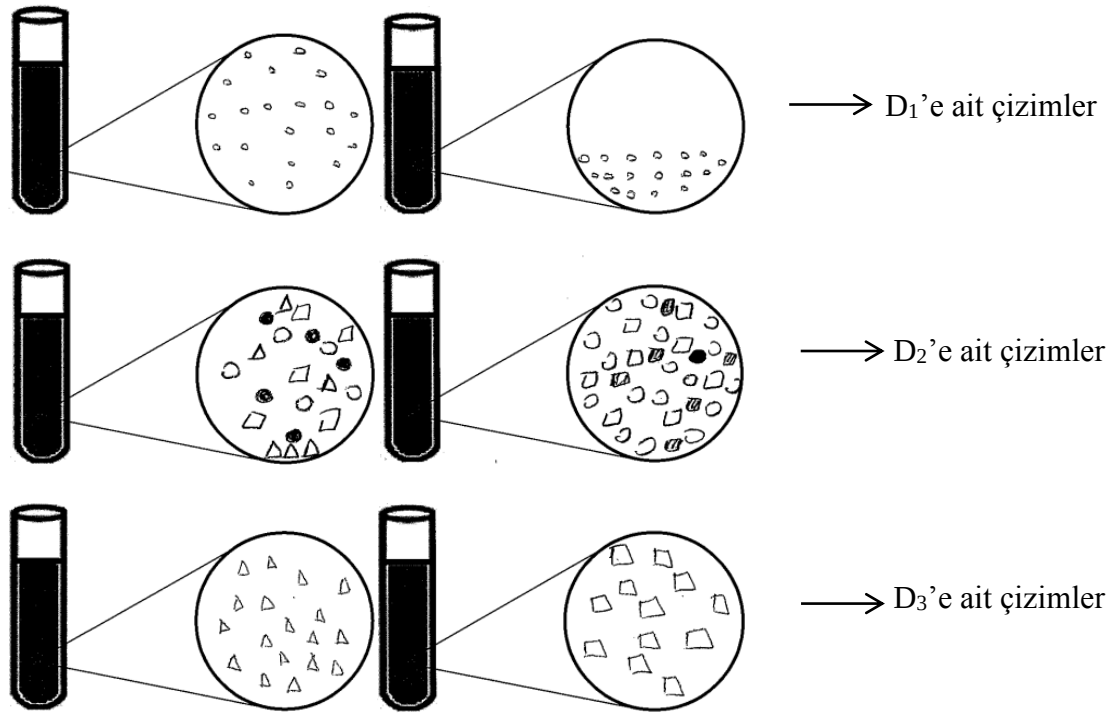
		→ C ₄ 'ün soldan sağa doğru $1.10^{-1}M$ ve $1.10^{-3}M$ HCl'in içerdiği H_3O^+ tanecikleri için yaptığı çizimler
		→ C ₄ 'ün soldan sağa doğru $1.10^{-3}M$ ve $1.10^{-5}M$ NaOH'ın içerdiği H_3O^+ tanecikleri için yaptığı çizimler
		→ C ₅ 'in soldan sağa doğru $1.10^{-1}M$ ve $1.10^{-3}M$ HCl'in içerdiği H_3O^+ tanecikleri için yaptığı çizimler
		→ C ₅ 'in soldan sağa doğru $1.10^{-3}M$ ve $1.10^{-5}M$ NaOH'ın içerdiği H_3O^+ tanecikleri için yaptığı çizimler

C₄ ve C₅'in HCl için çizmiş oldukları hidronyum (H_3O^+) taneciklerinin sayılarına bakıldığında pH derecesinin büyük olduğu çözeltilerde daha fazla H_3O^+ olduğunun öğrenildiği görülmektedir. C₄ ve C₅'in NaOH için çizmiş oldukları hidronyum (H_3O^+) taneciklerinin sayılarına bakıldığında ise pOH derecesinin büyük olduğu çözeltilerde daha az H_3O^+ olduğunun öğrenildiği anlaşılmaktadır. (H_3O^+ : ○, △)

4.5.4. MTYT₄ Ön Test ve Son Testinden Elde Edilen Öğrenci Çizimleri

Dördüncü deneyde öğrencilerden şeker ($C_6H_{12}O_6$) ve iyot (I_2)un etil alkol (C_2H_5OH) içerisinde çözünmesini tanecik boyutta çizmeleri istenmiştir. Tablo 4.21'de bazı öğrencilerin dördüncü deneyle ilgili deney öncesi yaptıkları çizimler ve bu çizimleri neden yaptıklarına ilişkin yorumları verilmiştir.

Tablo 4.21.

MTYT₄ Ön testine ait bazı örnek çizimler ve yorumlar

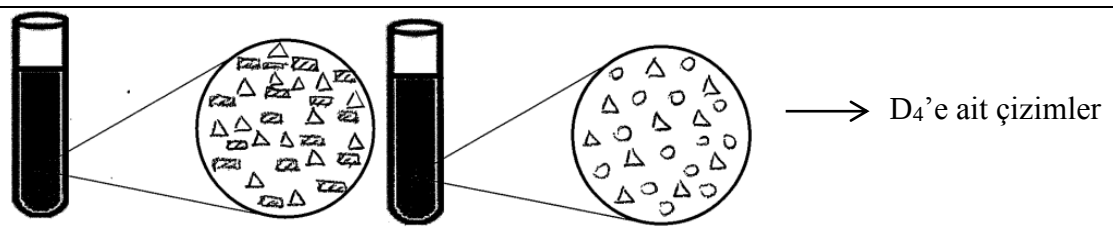
D₁'in yapmış olduğu çizimleri soldan sağa doğru açıklayacak olursak birinci çizimde 1g iyotu 5mL etil alkol içerisinde çözdüğünü tanecik yapıda çizmeye çalışmıştır. Ancak burada sadece iyotu temsil eden (○) taneciği belirtmesine rağmen etil alkol taneciklerinden bahsetmemiştir. Yine ikinci çizimde öğrenci 1g şekeri 5mL etil alkol içerisinde çözünmüş halde göstermeye çalışmıştır. Burada da sadece şeker taneciğini (○) resmetmiş etil alkolden bahsetmemiştir.

D₂'nin yapmış olduğu çizimleri soldan sağa yorumlayacak olursak birinci çizimde iyotun etil alkol ile karıştırılması sonucu etil alkolün kendisini oluşturan maddelere ayrışacağını düşünerek burada kimyasal bir değişimin söz konusu olabileceği kanısına varmıştır. Bu çizimde iyotu △ sembolüyle hidrojeni ○ sembolüyle hidroksit iyonunu ● karbonu □ sembolüyle göstermiştir. Yine aynı öğrenci ikini çiziminde etil alkol ile şekerin kimyasal tepkimeye girerek etil alkolün kendisini oluşturan maddelere ayrışacağını şekerin ise aynı kalacağını düşünerek çizimini tamamlamıştır. Burada da şekeri □ sembolüyle hidrojeni ○ sembolüyle hidroksit iyonunu ● karbonu □ sembolüyle göstermiştir.

D₃'ün yapmış olduğu çizimleri soldan sağa doğru açıklayacak olursak birinci çiziminde etil alkol ve iyot çözeltisinde sadece iyotu $\triangle$ sembolüyle göstererek çizmiş etil alkolden bahsetmemiştir. Yine aynı öğrenci etil alkol şeker çözeltisinde şekeri $\square$ sembolüyle belirterek çizimini yapmış ancak etil alkolden bahsetmemiştir.

Tablo 4.22.

MTYT₄ Son testine ait bazı örnek çizimler ve yorumlar



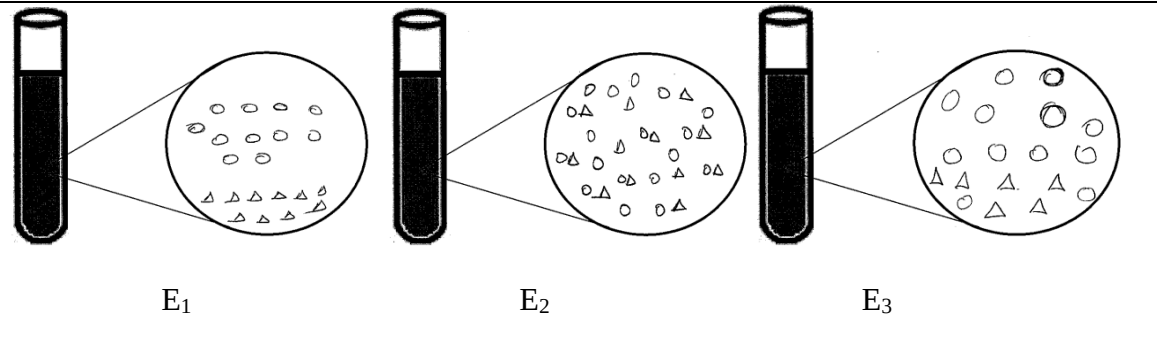
D₄'ün deneyden sonra yapmış olduğu çizimi soldan sağa doğru açıklayacak olursak birinci şekilde etil alkölü $\triangle$ sembolüyle göstermiş iyotu $\blacksquare$ sembolüyle göstererek iyotun etil alkol içerisinde çözünerek homojen bir şekilde dağıldığını göstermiştir. Yine aynı öğrenci ikinci çiziminde etil alkölü $\triangle$ sembolüyle göstermiş şekeri $\bigcirc$ sembolüyle göstererek şekerin etil alkol içerisinde çözünerek homojen bir şekilde dağıldığını göstermiştir.

4.5.5. MTYT₅ Ön Test ve Son Testinden Elde Edilen Öğrenci Çizimleri

Beşinci deneyde öğrencilerden kurşun nitrat $Pb(NO_3)_2$ ve potasyum iyodür (KI) çözeltilerini karıştırdıktan sonra oluşan karışımı tanecik boyutta göstermeleri istenmiştir. Tablo 4.23'te bazı öğrencilerin beşinci deneyle ilgili deney öncesi yaptıkları çizimler ve bu çizimleri ilişkin yorumlar verilmiştir.

Tablo 4.23.

