



**“İYİ BİR EĞİTİM ORTAMI İÇİN YEDİ İLKE”NİN  
İŞBİRLİKLİ ÖĞRENME VE MODELLERLE  
BİRLİKTE UYGULANMASININ FEN BİLİMLERİ  
DERSİNİN ANLAŞILMASINA ETKİSİ**

**Seda OKUMUŞ**

**Doktora Tezi**

**Matematik ve Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı**

**Prof. Dr. Kemal DOYMUŞ**

**2017**

**(Her Hakkı Saklıdır)**

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

**“İYİ BİR EĞİTİM ORTAMI İÇİN YEDİ İLKE”NİN İŞBİRLİKLİ  
ÖĞRENME VE MODELLERLE BİRLİKTE UYGULANMASININ FEN  
BİLİMLERİ DERSİNİN ANLAŞILMASINA ETKİSİ**

(The Effect of Implementing “The Seven Principles For Good Practice” Using  
With Cooperative Learning and Models on Understanding of Science)

DOKTORA TEZİ

**Seda OKUMUŞ**

Danışman: Prof. Dr. Kemal DOYMUŞ

**ERZURUM  
Mayıs, 2017**

## KABUL VE ONAY

Prof. Dr. Kemal DOYMUŞ danışmanlığında, Seda OKUMUŞ tarafından hazırlanan “İyi Bir Eğitim Ortamı İçin Yedi İlke”nin İşbirlikli Öğrenme ve Modellerle Birlikte Uygulanmasının Fen Bilimleri Dersinin Anlaşılmasına Etkisi” başlıklı çalışma 25/05/2017 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından. Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı’nda Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Leman TARHAN

İmza: .....

Danışman : Prof. Dr. Kemal DOYMUŞ

İmza: .....

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Samih BAYRAKÇEKEN

İmza: .....

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Emine ERDEM

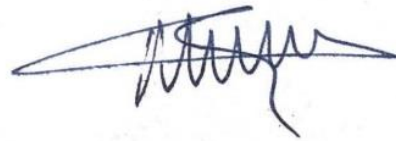
İmza: .....

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Fatih SEZEK

İmza: .....

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylıyorum.

6 / 6 / 2017



Prof. Dr. Mustafa SÖZBİLİR

Enstitü Müdürü

## TEZ ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI

Doktora Tezi olarak sunduğum “İyi Bir Eđitim Ortamı İçin Yedi İlke”nin İşbirlikli Öğrenme ve Modellerle Birlikte Uygulanmasının Fen Bilimleri Dersinin Anlaşılmasına Etkisi” başlıklı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı dűşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gűsterilenlerden olduğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve onurumla doğrularım.

Tezimin kâđıt ve elektronik kopyalarının Atatűrk Üniversitesi Eđitim Bilimleri Enstitűsű arřivlerinde ařađıda belirttiđim kořullarda saklanmasına izin verdiđimi onaylarım.

Lisansűstű Eđitim-Öđretim yűnetmeliđinin ilgili maddeleri uyarınca geređinin yapılmasını arz ederim.

- Tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.
- Tezim sadece Atatűrk Üniversitesi yerleřkelerinden eriřime açılabilir.
- Tezimin 1 yıl sűreyle eriřime açılmasını istemiyorum. Bu sűrenin sonunda uzatma için bařvuruda bulunmadıđım takdirde, tezimin tamamı her yerden eriřime açılabilir.

25/05/2017

Seda OKUMUŞ



## ÖZET

### DOKTORA TEZİ

# “İYİ BİR EĞİTİM ORTAMI İÇİN YEDİ İLKE”NİN İŞBİRLİKLİ ÖĞRENME VE MODELLERLE BİRLİKTE UYGULANMASININ FEN BİLİMLERİ DERSİNİN ANLAŞILMASINA ETKİSİ

Seda OKUMUŞ

2017, 537 sayfa

Bu araştırmanın amacı iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin şehir merkezinde ve kırsal kesimde işbirlikli öğrenme ve modellerle birlikte uygulanmasının 6.sınıf fen bilimleri dersinde akademik başarıya ve kavramsal anlamaya etkisini belirlemektir.