MTYT₅ Ön testine ait bazı örnek çizimler ve yorumlar



E₁, kurşun nitrat $Pb(NO_3)_2$ ve potasyum iyodür (KI)' ün heterojen bir karışım oluşturacağını düşünmüştür. Ve $Pb(NO_3)_2$ 'ın molekül ağırlığının daha büyük olduğunu düşünerek $Pb(NO_3)_2$ taneciklerini deney tüpünün alt kısmında olacak şekilde çizmiştir. ($Pb(NO_3)_2$: Δ , KI: $\bigcirc$)

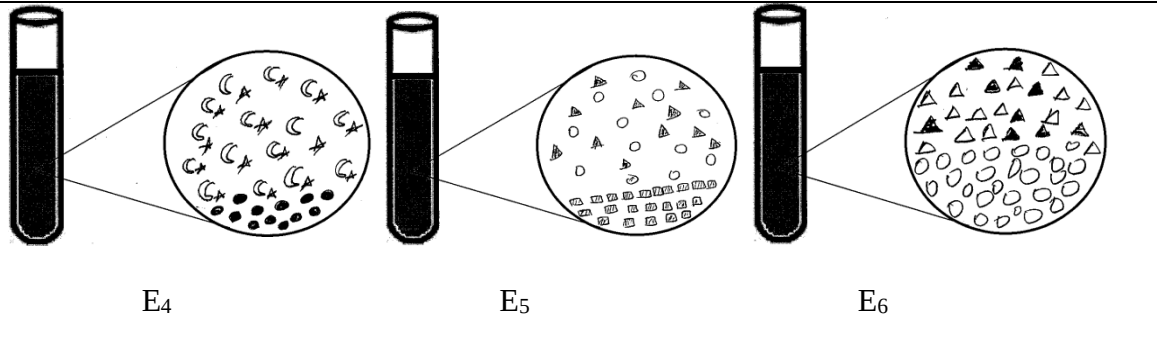
E₂, kurşun nitrat $Pb(NO_3)_2$ ve potasyum iyodür (KI)' ün homojen bir karışım oluşturacağını düşünmüştür. ($Pb(NO_3)_2$: Δ , KI: $\bigcirc$)

E₃, kurşun nitrat $Pb(NO_3)_2$ ve potasyum iyodür (KI)' ün heterojen bir karışım oluşturacağını düşünmüştür fakat $Pb(NO_3)_2$ taneciklerinin yoğunluklu olarak deney tüpünün alt kısmında yer alacağı bilgisini taşımaktadır. Burada yine $Pb(NO_3)_2$ 'ın molekül ağırlığının büyük olması E₃'ün böyle bir çizim yapmasına neden olmuştur. ($Pb(NO_3)_2$: Δ , KI: $\bigcirc$)

Beşinci deney yapıldıktan sonra tekrar öğrencilerden kurşun nitrat $Pb(NO_3)_2$ ve potasyum iyodür (KI) karışımını tanecikli boyutta göstermeleri istenmiştir. Öğrencilerin deneyle ilgili yaptıkları çizimler ve bu çizimlere ilişkin yorumlar Tablo 4.24'te verilmiştir.

Tablo 4.24.

MTYT₅ Son testine ait bazı örnek çizimler ve yorumlar



E₄, yapılan deney sonrası kurşun nitrat $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ve potasyum iyodür (KI) çözeltilerinin karıştırılması sonucu kurşun iyodür (PbI_2) katısının oluştuğunu ve PbI_2 'ün çöktüğünü potasyum ve nitrat iyonlarının ise deney tüpünün üst tarafında homojen bir dağılım gösterdiklerini öğrenmiştir. Bunun için PbI_2 taneciklerini karışımın alt tarafında potasyum ve nitrat iyonlarını ise karışımın üst tarafında olacak şekilde Tablo 4.23'de çizmiş olduğu şekillerle göstermiştir. (PbI_2 : ● , K^+ : ☾ , NO_3^- : ☆)

E₅, yapılan deney sonrası kurşun nitrat $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ve potasyum iyodür (KI) çözeltilerinin karıştırılması sonucu kurşun iyodür (PbI_2) katısının oluştuğunu ve PbI_2 'ün çöktüğünü potasyum ve nitrat iyonlarının ise deney tüpünün üst tarafında homojen bir dağılım gösterdiklerini öğrenmiştir. Bunun için PbI_2 taneciklerini karışımın alt tarafında potasyum ve nitrat iyonlarını ise karışımın üst tarafında olacak şekilde Tablo 4.24'te çizmiş olduğu şekillerle göstermiştir. (PbI_2 : ■ , K^+ : ▲ , NO_3^- : ○)

E₆, yapılan deney sonrası kurşun nitrat $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ve potasyum iyodür (KI) çözeltilerinin karıştırılması sonucu kurşun iyodür (PbI_2) katısının oluştuğunu ve PbI_2 'ün çöktüğünü potasyum ve nitrat iyonlarının ise deney tüpünün üst tarafında homojen bir dağılım gösterdiklerini öğrenmiştir. Bunun için PbI_2 taneciklerini karışımın alt tarafında potasyum ve nitrat iyonlarını ise karışımın üst tarafında olacak şekilde Tablo 4.24'te çizmiş olduğu şekillerle göstermiştir. (PbI_2 : ○ , K^+ : ▲ , NO_3^- : △)

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde, araştırma kapsamında elde edilen bulguların sonuçlarına ve bu sonuçlar doğrultusunda, ileride yapılabilecek araştırmalara ilişkin önerilere yer verilmiştir.

ÖBT’den elde edilen bulgulara göre araştırma kapsamına alınan tüm gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir (Tablo 4.1). Bu testin sonuçlarına göre araştırmaya katılan öğrencilerin ön bilgi düzeylerinin benzer olduğu söylenebilir. Bunun başlıca nedeni Fen Bilgisi Öğretmenliği programına gelen öğrencilerin ÖSYM tarafından benzer puanla seçilerek gelmelerine bağlanabilir. Bu sonuçlar daha önce yapılan birçok çalışmanın sonuçlarıyla paralellik göstermektedir (Aksoy, Doymuş, Karaçöp, Şimşek ve Koç 2008; Çalışkan, Sezgin ve Erol 2005; Doymuş, Şimşek ve Karaçöp 2007; Dörtlemmez, 2010).

MTYT₁ (Birbiri içerisinde çözünmeyen bileşiklerden faydalanılarak maddenin tanecikli yapısının anlaşılması) ön testinden elde edilen veriler incelendiğinde gruplar arasında bir eşitsizlik olduğu görülmektedir. ÖBT’ye göre bilgi düzeyleri benzer olan öğrencilerin spesifik bir konu ile ilgili bilgi düzeyleri ölçüldüğünde farklı sonuçlar elde ettikleri görülmektedir (Tablo 4.3). Bu teste göre ÖTBBG en düşük OYUG ve KG’nin ise en yüksek düzeyde olduğu, aynı durumu cohen’s d değeri de desteklemektedir. Ayrıca öğrencilerin yoğunluk farkından dolayı birbirine karışmayan iki sıvının maddenin tanecikli boyuttaki çizimlerine bakıldığında öğrencilerin tanecik boyutu anlamadıkları söylenebilir (Tablo 4.15). Yine MTYT₁ son test sonuçlarına bakıldığında araştırmaya katılan tüm grupların ön test sonucuna göre başarılı olduğu ancak deney gruplarının daha başarılı olduğu söylenebilir (Tablo 4.8). Yine öğrencilerin maddenin tanecikli yapı çizimlerine bakıldığında deney gruplarının KG’ye göre doğru çizimlerinin daha fazla olduğu görülmüştür (Tablo 4.16). Bunun başlıca nedeni deney yanında analogi ile deneyin gösterilmesinin etkili olduğu söylenebilir (Şimşek vd., 2009; Tanel, 2007; Taşdemir, 2004). Analogi ile deneyin gösterilmesi durumu öğrencilerin birbirine

karişmayan maddeleri tanecik boyutta hem göstermesi hem de kavramsal olarak doğru olarak öğrenmesini sağladığını ifade edebiliriz.

MTYT₂ (Derişimin maddenin tanecikli yapısının anlaşılması üzerine etkisi) ön test puanlarının ortalamalarına göre gruplar arasında istatistiksel olarak bir farkın olmadığı görölmüştür (Tablo 4.4). Bu da gösteriyor ki öğrencilerin derişim farkıyla maddenin tanecikli yapısını tam bilemedikleri ortalama değerlerde ve Cohen's değerlerinde belirtilmiştir. Aynı deneyin son test puanlarına bakıldığında yine beklenen başarının yüksek olmadığı deney gruplarında ÖTBBG'nin başarısının yüksek olduğu KG'nin ise düşük olduğu görölmektedir. ÖTBBG'nin başarılı olmasının nedeni araştırmacının bu deneyi önce açıklaması daha sonra öğrencilerin bu deneyleri tekrarlamasına bağlanabilir. BÖG ve OYUG'un KG'ye göre kısmen başarılı olmalarının nedenleri birlikte okumalarından, birlikte yorum yapmalarından ve öğrencilerin sorumluluk üstlenmelerinden kaynaklandığı söylenebilir. Yine bu deneyle ilgili ön testte elde edilen öğrenci çizimlerinin hatalı oldukları ancak son testte bu hataların kısmen giderildiği belirlenmiştir. Öğrencilerin çökme olayını tanecik boyutta tam kavrayamadıkları söylenebilir. Bu deneyde elde edilen veriler daha önce yapılan bazı çalışmalarla paralellik göstermektedir (İnce, Yüce ve Efe, 2007; Tanel, 2006; Şimşek, Doymuş, Doğan ve Karaçöp, 2009).

MTYT₃ (pH ölçümü ile maddenin tanecikli yapısının anlaşılması) ön test gruplarının ortalamalarına göre istatistiksel olarak bir farkın olmadığı görölmektedir. Buna göre öğrencilerin pH derecesine göre tanecikli yapıyı kavrayamadıkları söylenebilir. Çünkü ön test bulgularının çok düşük olması ve çizimlerinin hatalı olması tüm grupların pH kavramı ile tanecik boyut bağlantısını kavrayamadıklarını göstermektedir. MTYT₃ son test değerlerine bakıldığında deney gruplarının KG'ye göre daha başarılı oldukları pH derecesinden faydalanan çizimlerini doğru yaptıkları görölmektedir. Bunun başlıca nedenleri arasında öğrencilerin deneyle daha fazla ilgilenmeleri, gruptaki arkadaşlarını aktif hale getirmelerini sağlamaları bireysel sorumluluklarını yerine getirmeleri, ilgi göstermeyen öğrencileri uyarak ilgilerini sağlamaları sayılabilir. pH ile ilgili çalışmaların başarılı olabilmesi için asit ve baz konularının iyi kavratılması maddenin tanecikli yapısı ile bağlantısının kurulması için temel bilgi düzeylerinin yeterli olması gerekmektedir. Daha önce yapılmış bazı çalışmaların sonuçları bu çalışma ile paralellik göstermektedir (Şengören, 2006; Zahara

ve Anowar, 2010). MTYT₄ (Farklı maddelerin aynı madde içerisindeki çözünürlüğünden faydalanarak maddelerin tanecikli yapısının belirlenmesi) ön test puanlarının ortalamalarına göre gruplar arasında istatistiksel olarak bir farkın olmadığı görülmektedir. Ancak öğrencilerin başarılarının diğer deneylere göre bu deney hakkında orta derecede olduğu söylenebilir. Bazı öğrenci gruplarının bilgi düzeylerinin yüksek bazılarının ise kısmen düşük olduğu Tablo 4.5’de görülmektedir. Bu farklılığın nedeni öğrencilerin lisede öğrendikleri bilgilerine bağlanabilir. MTYT₄ son testinde elde edilen verilere bakıldığında başarının tüm gruplarda arttığı görülmektedir (Tablo 4.11). Ancak işbirlikli öğrenme yöntemlerinin uygulandığı grupların başarısının daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Çizimlerden de başarının yüksek olduğu görülmektedir. Bu başarının başlıca nedeni olarak öğrencilerin deney yapmadan önce çözünen olarak verilen maddeleri makro boyutta görmelerinin çözüldükten sonra mikro boyutta yorum yapmalarına katkı sağladığı söylenebilir. Ayrıca I₂ (iyotun) renkli olması öğrencilerin şekeri ve iyotu tanecik boyutunda zihinlerinde canlandırmalarına yardımcı olmuş ve öğrencilerin doğru çizimler yapmalarını sağlamıştır (Tablo 4.20).