Araştırmada nicel araştırma yaklaşımlarından yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini Erzurum şehir merkezindeki bir ortaokulun 6. sınıfının dört şubesinde öğrenim gören 72 öğrenci ile Erzurum Köprüköy ilçesinin bir beldesindeki ortaokulun 6. sınıfının dört şubesinde öğrenim gören 82 öğrenci olmak üzere toplamda 154 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmaya başlamadan önce uygulamayı yapacak olan Fen Bilimleri dersi öğretmenleriyle araştırmanın amacı, geliştirilen etkinlikler ve uygulama süreciyle ilgili görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmelere göre şehir merkezinde ve kırsal kesimde seçilen bu okullardaki dört 6.sınıf şubesinden üçü uygulamanın yapılacağı deney grubu biri de kontrol grubu olarak seçilmiştir. Araştırmaya şehir merkezinden ŞYİMG (Şehir Merkezinde Yedi İlkenin İşbirlikli Öğrenme ve Modellerle Birlikte Uygulandığı Deney Grubu), [N=18], ŞYİG (Şehir Merkezinde Yedi İlkenin İşbirlikli Öğrenme İle Birlikte Uygulandığı Deney Grubu), [N=21], ŞİG (Şehir Merkezinde İşbirlikli Öğrenmenin Uygulandığı Deney Grubu) [N=19] ve kontrol grubundan (ŞKG), [N=14] olmak üzere toplam 72 öğrenci katılmıştır. Araştırmaya kırsal kesimden KYİMG (Kırsal Kesimde Yedi İlkenin İşbirlikli Öğrenme ve Modellerle Birlikte Uygulandığı Deney Grubu), [N=21], KYİG (Kırsal Kesimde Yedi İlkenin İşbirlikli Öğrenme İle Birlikte Uygulandığı Deney Grubu), [N=19], KİG (Kırsal Kesimde İşbirlikli Öğrenmenin Uygulandığı Deney Grubu), [N=22] ve kontrol grubundan (KKG, N=20) olmak üzere toplam 82 öğrenci katılmıştır.

Uygulama aşamasında araştırmaya şehir merkezinden ve kırsal kesimden katılan her bir deney grubu Fen Bilimleri dersini kendi uygulama yöntemine göre işlemiş, kontrol gruplarına ise müdahale edilmemiş, Milli Eğitim Bakanlığı'nın hazırladığı Fen Bilimleri öğretim programına göre öğretim gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada veri toplamak amacıyla Ön Bilgi Testi (ÖBT), Akademik Başarı Testi (ABT), Kavram Testi (KT), Modül Testler (MT), Kişisel Bilgi Formu (KBF), İşbirlikli Öğrenme Yöntem Görüş Ölçeği (YGÖ), İyi Bir Eğitim Ortamı İçin Yedi İlke Ölçeği (YİÖ) ve Yarı-Yapılandırılmış Mülakat Formu (YYMF) kullanılmıştır. Araştırmaya başlamadan önce ÖBT, KT, KBF ve YİÖ uygulanmıştır. Araştırma sürecinde MT'ler uygulanmıştır. Araştırma bittikten sonra ABT, KT, YİÖ, YGÖ ve YYMF uygulanmıştır. Uygulamaya başlanmadan önce veri toplama araçlarının geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır. Buna göre ÖBT'nin güvenilirlik katsayısı KR-20=0,89 olarak, ABT'nin güvenilirlik katsayısı KR-20=0,93 olarak, KT'nin güvenilirlik katsayısı KR-20=0,94 olarak, YİÖ'nün güvenilirlik katsayısı  $\alpha=0,78$  olarak bulunmuştur. Verilerin analizi için betimsel istatistikler; yüzde, frekans değerleri ve kestirimsel istatistikler; tek yönlü ANOVA, kovaryans analizi ANCOVA ve bağımlı-t testi yapılmış ve etki büyüklüğü  $\eta^2$  değerlerine bakılmıştır.

Araştırmadan elde edilen bulgular araştırma problemlerine göre dört kısımda sunulmuştur. Araştırmanın birinci alt problemi için YİÖ ve KBF'den elde edilen bulgular sunulmuştur. YİÖ'den elde edilen verilere yapılan ANOVA ve ANCOVA analizlerine göre, iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin hem şehir merkezinde hem de kırsal kesimde uygulanmaya konulduğu belirlenmiştir ( $p<0,05$ ). KBF'den elde edilen bulgulara göre şehir merkezinden uygulamaya katılan öğrencilerin kırsal kesimden uygulamaya katılan öğrencilere göre sosyoekonomik olarak daha iyi seviyede oldukları ve bunun da başarılarını etkilediği belirlenmiştir.