MTYT₅ (Mikro boyuttan makro boyuta tanecikli yapının anlaşılmasının sağlanması) ön test puanlarının ortalamalarına göre gruplar arasında istatistiksel olarak bir farkın olmadığı görülmüştür. Ancak araştırmaya katılan tüm grupların kristalleştirme yoluyla tanecik boyutun kavranmasını tam olarak anlayamadıkları söylenebilir. MTYT₅ son test bulgularına göre öğrenci başarılarının KG’de düşük deney gruplarında ise kısmen yüksek olduğu söylenebilir. Öğrencinin en fazla zorluk çektiği kısım kristalleştirme olayını ve bu kristalleri oluşturan maddelerin tanecik boyutta gösteriminin yapılmamasıdır. Bu zorluk öğrenci çizimlerinde de görülmektedir (Fong ve Kwen, 2007).

ABT sonuçlarına bakıldığında işbirlikli öğrenme yöntemlerinin uygulandığı grupların başarılarının yüksek olduğu görülmektedir (Tablo 4.13). Ancak öğrencilerin maddenin tanecikli yapısını anlamalarına yardımcı olan deneyler göz önüne alındığında bu başarı beklenen seviyede değildir. Bu başarının beklenen seviyede olmaması öğrencilere sınavlarda sorulan bazı soruların deneylerde işlenmemesine bağlanabilir. İşbirlikli öğrenme yöntemlerinin uygulandığı gruplardaki öğrenciler; birbiri içerisinde çözünmeyen bileşiklerden faydalanılarak maddenin tanecikli yapısının anlaşılması (Deney 1), farklı maddelerin aynı madde içerisindeki çözünürlüğünden faydalanarak

maddelerin tanecikli yapısının belirlenmesi (Deney 4), mikro boyuttan makro boyuta tanecikli yapının anlaşılmasının sağlanması (Deney 5) deneylerinde %90 başarılı olurken, derişimin maddenin tanecikli yapısının anlaşılması üzerine etkisi (Deney 2), pH ölçümü ile maddenin tanecikli yapısının anlaşılması (Deney 3) deneylerinde ise %70 oranında bir başarı elde etmişlerdir. Bu deneylerin genelinde öğrencilerden akademik olarak %80 ve üzerinde bir başarı beklenirken öğrenciler yaklaşık olarak %60 oranında bir başarı elde etmişlerdir. Öğrencilerin başarılarının beklenen orandan daha düşük olması bazı deneylerin ve soruların öğrenciler tarafından tam olarak anlaşılamamasına bağlanabilir. Daha önce yapılmış bazı çalışmaların sonuçları bu çalışma ile paralellik göstermektedir (Okumuş, Öztürk, Doymuş ve Alyar, 2014;).

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre genel olarak işbirlikli öğrenme yöntemlerinin uygulandığı öğrenci gruplarında başarının arttığı söylenebilir. Ancak maddenin tanecik boyutta anlaşılması için yeterli bir altyapının olması gerekmektedir. Bu çalışmada, öğrencilerin iki farklı maddenin makrodan mikroya geçiş deneyinde daha başarılı olduğu görülmektedir. Bunun başlıca nedeni olarak öğrencilere maddenin tanecikli yapıya sahip olduğunun görsel olarak kavratılmasından kaynaklanmaktadır.

Bu araştırmanın sonuçlarına göre maddenin tanecikli yapısını kavratmak için;

1. Farklı işbirlikli öğrenme yöntemleri ve diğer aktif öğrenme yöntemleri ve uygulamaları yapılabilir.
2. Farklı deneylerde ve farklı konularda çalışmalar yapılabilir.
3. Maddenin tanecikli yapısı öğretilmeden önce altyapının iyi hazırlanması gerekir.
4. Maddenin tanecikli yapısını temsil eden animasyonlar ve materyaller geliştirilebilir.

KAYNAKÇA

- Acar-Şeşen, B., ve Tarhan, L. (2009). *Lise kimya “asitler ve bazlar” ünitesine yönelik işbirlikli öğrenme etkinlikleri*. 18. Eğitim Bilimleri Kurultayı, Ege Üniversitesi Eğitim Fakültesi, İzmir.
- Açıkgöz, K. Ü. (2006). *Aktif öğrenme*. (8. baskı). İzmir: Kanyılmaz Matbaası.
- Açıkgöz, K.Ü. (2005). *Aktif Öğrenme*. (7. Baskı). Eğitim Dünyası Yayınları, 335 s, İzmir.
- Akar, M.S. (2012). *Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin İşbirlikli Öğrenme Modeli Hakkında Bilgilendirilmesi, Bu Modelin Sınıfta Uygulamaları ve Elde Edilen Sonuçların Değerlendirilmesi: Kars İl Örneği*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Akdeniz, A.R., Ayas, A., ve Çepni, S. (1994). Fen bilimleri eğitiminde laboratuvarın yeri ve önemi (II). *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 205, 7-12.
- Akkuş, A. (2013). *Fen ve teknoloji öğretmenlerinin işbirlikli öğrenme modeli hakkında bilgilendirilmesi, bu modeli sınıfta uygulamaları ve elde edilen sonuçların değerlendirilmesi: Muş il örneği*. Yayımlanmamış doktora tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Aksoy, G. (2013). The effects of learning together and reading-writing- application techniques on increasing 6th grade students' ability of graphic and academic achievement. *Energy Education Science and Technology, Part B*, 5(1), 61-68.
- Aksoy, G. ve Doymuş, K. (2011). Fen ve Teknoloji Dersi Uygulamalarında İşbirlikli Okuma-Yazma-Uygulama Tekniğinin Etkisi. *GÜ, Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31 (2), 381-397.
- Aksoy, G. ve Doymuş, K. (2012). İşbirlikli Okuma-Yazma-Uygulama ve Birlikte Öğrenme Yöntemlerinin Öğrencilerin Akademik Başarıları Üzerine Etkisi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2 (1), 47-59.
- Aksoy, G., Doymuş, K., Karaçöp, A., Şimşek, Ü. ve Koç, Y. (2008). İşbirlikli öğrenme yönteminin genel kimya laboratuvar dersinin akademik başarısına etkisi ve öğrencilerin bu yöntem hakkındaki görüşleri. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 212-227.
- Amiranzadeh, M. (2012). Hexagon theory - student leardship development. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 31, 333-339.

- Arısoy, B. (2011). *İşbirlikli Öğrenme Yönteminin ÖTBB ve TOT Tekniklerinin 6. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersi “İstatistik ve Olasılık” Konusunda Akademik Başarı, Kalıcılık ve Sosyal Beceri Düzeylerine Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana
- Atasoy, B. (2004). *Fen öğrenimi ve öğretimi*. Ankara: Asil yayın dağıtım, 347 s.
- Avşar, Z., ve Alkış, S. (2007). İşbirlikli öğrenme yöntemi ‘Birleştirme I’ tekniğinin sosyal bilgiler derslerinde öğrenci başarısına etkisi. *İlköğretim Online*, 6(2),197-203.
- Ayas, A. (1999). Fen Bilgisi Öğretiminde Laboratuvar Kullanımı. Anadolu Üniversitesi Yayınları, 101-113s, Eskişehir.
- Ayvacı, H., ve Küçük, M.Ş. (2005). İlköğretim okulu müdürlerinin fen bilgisi laboratuvarlarının kullanımı üzerindeki etkileri. *Milli Eğitim Dergisi*. 32 (165), 150-161.
- Bear, G.G., Gaskins, C., Blank, J., and Chen, F.F. (2011). Delaware School Climate Survey-Student: Its factor structure, concurrent validity, and reliability. *Journal of School Psychology* 49, 157-174.
- Bektaş, Z. (2012). *Maddenin tanecikli yapısı ünitesinin öğretiminde uygulanan birlikte öğrenme ve jigsaw yöntemlerinin öğrencilerin akademik başarıları ve tutumları üzerindeki etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- biyoteknoloji öğretiminin başarı ve tutum üzerine etkileri*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Bozkurt, O., Orhan, A.T., Keskin, A., ve Mazi, A. (2008). Fen ve teknoloji dersinde işbirlikli öğrenme yönteminin akademik başarıya etkisi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2, 63-78.
- Bursal, M. (2010). Turkish Preservice Elementary Teachers’ Self-Efficacy Beliefs Regarding Mathematics and Science Teaching. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8, 649-666.
- Buxton, C.A. (2010). Social problem solving through science: An approach to critical, place-based, science teaching and learning. *Equity & Excellence in Education*, 43 (1), 120-135.

- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Byrd, D. (2012). Social Studies Education as a Moral Activity: Teaching towards a just society. *Educational Philosophy and Theory*, 44 (10), 1073-1079.
- Charlton, B.G. (2010). Knowledge first, critique later: Why it is a mistake for science education to encourage junior students to discuss, challenge and debate scientific knowledge. *Medical Hypothesis*, 74, 211-213.
- Chiappetta, E., and Koballa, T. (2002). *Science instruction in the middle and secondary schools*. (Fifth ed.). Upper Saddle River, NJ: Merrill Prentice Hall.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. (Second ed.). 567 p, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Colburn, A. (2004). Inquiry scientists want to know. *Educational Leadership* 62(1), 63-66.
- Colosi, J. C., and Zales, C. R. (1998). Jigsaw cooperative learning improves biology lab course. *Bioscience*, 48(2), 118-124.
- Cooper, M.M. (2005). *An introduction to small-group learning*. Pearson Prentice Hall: Cristiana-Corina, B. (2012). Independent – interdependent self-construal's and values' appreciation in competitive and cooperative conditions. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 47, 1632-1637.
- Crone, T.S. and Portillo, M.C. (2013). Jigsaw variations and attitudes about learning and the self in cognitive psychology. *Teaching of Psychology*, 40 (3), 246-251.
- Crone, T.S. and Portillo, M.C. (2013). Jigsaw variations and attitudes about learning and the self in cognitive psychology. *Teaching of Psychology*, 40 (3), 246-251.
- Cuevas, P., Lee, O., Hart, J. & Deaktor, R. (2005). Improving science inquiry with elementary students of diverse backgrounds. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(3), 337-357.
- Çakır, N.K., Ballıel, B. ve Sarıkaya, M. (2013). İşbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin başarılarına, bilgilerinin kalıcılığına ve fene karşı tutumlarına etkisinin araştırılması. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2 (2), 1-15.

- Çalışkan, S., Sezgin, S. G. ve Erol, M. (2005). İşbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin fizik laboratuvar başarıları ve tutumu üzerindeki etkileri. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 30(320), 23-29.
- Çelik, S., Aytın, K., ve Bayram, E. (2013). Implementing cooperative learning in the language classroom: opinions of Turkish teachers of English. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 70, 1852-1859.
- 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. ve Çil, E. (2009). *Fen ve teknoloji programı (tanıma, planlama, uygulama ve SBS'yle ilişkilendirme) İlköğretim 1. ve 2. kademe Öğretmen el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D., ve Turgut, F. (1997). *Kimya öğretimi*. Ankara: Yök/ Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Yayınları.
- Çilenti, K. (1985). *Fen eğitimi teknolojisi*. Kadioğlu Matbaası: Ankara.
- Daşdemir, İ. ve Doymuş, K. (2012). 8. Sınıf Kuvvet ve Hareket Ünitesinde Animasyon Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Öğrenilen Bilgilerin Kalıcılığına ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1 (1), 77-87.
- Demirtaş, Z. (2010). Okul Kültürü ile Öğrenci Başarıları Arasındaki İlişki. *Eğitim ve Bilim*, 35 (158), 3-13.
- Dikel, S. 2012. *Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin İşbirlikli Öğrenme Modeli Hakkında Bilgilendirilmesi, Bu Yöntemi Sınıfta Uygulamaları ve Elde Edilen Sonuçların Değerlendirilmesi: Erzurum İl Örneği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Dimick, A.S. (2012). Student Empowerment in an Environmental Science Classroom: Toward a Framework for Social Justice Science Education. *Science Education*, 96 (6), 990-1012.
- Dinan, F. (2005). *Laboratory based case studies: closer to the real world*. *Journal of College Science Teaching*, 35(2), 27-29.

- Dirim Özyurt, A.(2013). *Fen ve teknoloji dersinin uygulamalarında işbirlikli öğrenme modelinin öğrencilerin akademik başarısına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Doymuş, K. (2007). Effects of a Cooperative Learning Strategy on Teaching and Learning Phases of Matter and One-Component Phase Diagrams, *Chemical Education Research*, 84 (11), 1857-1860.
- Doymuş, K. (2008). Teaching Chemical Equilibrium with the Jigsaw Technique. *Research in Science Education*, 38, 249-260.
- Doymuş, K. ve Koç, Y. (2012). Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin İşbirlikli Öğrenme Modelini Sınıftaki Uygulaması. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 174-183.
- Doymuş, K., Karaçöp, A., 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 Karaçöp, A. (2007). Genel kimya laboratuvarı dersinde öğrencilerin akademik başarısına, laboratuvar malzemelerini tanıma ve kullanmasına işbirlikli ve geleneksel öğrenme yönteminin etkisi. *Eurasian Journal of Educational Research*, 28, 31-43.
- Doymuş, K., Şimşek, Ü. ve Şimşek, U. (2005). İşbirlikçi öğrenme yöntemi üzerine derleme: İşbirlikli öğrenme yöntemi ve yöntemle ilgili çalışmalar, Erzincan
- Doymuş, K., Şimşek, Ü., Bayrakçıken, S. (2004). İşbirlikli öğrenme yönteminin Fen Bilgisi dersinde akademik başarı ve tutuma etkisi, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 1 (2), 103-115.
- Dörtlemez, D. (2010). *Lisans düzeyinde temel fizik laboratuvarlarında işbirlikli öğrenmenin öğrencilerin akademik başarısı ve başarı güdüsüne etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Educational Sciences Research*, 4 (1), 349-368. <http://ebad-jesr.com/>
- Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 59-83.
- Ekinci, N. (2005). *İşbirliğine dayalı öğrenme. Eğitimde yeni yönelimler*. Ed. Demirel, Ö. (Ed.). Pegem A yayıncılık, Ankara.

- Er, M. (2012). Boosting Foreign Language Self-Concept in Language Classrooms through Cooperative Learning Activities. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 69, 535-544.
- Erbaş, S., Şimşek, N., ve Çınar, Y. (2007). *Fen Bilgisi Laboratuvarı ve Uygulamaları*. Nobel Yayınları, Ankara: 230 s.
- Erdem, A. (2009). Preservice teachers' attitudes towards cooperative learning in mathematics course. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 1, 1668-1672.
- Ergin, M. (2007). *İlköğretim fen ve teknoloji konularının öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenci başarısı ve tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Eshietedoho, C.G. (2010). *The effects of cooperative learning methods on minority ninth graders in earth and space science*. Unpublished Doctoral Dissertation, Nova Southeastern University, Florida.
- Evcim, H., ve İpek, Ö.F. (2013). Effects of Jigsaw II on academic achievement in English prep classes. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 70, 1651-1659.
- Falk, A. (2012). Teacher Learning From Professional Development in Elementary Science: Reciprocal Relations Between Formative Assessment and Pedagogical Content Knowledge. *Science Education*, 96 (2), 265-290.
- Fong, H.F. and Kwen, B.H. (2007). Exploring the effectiveness of cooperative learning as a teaching and learning strategy in the physics classroom. *Proceedings of the Redesigning Pedagogy: Culture, Knowledge and Understanding Conference*, Singapore.
- Fountas, I.C., and Pinnell, G.S. (2012). Guided Reading: The Romance and the Reality. *The Reading Teacher*, 66 (4), 268-284.
- Gezer, K., Köse, S., ve Sürücü, A. (1998). *Fen bilgisi eğitim öğretiminin durumu ve bu süreçte laboratuvarın yeri*. III. Ulusal Fen Bilimleri Sempozyumu, KTÜ, 23-25 Eylül, Trabzon.
- Gezer, K., ve Köse, S. (1999). Fen bilgisi öğretim ve eğitiminin durumu ve bu süreçte laboratuvarın yeri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6, Özel Sayı: 160-164.

- Gillies, R.M., and Boyle, M. (2010). Teachers' reflections on cooperative learning: Issues of implementation. *Teaching and Teacher Education*, 26, 933-940.
- Gök, Ö., Doğan, A., Doymuş, K. ve Karaçöp, A. (2009). İşbirlikli öğrenme yönteminin ilköğretim öğrencilerinin akademik başarılarına ve fen tutumlarına etkileri. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29 (1), 193-209.
- Güngör, A., ve Açıkgöz K,Ü. (2006). İşbirlikli öğrenme yönteminin okuduğunu anlama stratejilerinin kullanımına ve okumaya yönelik tutum üzerindeki etkileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 12(48), 496-502.
- Güngör, S.N ve Özkan, M. (2011). Fen ve teknoloji öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenci tutumuna etkileri üzerine bir çalışma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24 (1), 47-59.
- Gürbüz, F., Aksoy, G. ve 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 (MIJE)*, 3 (2), 139-150.
- Gürbüz, H., Çakmak, M. ve Derman, M. (2012). Çevre eğitiminde jigsaw tekniği kullanımının öğrencilerin akademik başarısına etkisi ve öğrencilerin bu tekniğe ilişkin görüşleri. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi*, 7, 1-12.
- Gürdal, A., Aksoy, M., ve Macaroğlu, E. (1995). İlköğretimde kavram kargaşası, Bilim ve teknik. Tübitak Yayınları, 334, 96-97.
- Güvenç, H. (2011). Yansıtma materyalleriyle desteklenen işbirlikli öğrenmenin Türkçe öğretmen adaylarının öz düzenlemeli öğrenmelerine etkileri. *Eğitim ve Bilim*, 36 (159), 3-13.
- 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, 29-41.
- Harvey, D. (2007). Incorporating analytical chemistry into an introductory course in chemistry. *Spectroscopy Letters*, 40, 381-394.
- Hebert, H., Gillespie, A., and Graham, S. (2013). Comparing effects of different writing activities on reading comprehension: A meta-analysis. *Reading and Writing*, 26 (1), 111-138.

- Hines, C.D. (2008). *An investigation of teacher use of cooperative learning with low achieving African American students*. Doctoral Dissertation, Capella University.
- Hofstein, A., and Lunetta, V.N. (1980). *The role of the laboratory in science teaching: Research Implications*. Paper presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching, April 11-13, Boston.
- Hsin-Kai W., Krajcik J. S. & Soloway E. (2001). Promoting understanding of chemical representations: Students' use of a visualization tool in the classroom. *Journal of Research in Science Teaching*, 38 (7). 821-842.
- Huang, T.C., Huang, Y.-M. and Yu, F.Y., (2011). Cooperative Weblog Learning in Higher Education: Its Facilitating Effects on Social Interaction, Time Lag, and Cognitive Load. *Educational Technology & Society*, 14(1) 95–106.
- International journal on new trends in education and their implications, 4 (3), 5- 9
- İnce, H.H., Yücel, S. ve Efe, R. (2007). Omurgasız ve omurgalı hayvanlar sistematığı derslerinin öğrenci merkezli ve işbirlikli yöntem ile öğretilmesi. *Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9, 64-68.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T. & Holubec, E.J. (1994). *The New Circles of Learning: Cooperation in the Classroom and School*. ASCD Publications, U.S.A.
- Kaptan, F. (1999). *Fen Bilgisi Öğretimi*. MEB Öğretmen Kitapları Dizisi: İstanbul.
- Kapuscinski, B. (1981). The purpose of laboratory instruction in high school chemistry: A historical overview. *Journal of Chemical Education*, 58 (2), 194-197.
- Karaçöp, A., Doymuş, K. (2013). 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 and Technology*, 22, 186-203.
- Karadeniz, Y. (2012). *Fen ve teknoloji öğretmenlerinin işbirlikli öğrenme modeli hakkında bilgilendirilmesi, bu yöntemi sınıfta uygulamaları ve elde edilen sonuçların değerlendirilmesi: Iğdır il örneği*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Karadeniz, Y. (2012). *Fen ve teknoloji öğretmenlerinin işbirlikli öğrenme modeli hakkında bilgilendirilmesi, bu yöntemi sınıfta uygulamaları ve elde edilen sonuçların değerlendirilmesi: Iğdır il örneği*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

- Karasar, N. (2013). Bilimsel araştırma yöntemi. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kaya, N. (2009). *Birlikte öğrenme gruplarında pratik deney ve materyal tasarımları ile*
- Klecker, B.M. (2002). *Formative classroom assessment using cooperative groups: Vygotsky and random assignment*. Paper Presented at the Annual Meeting of the Midwest Association of Teachers of Educational Psychology, October 11, Oxford.
- Knackendoffell, E.A. (2005). Collaborative teaming in the secondary school. *Focus on Exceptional Children*, 37 (5), 1-16.
- Koç, Y. (2014). *Fen ve teknoloji öğretmenlerinin işbirlikli öğrenme modeli hakkında bilgilendirilmesi, bu modeli sınıfta uygulamaları ve elde edilen sonuçların değerlendirilmesi: Muş il örneği*. Yayımlanmamış doktora tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Koç, Y., Doymuş, K., Karaçöp, A. ve Şimşek, Ü. (2010). The Effects of Two Cooperative Learning Strategies on the Teaching and Learning of the Topics of Chemical Kinetics. *Turkish Science Education*, 7 (2), 52-65.
- Koops, W.J.M., Vleuten, C.P.M.V.D., Leng, B.A.D. and Snoeckx, L.H. (2012). Computer supported collaborative learning in a clerkship: an exploratory study on the relation of discussion activity and revision of critical appraisal papers. *BMC Medical Education*, 12 (79), 1-7
- Köseoğlu, P. (2010). The influence of jigsaw technique-based teaching on academic achievement, self-efficacy and attitudes in biology education. *Hacettepe University Journal of Education*, 39, 244-254.
- Kreitler, H., and Kreitler, S. (1974). The role of the experiment in science education. *Instructional Science*, 3, 75-88.
- Kuiper, E., Volman, M. and Terwel, J. (2009). Developing web literacy in collaborative inquiry activities. *Computers & Education*, 52, 668-680.
- Laal, M., Laal, M., and Kermanshahi, Z.K. (2012). 21st century learning; learning in collaboration. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 47, 1696-1701.
- Law, Y-K. (2008). Effects of cooperative learning on second graders' learning from text. *Educational Psychology*, 28 (5), 567-582.
- Lawson, A.E. (1995). *Science teaching and the development of thinking*. Wadsworth Publishing Company, Belmont, California.