Araştırmanın ikinci alt problemi için ÖBT, ABT ve YGÖ'den elde edilen verilere bakılmıştır. Şehir merkezinde ÖBT'nin uygulanmasıyla grupların ön bilgileri arasında anlamlı bir fark belirlenirken ( $p<0,05$ ), kırsal kesimdeki grupların ön bilgileri arasında anlamlı bir fark belirlenmemiştir ( $p>0,05$ ). Tüm gruplar arasında ise ön bilgi bakımından anlamlı bir fark belirlenmiştir ( $p<0,05$ ). ABT'den elde edilen verilere yapılan ANCOVA istatistiğine göre, şehir merkezinde tüm deney gruplarının kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu belirlenirken ( $p<0,05$ ); kırsal kesimde ABT'den elde edilen verilere yapılan ANOVA istatistiğine göre gruplar arasında anlamlı bir fark belirlenmemiştir ( $p>0,05$ ). Tüm grupların karşılaştırılması için yapılan ANCOVA istatistiğine göre ise kırsal kesimdeki tüm deney gruplarının şehir merkezindeki kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu belirlenmiştir ( $p<0,05$ ). YGÖ'den elde edilen bulgulara göre deney gruplarındaki öğrencilerin büyük çoğunluğunun işbirlikli öğrenme ile ders işlemekten hoşnut oldukları ve bu yöntemi sevdiğikleri belirlenmiştir.

Araştırmanın üçüncü alt problemi için MT'lerden elde edilen verilere bakılmıştır. MT'lere yapılan ANOVA istatistikleri sonucunda her üç MT'de de testin son uygulamasında şehir merkezi ve kırsal kesimdeki model gruplarının (ŞYİMG ve

KYİMG) diğler deney gruplarına (ŞYİG, KYİG, ŞİG ve KİG) göre daha başarılı olduğu (p<0,05) belirlenmiştir. Model gruplarına model uygulamasından önce ve sonra yapılan MT'lerden elde edilen verilere yapılan bağımlı-t testi sonuçlarına göre her iki model grubunun da tüm MT'lerin son uygulamasında kavramsal anlamalarını artırdıkları belirlenmiştir (p<0,05).

Araştırmanın dördüncü alt problemi için KT ve YYMF'den elde edilen verilere bakılmıştır. KT'lerin ön uygulanmasıyla elde edilen verilere yapılan ANOVA sonuçlarına göre şehir merkezinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenirken (p<0,05), kırsal kesimdeki gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmemiştir (p>0,05). Tüm gruplara uygulanmasıyla yine gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmiştir (p<0,05). KT'nin son uygulanmasında şehir merkezindeki gruplardan elde edilen verilere yapılan ANCOVA sonuçlarına göre şehir merkezinde ve ANOVA sonuçlarına göre kırsal kesimde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmiştir (p<0,05). Tüm gruplar bazında yine gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmiştir (p<0,05). YYMF'den elde edilen bulgulara göre ise kontrol gruplarındaki öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı konusu ile ilgili olarak birçok kavram yanlışına sahip oldukları, deney gruplarında ise kontrol grupları kadar olmasa da yine bazı kavram yanlışlarının uygulama sonunda da devam ettiği görülmüştür.

Araştırmada sonuç olarak; iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin şehir merkezinde ve kırsal kesimde teorikten uygulamaya geçirildiği, öğrencilerin bu süreçle ilgili olumlu fikirlere sahip oldukları, iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke, işbirlikli öğrenme ve modellerin birlikte kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı, öğrencilerin işbirlikli öğrenme yöntemi hakkında olumlu görüşlere sahip oldukları, modellerin maddenin tanecikli yapısı konusunda öğrencilerin kavramsal anlamalarını arttırdığı, uygulanan yöntemlerin öğrencilerin kavramsal anlamalarını arttırmanın yanı sıra kavram yanlışlarını da azalttığı belirlenmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** İyi bir eğitim ortamı için yedi ilke, maddenin tanecikli yapısı, işbirlikli öğrenme, modeller, akademik başarı, kavramsal anlama

## **ABSTRACT**

### **DOCTORAL DISSERTATION**

#### **THE EFFECT OF IMPLEMENTING “THE SEVEN PRINCIPLES FOR GOOD PRACTICE” USING WITH COOPERATIVE LEARNING AND MODELS ON UNDERSTANDING OF SCIENCE**

**Seda OKUMUŞ**

**2017, 537 pages**

The aim of this research was to determine the effects of implementing “seven principles for good practice” with cooperative learning and models at centrum and rural area on sixth grade primary students’ achievement and conceptual understandings on the science.