- Lo, H-C. (2013). Design of online report writing based on constructive and cooperative learning for a course on traditional general physics experiments. *Educational Technology & Society*, 16 (1), 380-391.
- Logowski, J. (1998). *Chemical education: past, present and future*. *Journal of Chemical Education*, 75(4), 425-436.
- 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 & Development*, 52 (4), 91-115.
- Manaf, E. B. A. & Subramaniam, R. (2004). *Use of chemistry demonstrations to foster conceptual understanding and cooperative learning among students*. Presented at the Conference of the International Association for the Study of Cooperation in Education. Singapore.
- Maruyama, G. (1991). Meta-analyses relating goal structures to achievement: Findings, controversies and impacts. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 17(3), 300-305.
- McMillan, H. & Schumacher, S. (2006). *Research in education evidence-based inquiry*. (6th Edition). Boston: Allyn and Bacon Inc.
- Miller, K.R. (2010). Finding the key- cell biology and science education. *Trends in Cell Biology*, 20 (12), 691-694.
- Moura, I.C. and Hattum-Janssen, N.V. (2011). Teaching a CS introductory course: An active approach. *Computers & Education*, 56, 475-483.
- Nammouz, M.S. (2005). *A study of the effects that grouping laboratory partners based on logical thinking abilities have on their problem solving strategies in a general chemistry course*. Unpublished Doctoral Dissertation, Clemson University, USA.
- Nechita, E. and Timofti, I-C. (2011). Increasing Independence Versus Increasing Collaboration with ICT Support. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 29, 1508-1517.
- Okumuş, S., Öztürk, B., Doymuş, K. ve Alyar, M. (2014). Maddenin tanecikli yapısının mikro ve makro boyutta anlaşılmasının sağlanması [Aiding comprehension of the particulate of matter at the micro and macro levels]. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi - Journal of*

- Okur Akçay, N. ve Doymuş, K. (2012). The Effects of Group Investigation and Cooperative Learning Techniques Applied in Teaching Force and Motion Subjects on Students' Academic Achievments. *Journal of Educational Sciences Research*, 2 (1), 109-123.
- Özmen, H., ve Yiğit, N. (2006). *Fen bilgisi öğretiminde laboratuvar kullanımı*.Ankara: AnıYayıncılık, 230 s.
- Pan, C-Y. and Wu, H-Y. (2013). The cooperative learning effects of on English reading comprehension and learning motivation of EFL freshmen. *English Language Teaching*, 6 (5), 13-27.
- Panichas, M.A. (2006). *Formative evaluation of traditional instruction and cooperative inquiry projects in undergraduate chemistry laboratory courses*.Unpublished Doctoral Dissertation, Boston College.
- Pekmez, E.S., Johnson, P., and Gott, R. (2005). Teacher's understanding of the nature and purposes of practical work. *Research in Science & Technological Education*, 23 (1), 3-23.
- Prichard, J.S., Bizo, L.A. & Stratford, R.J.(2006). The educational impact of team-skills training: Preparing students to work in groups. *British Journal of Educational Psychology*,76, 119-140.
- Rollnick, M., Lubben, F., Lotz, S., and Dlamini, B. (2002). What do under prepared students learn about measurement from introductory laboratory work. *Research in Science Education*, 32, 1-18.
- Sancı, M. ve Kılıç, D. (2011). İlköğretim 4. Sınıf fen ve teknoloji dersi öğretiminde uygulanan jigsaw ve grup araştırması tekniklerinin öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisi. *Journal of Educational and Instructional Studies in the World*, 1 (1), 2146-7463.
- Semali, L.M. and Mehta, K. (2012). Science education in Tanzania: Challenges and policy responses. *International Journal of Educational Research*, 53, 225 -239.
- Senemoğlu, N. (1997). *Gelişim öğrenme ve öğretim: Kuramdan uygulamaya*. Ankara: Spot Matbaacılık.
- Sharan, Y. (1999). *Handbook of Cooperative Learning Methods*.Praeger Publishers, Westport: USA.

- Shih JL, Chuang CW and Hwang GJ (2010). An inquiry-based mobile learning approach to enhancing social science learning effectiveness. *Educational Technology and Societ*., 13(4), 50-62.
- Slavin, R. E. (1999). Comprehensive approaches to cooperative learning. *Theory into Practice*, 38 (2), 74.
- Slavin, R.E. (1992). *When and Why Does Cooperative Learning Increase Achievement? Theoretical and Empirical Perspectives*. 145- 173 in Hertz Lazarowitz and Miller (Eds.) *Interaction in Cooperative Groups*, NY, NY: Cambridge University Press.
- 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.
- Stamovlasis, D., Dimos, A., and Tsaparlis, G. (2006). A study of group interaction processes in learning lower secondary physic. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(6), 556–576.
- Suwantharathip, O. and Wichadee, S. (2010). The impacts of cooperative learning on anxiety and proficiency in an EFL class. *Journal of College Teaching & Learning*, 7 (11), 51-58.
- Swaray, R. (2012). An evaluation of a group project designed to reduce free-riding and promote active learning. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 37 (3), 285-292.
- Switzer, P.V., and Shriner, W.M. (2000). Mimicking the scientific process in the upper-division laboratory. *Bioscience*, 50(2), 157-162.
- Şengören, S.K. (2006). *Optik dersi ışıkta girişim ve kırınım konularının etkinlik temelli öğretimi: işbirlikli öğrenme yönteminin etkilerinin araştırılması*. Yayınlanmamış doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Şimşek, U., Yılar, B. ve Küçük, B. (2013). *The effects of cooperative learning methods on students' academic achievements in social psychological lessons*.
- Şimşek, Ü. (2012). Effects of two cooperative learning strategies on achievement in chemistry in undergraduate classes. *Energy Education Science AndTechnology Part B-Social And Educational Studies*, 4 (2), 901-912.

- Şimşek, Ü., Doymuş, K. ve Kızıloğlu N. (2005). Lise düzeyinde öğrenim gören öğrencilere grupla öğrenme yönteminin kazandırdığı bilgi ve beceriler. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(1), 67-80.
- Şimşek, Ü., Doymuş, K. ve Kızıloğlu N. (2005). Lise düzeyinde öğrenim gören öğrencilere grupla öğrenme yönteminin kazandırdığı bilgi ve beceriler. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(1), 67-80.
- Şimşek, Ü., Doymuş, K., Doğan, A. ve Karaçöp, A. (2009). İşbirlikli öğrenmenin iki farklı tekniğinin öğrencilerin kimyasal denge konusundaki akademik başarılarına etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(3), 763-791.
- Tan, E., and Calabrese Barton, A. (2010). Transforming science learning and student participation in sixth grade science: A case study of a low-income, urban, racial minority classroom. *Equity & Excellence in Education*, 43 (1), 3-55.
- Tanel, Z. (2007). Lisans düzeyindeki manyetizma konularına ilişkin temel kavramların öğretilmesinde işbirlikli öğrenmenin etkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 67-79.
- Taşdemir, A. (2004). *Fen bilgisi öğretmenliği kimya laboratuvarı dersinde çözümler konusunun öğrenilmesinde işbirlikli öğrenme yönteminin etkileri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Taşkın, Ö. (2008). *Fen ve teknoloji öğretiminde yeni yaklaşımlar*. Ankara: Pegem Akademi.
- Tolmie, A.K., Topping, K.J., Christie, D., Donaldson, C., Howe, C., Jessiman, E., Livingston, K., and Thurston, A. (2010). Social effects of collaborative learning in primary schools. *Learning and Instruction*, 20, 177-191.
- Topsakal, S. (2006). *Fen ve Teknoloji Öğretimi (İlköğretim 6-8)*. Ankara: Nobel Yayınları: 930 s.
- Tran, V.D. 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.
- Wang, C-H., Ke, Y-T., Wu, J-T., and Hsu, W-H. (2012). Collaborative Action Research On Technology Integration for Science Learning. *Journal of Science Education and Technology*, 21 (1), 125-132.

- Warwick, P., Mercer, N., Kershner, R., and Staarman, J.K. (2010). In the mind and in the technology: the vicarious presence of the teacher in pupil's learning of science in collaborative group activity at the interactive whiteboard. *Computers & Education*, 55, 350-362.
- Watanabe, M., Nunes, N., Mebane, S., Scalise, K., and Claesgens, J. (2007). Chemistry for all, instead of chemistry just for the elite: Lessons learned from detracted chemistry classrooms. *Science Education*, 91(5), 683-709.
- Wenli, C., Yun, W., Chee-Kit, L. and Ya, O.C. (2011). Technology and pedagogy design for collaborative second language learning. *CISME*, 1 (8), 18-21.
- Yaşar, Ş. (1998). *Fen bilgisi öğretimi*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi Yayınları
- Yıldırım, B. (2011). *İlköğretim 8. Sınıf Fen Bilgisi Dersinde Kalıtım Ünitesinin İşlenmesinde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrenci Başarısına ve Kalıcılığına Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Yıldız, E. (2004). *Farklı Deney Teknikleriyle Fen Öğretimi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir
- Yiğit, N. ve Akdeniz, A. R. (2003). Fizik öğretiminde bilgisayar destekli etkinliklerin öğrenci kazanımları üzerine etkisi: Elektrik devreleri örneği. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(3), 99-113.
- Zahara A. and Md. Anowar H. (2010). A comparison of cooperative learning and conventional teaching on students' achievement in secondary mathematics. *Procedia-Social and Behavioral Sciences Journal*, 9, 53-62.
- Zimmerman, D.K., and Gallagher, S.R. (2006). Creativity and team environment: An exercise illustrating how much one member can matter. *Journal of Management Education*, 30 (4), 617-625.

EKLER

EK-1

Ön Bilgi Testi (ÖBT)

S1. Hangi ifade **yanlıştır**?

- A) Kimyasal reaksiyonlarda çekirdek içindikiler değışmez.
- B) Atomdaki çekirdek çok yoğundur.
- C) Çekirdek pozitif yüklüdür.
- D) Bir atomun kütlesinde elektronların katkısı çok azdır.
- E) Bir atomun hacminin neredeyse tamamını çekirdek işgal eder.

S 2. Bir atomun kütle numarasını her zaman _____ sayıları belirler.

- A) Proton
- B) Nötron
- C) Proton ve elektronların toplam
- D) Proton ve nötronların toplam
- E) Elektron ve nötronların toplam

S3. Bir atomun atom numarasını her zaman atomdaki _____ sayıları belirler.

- A) Proton ve elektronların toplam
- B) Elektron ve nötronların toplam
- C) Proton
- D) Nötron
- E) Proton ve nötronların toplam

S4. Belirli bir elementin atom numarası 19 ve atom ağırlığı ise 39 dur. Bu element _____proton_____ nötron bulundurur ve sembolü _____dir.

- A) 19, 19, F
- B) 19, 20, F
- C) 19, 20, K
- D) 20, 19, K
- E) Bunların hiç biri

S5. Kütle numarası 23 olan Na elementin izotopunda kaç elektron bulunur?($_{11}\text{Na}$)

- A) 23 B) 12 C) 13 D) 10 E) 11

S6. Elektronların, zamanın büyük bir bölümünün geçirmiş olduğu atom etrafındaki uzay bölgesine ne denir?

- A) Kabuk
B) Atomik orbital
C) Düşük enerji seviyesi
D) Yüksek enerji seviyesi
E) Çekirdek

S7. Dördüncü enerji seviyesindeki ($n = 4$) toplam orbitallerin sayısı kaçtır?

- A) 4 B) 24 C) 16 D) 9 E) 18

S8. Hangi ifadeler doğrudur?

- I. d orbitalin her bir setinde 7 orbital bulundurur
II. d orbitalin her bir setinde maksimum 14 elektron bulundurur
III. s ve p orbitalleri atomun ilk enerji seviyelerinde bulunur
IV. s orbitali her zaman küresel simetriktr.

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

S9. O^{-2} nin elektron dağılımı hangisidir? ($_{8}\text{O}$)

- A) $1s^2 2s^2 2p^6$
B) $1s^2 2s^2 2p^4$
C) $1s^2 2s^2 2p^3 3s^2 3p^6$
D) $1s^2 2s^2 2p^1$
E) $1s^2 2s^2 2p^4 3s^2 3p^4$

S10. Çözünürlük kuralına göre hangisi doğrudur?

Çözünmez

- A) AgNO_3
B) CaCO_3
C) $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$
D) Na_2S
E) NaNO_3

Çözünür

- AgCl
 MgCl_2
 Na_2CO_3
 Na_2CO_3
 NaCl

S11. Halojenlerin(7A grubu elementlerinin) son yörüngesindeki elektronların dağılımı hangisidir?

- A) ns^2np^5 B) ns^2np^7 C) ns^2np D) $ns^2nd^5np^0$ E) ns^2np^6

S12. Hangi elementin birinci iyonlaşma enerjisi en yüksektir?(${}_3\text{Li}$; ${}_{55}\text{Cs}$; ${}_{18}\text{Ar}$; ${}_{53}\text{I}$; ${}_{17}\text{Cl}$)

- A) Li B) Cs C) Ar D) I E) Cl

S13. Hangisi en büyük iyon çapına sahiptir?

(${}_3\text{Li}$; ${}_{11}\text{Na}$; ${}_4\text{Be}$; ${}_{12}\text{Mg}$; ${}_{13}\text{Al}$)

- A) Li^+ B) Na^+ C) Be^{+2} D) Mg^{+2} E) Al^{+3}

S14. Hangi elementin elektronegatifliği en düşüktür?

(${}_1\text{H}$; ${}_3\text{Li}$; ${}_{11}\text{Na}$; ${}_{19}\text{K}$; ${}_{55}\text{Cs}$)

- A) H B) Li C) Na D) K E) Cs

S15. Hangi grupta son yörüngedeki elektronları $2s^2 2p^6$ olarak dağılmıştır?(${}_{20}\text{Ca}$; ${}_{10}\text{Ne}$; ${}_{17}\text{Cl}$; ${}_{18}\text{Ar}$; ${}_8\text{O}$; ${}_{11}\text{Na}$)

- A) Ca_2^+ , Ne, ve Cl
B) Na^+ , Ar, ve Cl
C) Na^+ , Ne, ve O^{-2}
D) Ca_2^+ , Ar, ve O^{-2}
E) Na^+ ve Cl^-

S16. Lewis nokta yapısına göre Br_2 molekülün gösterimi için hangisi doğrudur?(${}_{35}\text{Br}$)

- A) Tek kovalent bağ
B) Bir çift kovalent bağ
C) Bir tane üçlü bağ
D) Bir tek iyonik bağ
E) İki çift iyonik bağ

S17. NH_3 molekülünde merkezi atom olan N 'nin en dış kısmında ortaklaşmamış elektron çifti kaç tanedir?

(${}_7\text{N}$; ${}_1\text{H}$)

- A) 4 B) 3 C) 2 D) 1 E) 0

S18. Aşağıdaki türlerin hangisi Ne ile izoelektronik değildir? (${}_{10}\text{Ne}$; ${}_{12}\text{Mg}$; ${}_{11}\text{Na}$; ${}_8\text{O}$; ${}_{17}\text{Cl}$; ${}_{13}\text{Al}$)

- A) Mg^{2+} B) Na^+ C) O^{2-} D) Cl^- E) Al^{3+}

S19. Ca^{2+} , Cl^- , K^+ , P^{3-} , S^{2-} bu iyonları iyonik yarı çapın büyüklüğüne göre sıralanırsa hangi sıralama doğrudur? (${}_{20}\text{Ca}$; ${}_{17}\text{Cl}$; ${}_{19}\text{K}$; ${}_{16}\text{S}$; ${}_{15}\text{P}$)

- A) $\text{Ca}^{2+} < \text{K}^+ < \text{P}^{3-} < \text{S}^{2-} < \text{Cl}^-$
- B) $\text{Ca}^{2+} < \text{K}^+ < \text{Cl}^- < \text{S}^{2-} < \text{P}^{3-}$
- C) $\text{K}^+ < \text{Cl}^- < \text{Ca}^{2+} < \text{S}^{2-} < \text{P}^{3-}$
- D) $\text{Cl}^- < \text{S}^{2-} < \text{P}^{3-} < \text{Ca}^{2+} < \text{K}^+$
- E) $\text{P}^{3-} < \text{S}^{2-} < \text{Cl}^- < \text{K}^+ < \text{Ca}^{2+}$

S20. Bir atomun son yörüngesi.....

- A) Elektronlar tarafından işgal edilen en yüksek enerji seviyesidir.
- B) Orbital setinde üçlü bağ yapar.
- C) Elektronların zamanlarının çoğunu geçirdikleri yerdir.
- D) Elektronlar tarafından işgal edilen en düşük enerji seviyesidir.
- E) Üzerindeki elektronlar birbirine sıkıca bağlıdırlar.

S21. Aşağıda verilenlerden hangisi kimyasal değişmedir?

- A) Etil alkolün ısıtıldığında kaynaması,
- B) Etil alkolün renksiz, kokusuz bir sıvı olması,
- C) Etil alkolün su ile karışabilmesi,
- D) Etil alkolün üzüm fermantasyonu ile elde edilmesi,
- E) Etil alkolün oda sıcaklığında hızlı buharlaşması,

S22. 21,7 g Fe'nin mol sayısını bulunuz? (Fe:56)

- A) 2,57 B) 0,389 C) 1210 D) 0,835 E) 1,20

S23. Hangisi yanlış isimlendirilmiştir?

- A) Na_2SO_4 - Sodyum sülfat
- B) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ - Demir (III) hidroksit
- C) NH_4NO_3 -Amonyum nitrat
- D) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ -Potasyum kromat
- E) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ -Baryum hidroksit

S24. Aşağıdaki ifadelerin hangisi Dalton'nun atom teorisine ait değildir?

- A) Bütün maddeler atomlardan meydana gelmiştir.
- B) Atomlar bölünemez, yok edilemez.
- C) Aynı elementin atomları aynı kütle ve aynı özelliğe sahiptir.
- D) Her bir elementin atomları birbirinden farklıdır.
- E) Atomlar çok az sayıda birleşebilir.

S25. Hangi elementin atom çapı en küçüktür?

($_{19}\text{K}$; $_{11}\text{Na}$; $_{37}\text{Rb}$; $_{12}\text{Mg}$; $_{17}\text{Cl}$)

- A) K B) Na C) Rb D) Mg E) Cl

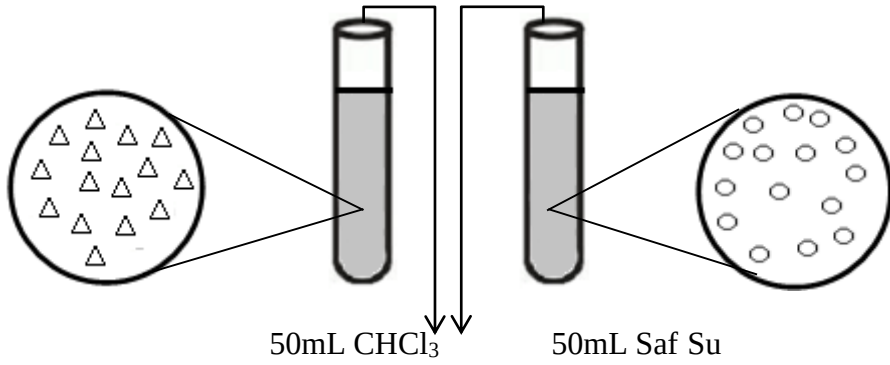
EK-2

DENEY 1 İLE İLGİLİ SORULAR

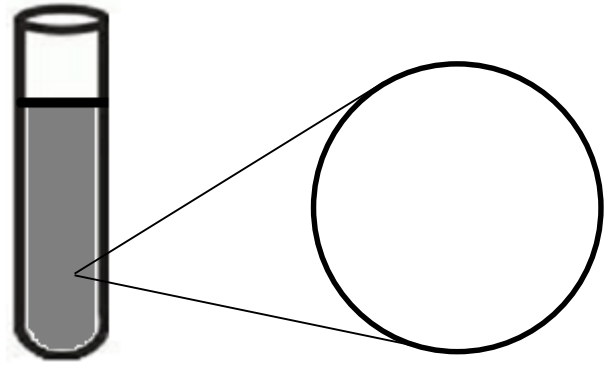
- 1) 50mL Kloroform(CHCl_3) ve 50mL Saf Su karıştırılırsa karışım hacmi ne olur?(CHCl_3 : 1.48g/mL, H_2O : 1g/mL)
 A) 100mL
 B) 100mL den fazla
 C) 100mL den az

Cevapladığınız seçeneğin sebebini açıklayınız.

- 2) Şekil 1 de CHCl_3 ve Saf Suyun tanecik boyutta gösterimi yapılmıştır. Şekil 1 deki tüplerdeki CHCl_3 ve Saf Su şekil 2 deki tüpe dökülerek bir karışım oluşturuluyor.



Şekil 1



Şekil 2

Kloroform(CHCl_3) ve Saf Su karıştırılarak oluşturulan Şekil 2 deki karışımı tanecik boyutta çizerek gösteriniz.

EK-3

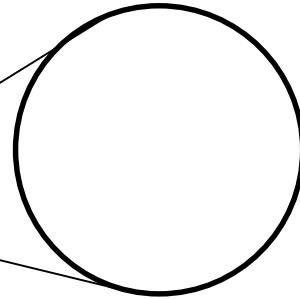
DENEY 2 İLE İLGİLİ SORULAR

1)

15mL 0.05M $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 

5mL 0.5M KI

Yan taraftaki şekillerde görülen 15mL 0.05 Molarlık $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ve 5mL 0.5 Molarlık KI karıştırılıyor. Alt taraftaki kapta oluşan karışımdaki çökeltiyi tanecik boyutta çiziniz.(Tanecik boyutta çizim yaparken istediğiniz şekilleri seçmekte serbestsiniz.)