Quasi-experimental method of quantitative approach was used this research. The sample of this research was comprised of totally 154 sixth grade students from four class of centrum (N=72) and four class of rural area (N=82) of Erzurum. Before the research, it was done a conversation with science teachers who implement this study related to research aim, activities and research process. According to these conversations, it was selected four sixth grade class from centrum and rural area and it was determined three of them as experimental groups and one of them as control group. The classes chosen from the schools were randomly determined as experimental and control groups. Totally 72 students of CSCLMG (Seven Principles with Cooperative Learning and Models Group in Centrum), [N=18], CSCLG (Seven Principles with Cooperative Learning Group in Centrum), [N=21], CCLG (Cooperative Learning Group in Centrum) [N=19] and CCG (Control Group in Centrum) [N=14] participated from centrum and 82 students of RSCLMG (Seven Principles with Cooperative Learning and Models Group in Rural Area), [N=21], RSCLG (Seven Principles with Cooperative Learning Group in Rural Area), [N=19], RCLG (Cooperative Learning Group in Rural area), [N=22] and RCG (Control Group in Rural Area), [N=20] participated from rural area to this research.

While experimental groups who participated the research from centrum and rural area were thought with teaching/learning activities based on own methods, no

intervention was made in the control groups. Control groups studied with science programme prepared by the Turkish Ministry of Education.

A Pre-Knowledge Test (PKT), an Academic Achievement Test (AAT), a Concept Test (CT), Modul Tests, a Personality Knowledge Form (PKF), a Method Opinion Scale of Cooperative Learning (MOS), a Scale of Seven Principles for Good Practice (SSP) and Semi-Structured Interview Form (SSIF) were used as data collection tools. It was done validity and reliability analysis of data collecting tools. Before the research PKT, CT, PKF and SSP were implemented. In the research process modul tests were implemented. After the research AAT, CT, SSP, MOS and SSIF were implemented. For validity of tests and scales, it was taken expert opinions. Reliability coefficient (KR-20) for PKT was 0.89, for AAT was 0.93, for CT was 0.94 and Cronbach Alpha ( $\alpha$ ) for SSP was 0.78. For analyses data it was used descriptive statistics; percentage, frequency and predictive statistics; one way ANOVA, covariance analyses ANCOVA, paired sample t- test and also it was determined the effect size ( $\eta^2$ ) of these tests.

According to research problems, findings showed four section. For the first sub-problem of research SSP and PKF results were analysed. According to the ANOVA and ANCOVA analyses of SSP, seven principles were implemented as successfully at science lessons in centrum and rural area ( $p < 0.05$ ). According to PKF students who participated the research from centrum were high socioeconomic statu than students from rural area. It was determined that this situation affected students achievement.

For the second sub-problem of research it was investigated findings of PKT, AAT and MOS. According to ANOVA results of PKT, there was a significant difference between groups in centrum ( $p < 0.05$ ) and there was no a significant difference between groups in rural area ( $p > 0.05$ ). Also, for ANOVA results there was a significant difference between groups in totally ( $p < 0.05$ ). According to ANCOVA results of AAT, there was a significant difference between groups in centrum ( $p < 0.05$ ) and according to ANOVA results of AAT there was no a significant difference between groups in rural area ( $p > 0.05$ ). Also, for ANCOVA results there was a significant difference between groups in totally ( $p < 0.05$ ). For MOS, students from experimental groups both centrum and rural area expressed enjoying the process of cooperative learning model and they told that the process was instructive.

For the third sub-problem of research modul tests results were analysed. According to ANOVA analyses of all modul tests, it was determined that model groups from centrum and rural area (CSCOMG and RSCOMG) were more successful than the other experimental groups (CSCOG, CCOG, RSCOG and RCOG) ( $p < 0.05$ ). Additionally, according to paired sample t-test of model groups from centrum and rural area (CSCOMG and RSCOMG), it was seen that students from these experimental groups were increased conceptual understanding related to the topics ( $p < 0.05$ ).