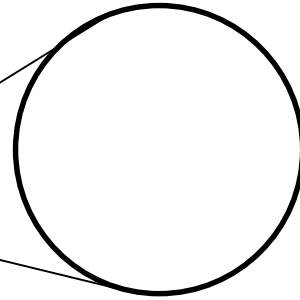
20mL 0.05M $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ve 0.5M KI Çözeltisi

2)

15mL 0.1M $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 

5mL 0.5M KI Çözeltisi

Yan taraftaki şekillerde görülen 15mL 0.1 Molarlık $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ve 5mL 0.5 Molarlık KI karıştırılıyor. Alt taraftaki kaptaki oluşan karışımdaki çökeltiliyi tanecik boyutta çiziniz. (Tanecik boyutta çizim yaparken istediğiniz şekilleri seçmekte serbestsiniz.)

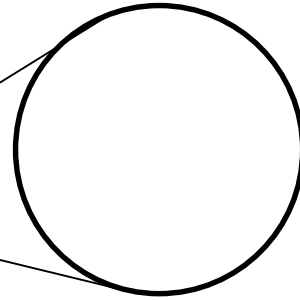
20mL 0.1M $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ve 0.5M KI Çözeltisi

3)

15mL 0.5M $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 

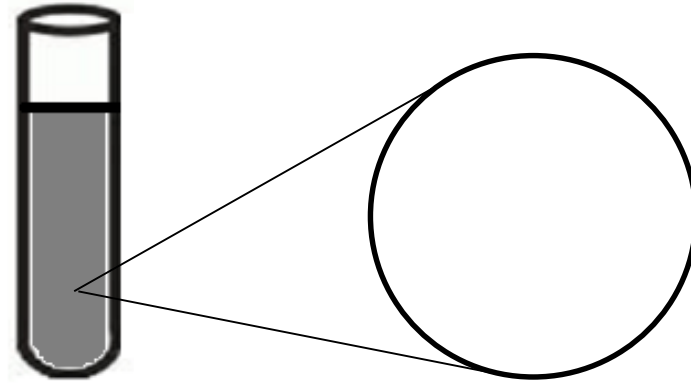
5mL 0.5M KI Çözeltisi

Yan taraftaki şekillerde görülen 15mL 0.5Molarlık $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ve 5mL 0.5 Molarlık KI karıştırılıyor. Alt taraftaki kaptaki oluşan karışımındaki çökeltiliyi tanecik boyutta çiziniz. (Tanecik boyutta çizim yaparken istediğiniz şekilleri seçmekte serbestsiniz.)

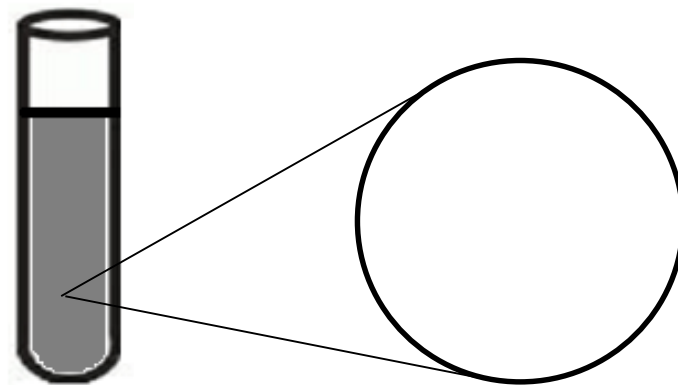
20mL 0.5M $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ve 0.5M KI Çözeltisi

EK-4**DENEY 3 İLE İLGİLİ SORULAR**

- 1) Aşağıdaki şekillerde $1 \cdot 10^{-1}$ M ve $1 \cdot 10^{-3}$ M derişimlere sahip HCl çözeltileri vardır. Bu çözeltileri tanecik boyutta çiziniz. (Hidronyum[H_3O^+] iyonu olarak)

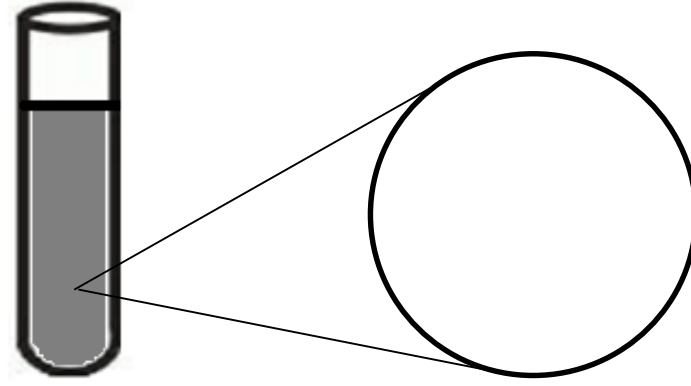


10mL $1 \cdot 10^{-1}$ M HCl Çözeltisi

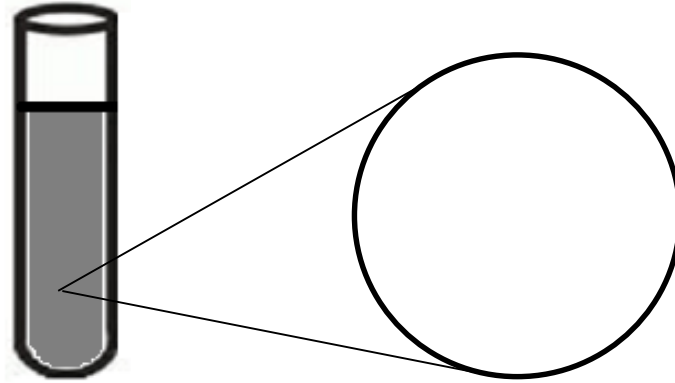


10mL $1 \cdot 10^{-3}$ M HCl Çözeltisi

- 2) Aşağıdaki şekillerde 1.10^{-3} M ve 1.10^{-5} M derişimlere sahip NaOH çözeltileri vardır. Bu çözeltileri tanecik boyutta çiziniz. (Hidronyum[H_3O^+] iyonu olarak)



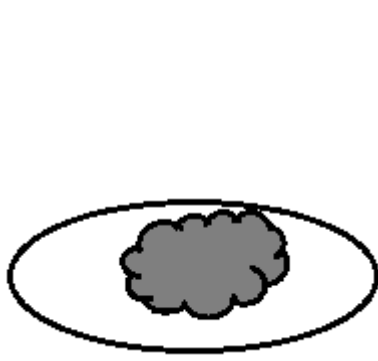
10mL 1.10^{-3} M NaOH Çözeltisi



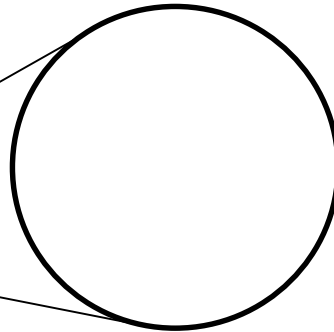
10mL 1.10^{-5} M NaOH Çözeltisi

EK-5**DENEY 4 İLE İLGİLİ SORULAR**

- 1) Aşağıdaki şekillerde görülen 1g iyot 5mL Etil Alkol içerisinde atılarak karıştırılıyor. İyot, Etil Alkolde çözüldükten sonra oluşan karışımı tanecik boyutta çiziniz.



1g İyot(I)

5mL Etil Alkol(C_2H_5OH)

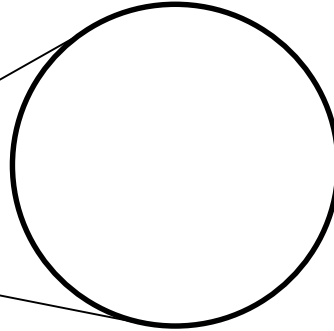
- 2) Aşağıdaki şekillerde görülen 1g şeker 5mL Etil Alkol içerisine atılarak karıştırılıyor. Şeker, Etil Alkolde çözüldükten sonra oluşan bileşimi tanecik boyutta çiziniz.



1g Şeker($C_6H_{12}O_6$)

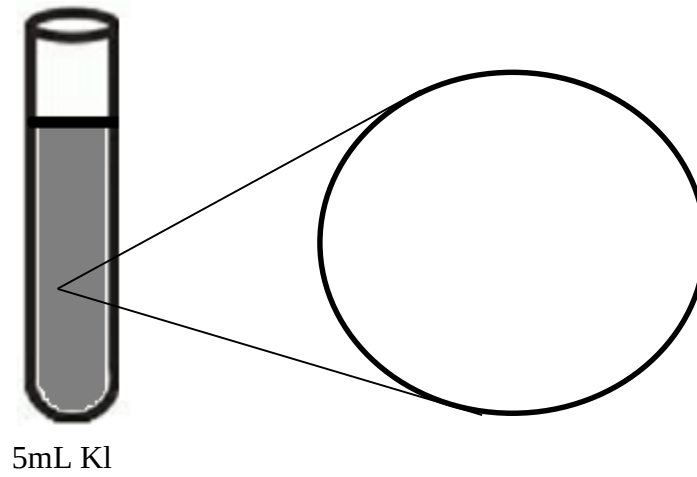
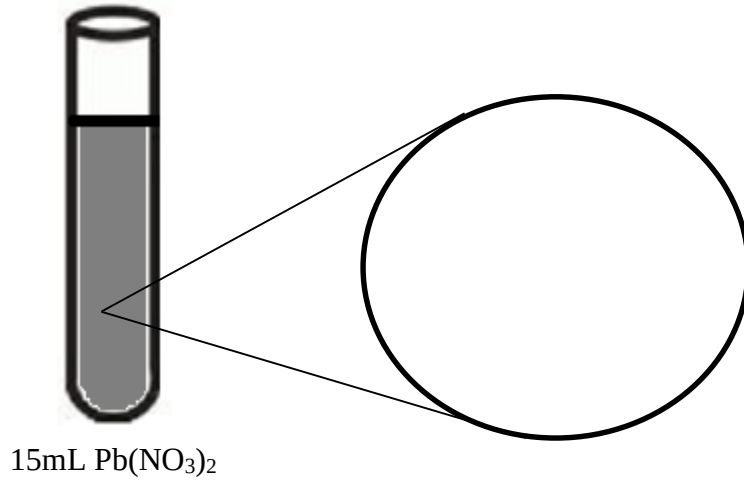


5mL Etil Alkol(C_2H_5OH)

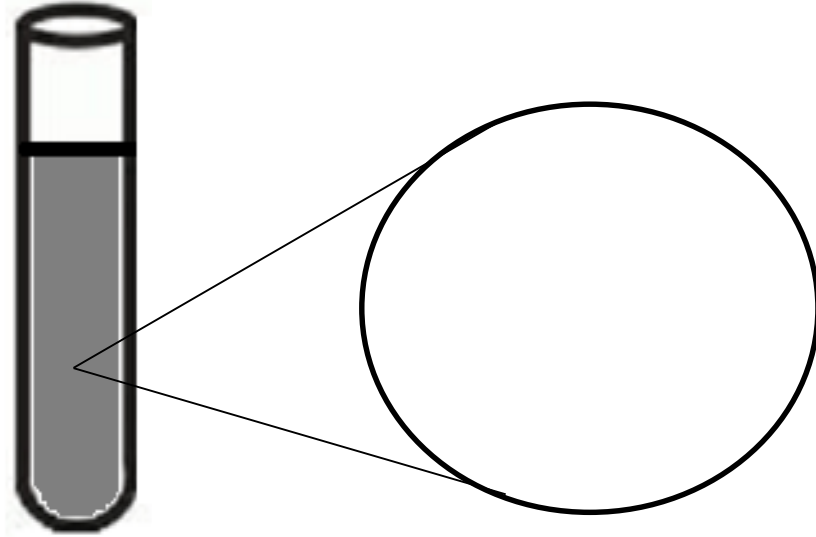


EK-6**DENEY 5 İLE İLGİLİ SORULAR**

- 1) Aşağıdaki şekillerde görülen 15mL $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ile 5mL KI çözeltilerini tanecik boyutta çiziniz.



2) Aşağıdaki şekilde 15mL $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ile 5mL KI çözeltilerinin karıştırılması sonucunda oluşan yeni karışımı tanecik boyutta çiziniz.



EK-7

Akademik Başarı Testi (ABT)

S1)

- I. Kaynama sıcaklığı
- II. Donma sıcaklığı
- III. Özkütle
- IV. Çözünürlük

Yukarıdakilerden hangileri katı, sıvı, gaz halinde bulunan saf maddelerin her üçü için de ortak ayırt edici özelliklerdir?

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

S2) Mazot veya buz, suya katıldığında ikisi de suyun yüzeyinde kalıyor. Bu iki maddenin suyun yüzeyinde kalmasını açıklayan **ortak sebep** aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Sudaki çözünürlüklerinin az olması
- B) Kütlelerinin suyunkinden küçük olması
- C) Hacimlerinin suyunkinden küçük olması
- D) Özkütlelerinin suyunkinden küçük olması
- E) Kimyasal yapılarının suyunkinden küçük olması

S3) Oda sıcaklığında, bir kaptaki saf 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

S4) Aşağıdaki ifadelerden hangisi hem çözeltiler hem de sıvı bileşikler için **her zaman** doğrudur?

- A) Tek cins moleküllerden oluşmuştur.
- B) Fiziksel yolla bileşenlerine ayrılırlar.
- C) Homojen yapıdadırlar.
- D) Elektriği iletirler.
- E) Donma noktaları sabittir.

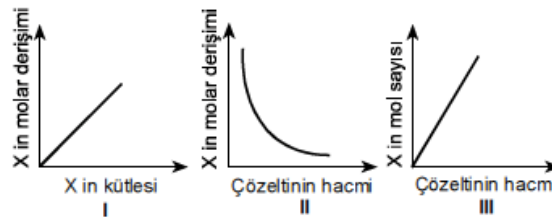
S5) Aşağıda yapılan işlemlerin hangisinde **çözünme olmaz**?

- A) Çaya şeker katılması
- B) Suyu buz katılması
- C) Yağ lekelerinin benzinle temizlenmesi
- D) Gazoz yapımında basınçlı gaz kullanılması
- E) Suyu kolonya damlatılması

S6) Saf bir katının saf suda çözünmesiyle ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Isı açığa çıkabilir.
- B) Sıcaklık arttıkça çözünürlüğü azalabilir.
- C) Düzensizliği artabilir.
- D) Elektrolit(elektriği ileten) bir çözelti oluşturulabilir.
- E) Basınç arttıkça çözünürlüğü artabilir.

S7) Bir X maddesinin sulu çözeltileri ile ilgili I, II, III grafikleri aşağıdaki gibidir:



Bu grafiklerle ilgili aşağıdaki yorumlardan hangisi **yanlıştır**?

- A) I. grafikte çözeltinin hacmi sabittir.
- B) I. grafikteki doğrunun eğimi, çözeltinin hacmine eşittir.
- C) II. grafikte X in mol sayısı sabittir.
- D) III. Grafikte X in molar derişimi sabittir.
- E) III. Grafikte ki doğrunun eğimi, X in molar derişimine eşittir.

S8) Aşağıdakilerden hangisinde, su molekülleri diğerlerine göre en düzensizdir?

- A) Buz B) Sıvı su C) Su buharı
D) Alkollü su E) Şekerli su

S9) Bir X çözeltisine saf su eklendiğinde ortamdaki H_3O^+ molaritesi azalmaktadır.

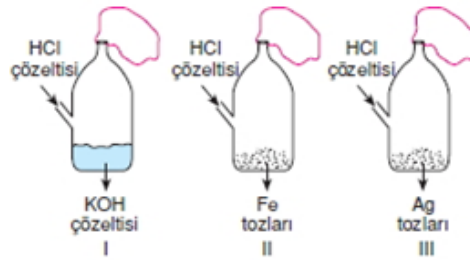
Buna göre,

- I. X çözeltisi asittir.
II. $pOH > 7$ dir.
III. Turnusol kağıdının rengini maviye çevirir.

Yargılarından hangileri doğrudur?

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

S10)



Yukarıda verilen kapların ucuna esnek balon bağlanmıştır. Kaplarda belirtilen maddelerin üzerine derişik HCl çözeltisi ekleniyor. Buna göre, hangi kaplarda balonlar kesinlikle şişer?

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

S11) I. Turnusol kağıdını etkilemeleri.

II. Çözeltilerindeki OH^- iyonları derişiminin H_3O^+ iyonları derişiminden büyük olması.

III. Elektrik akımını iletmeleri.

Yukarıdaki özelliklerden hangileri bir çözeltinin baz olduğunu kesinlikle kanıtlar?

A) Yalnız II

B) I ve II

C) I ve III

D) II ve III

E) I, II ve III

S12) I. Turnusol kağıdının rengini maviye çevirirler.

II. Anfoter metallere tepkimeye girip, H_2 gazı açığa çıkarırlar.

III. Sulu çözeltileri elektrik akımını iletir.

Yukarıdaki ifadelerden hangileri tüm bazlar için doğrudur?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) I ve III

E) II ve III

S13) I. Turnusol kağıdının rengini değiştirirler.

II. Tatları acıdır.

III. $\text{pOH} < \text{pH}$ dır.

Yukarıda verilen yargılardan hangileri bazlar için doğru, asitler için yanlıştır?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) I ve III

E) II ve III

- S14)** Doymamış şeker çözeltisine aynı sıcaklıkta bir miktar daha şeker eklendiğinde, çözeltinin iletkenlik, yoğunluk, çözünürlük özelliklerindeki değişme aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

<u>İletkenlik</u>	<u>Yoğunluk</u>	<u>Çözünürlük</u>
A) Artar	Artar	Artar
B) Artar	Değişmez	Değişmez
C) Azalır	Artar	Azalır
D) Değişmez	Azalır	Değişmez
E) Değişmez	Artar	Değişmez

- S15)** NaCl nin sudaki çözünürlüğü sıcaklık arttıkça artmaktadır. NaCl'nin dibinde katısı bulunmayan doymuş sulu çözeltisine,

- I. Şeker eklemek
- II. Çözeltinin sıcaklığını arttırmak
- III. Çözeltiyi karıştırmak

İşlemleri ayrı ayrı uygulandığında çözeltinin kaynamaya başlama sıcaklığındaki değişim aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

(Genleşme ihmal edilecek)

<u>I</u>	<u>II</u>	<u>III</u>
A) Artar	Azalır	Azalır
B) Değişmez	Azalır	Azalır
C) Değişmez	Değişmez	Değişmez
D) Artar	Değişmez	Değişmez
E) Artar	Azalır	Değişmez

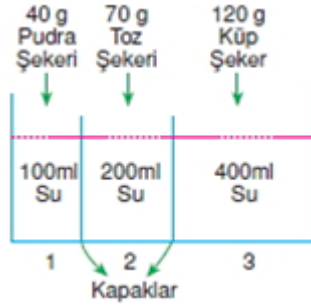
- S16)** Kuvvetli asit ve bazlarla ilgili,

- I. 1 değerliklidirler.
- II. Suda iyonlaşma yüzdeleri fazladır.
- III. Birbirleriyle tepkimeleri sonucu tuz ve su oluştururlar.

Yargılarından hangileri her zaman doğrudur?

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

S17)



Şekildeki kaptaki bölmelerde bulunan aynı sıcaklıktaki sulara gösterilen miktarlarda şeker eklenerek tamamının çözünmesi sağlanıyor.

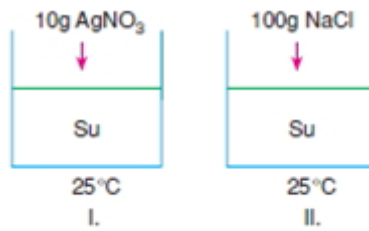
Buna göre,

- I. En derişik çözelti 1. sidir.
- II. Çözünme hızı en fazla olan 1. çözeltilidir.
- III. İletkenliği en fazla olan 3. çözeltilidir.

Yargılarından hangileri doğrudur?

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

S18)



Şekilde 25°C de I. kaptaki 100 gram suda 10 gram AgNO_3 katısı ve II. kaptaki 100 gram suda 100 gram NaCl katısı çözünmektedir.

Bu deneyden çözünürlüğün,

- I. Tanecik boyutu
- II. Çözücü cinsi
- III. Çözünenin cinsi

niceliklerinden hangilerine bağlı olduğu çıkarılabilir?

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

S19) Aynı sıcaklıkta X, Y ve Z katıları için,

- Aynı koşullarda çözünürlükleri eşittir.
- Birim zamanda çözünen madde miktarı $m_Z > m_Y > m_X$ dir.

Bilgileri veriliyor.

Buna göre X,Y ve Z aşağıdakilerden hangileri olabilir?

	<u>Kesme Şeker</u>	<u>Toz Şeker</u>	<u>Pudra Şekeri</u>
A)	X	Y	Z
B)	Z	Y	X
C)	Z	X	Y
D)	X	Z	Y
E)	Y	Z	X

S20) Aynı sıcaklıktaki X ve Y asit çözeltileri ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor.

<u>Çözelti</u>	<u>Derişimi</u>	<u>pH</u>
X	0.1	4
Y	0.1	1

Buna göre,

- I. Y kuvvetli, X zayıf asittir.
- II. Y nin asitlik sabiti(K_a), X inkinden büyüktür.
- III. Her iki çözeltide hidronyum (H_3O^+) iyonları derişimi birbirine eşittir

Yargılardan hangileri doğrudur?

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

ÖZGEÇMİŞ

1988 yılında Erzurum'un Narman İlçesinde doğdu. İlköğretimi Narman 18 Mart İlköğretim Okulunda, Liseyi ise Narman Lisesinde okudu. 2008 yılında Bayburt Üniversitesi Bayburt Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümüne kazanarak 2012 yılında bu bölümden mezun oldu. Aynı yıl Atatürk Üniversitesi Fen Bilgisi Eğitimi yüksek lisans programını kazandı. 2013 yılının Temmuz ayında Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı'nda araştırma görevlisi olarak göreve başladı. 2013 yılının Aralık ayında Öğretim Üyesi Yetiştirme Programı (ÖYP) kapsamında Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı'nda araştırma görevlisi olarak göreve başladı ve halen bu görevine devam etmektedir.