For the fourth sub-problem of research CT and SSIF results were analysed. According to pre-test of CT's ANOVA results, there was a significant difference between groups in centrum ( $p < 0.05$ ) and there was no a significant difference between groups in rural area ( $p > 0.05$ ). Also, for ANOVA results there was a significant difference between groups in totally ( $p < 0.05$ ). According to pos-test of CT's ANCOVA results, there was a significant difference between groups in centrum ( $p < 0.05$ ) and pos-test of CT's ANOVA results there was a significant difference between groups in centrum ( $p < 0.05$ ). Also, for ANCOVA results there was a significant difference between groups in totally ( $p < 0.05$ ). For conceptual analyses of CT and SSIF, there were too much misconceptions related to the particulate nature of matter especially control groups. In experimental groups also some misconceptions were determined. These misconceptions decreased at the end of study but it was seen that some of them continued.

In conclusion, "seven principles for good practice" was implemented from theory to practice in centrum and rural area; students have positive views related to seven principles and cooperative learning model; implementing seven principles with cooperative learning and model increased students' academic achievement; using models increased conceptual understandings related to topic and implementing all methods in this research increased conceptual understanding and decreased students' misconceptions related to the particulate nature of matter.

**Key Words:** Seven principles for good practice, particulate nature of matter, cooperative learning, models, academic achievement, conceptual understanding

## ÖN SÖZ

Araştırma sürecinde danışmanlığımı üstlenerek, çalışmanın planlanması ve yürütülmesi sürecinde engin bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım ve yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen çok kıymetli hocam Prof. Dr. Kemal DOYMUŞ'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım sırasında görüş ve önerilerinden yararlandığım çok değerli hocalarım Prof. Dr. Leman TARHAN, Prof. Dr. Emine ERDEM, Prof. Dr. Samih BAYRAKÇEKEN, Prof. Dr. Önder ŞİMŞEK ve Doç. Dr. Fatih SEZEK'e teşekkürlerimi sunarım. Tez çalışmam süresince yardım ve desteklerini gördüğüm değerli arkadaşlarım Yrd. Doç. Dr. Oylum ÇAVDAR ve Yrd. Doç. Dr. Yasemin KOÇ'a en derin şükranlarımı sunarım.

Doktora tezimin sorunsuz bir şekilde yürütülmesinde desteklerini esirgemeyen Erzurum İl Milli Eğitim Müdürlüğü'ne, Köprüköy İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü'ne, Gazi Ahmet Muhtar Paşa Ortaokulu (GAMPO) ve Yağan Cumhuriyet Ortaokulu (YCO) yöneticileri ve öğretmenlerine, Fen Bilimleri öğretmenleri İrfan DEMİRCİ'ye, Sema GÜRSES'e, Yelda KAYA'ya, Orhan ÖZOĞUL'a, Öznur SOYTEKİN'e, GAMPO 6/A, 6/B, 6/D ve 6/H sınıfı öğrencileri ve YCÖ 6/A, 6/B, 6/C ve 6/D sınıfı öğrencilerine teşekkür ederim. Uygulamalar sürecindeki yardımlarından dolayı Coşkun DEVECİ'ye teşekkürü bir borç bilirim.

Öğrenim hayatım boyunca maddi-manevi olarak her zaman yanımda olan ve kendileriyle gurur duyduğum aileme sonsuz minnet ve şükranlarımı sunarım.

**Erzurum – 2017**

**Seda OKUMUŞ**

## İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY TUTANAĞI .....	i
TEZ ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI .....	ii
ÖZET .....	iii
ABSTRACT .....	vi
ÖN SÖZ .....	ix
TABLOLAR DİZİNİ .....	xvii
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	xxii
KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ .....	xxvi

### BİRİNCİ BÖLÜM

<b>1. GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
1.1. Problem .....	5
1.1.1. Alt Problemler .....	5
1.2. Amaç .....	6
1.3. Önem .....	6
1.4. Varsayımlar .....	8
1.5. Sınırlılıklar .....	8

### İKİNCİ BÖLÜM

<b>2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR .....</b>	<b>10</b>
2.1. Çalışılan Konu ile İlgili Kuramsal Çerçeve .....	10
2.1.1. İyi Bir Eğitim Ortamı İçin Yedi İlke .....	10
2.1.1.1. İyi bir eğitim ortamı için yedi ilke ve tarihi .....	10
2.1.1.1.1. Öğrenci-okul etkileşiminin sağlanması .....	11
2.1.1.1.2. Öğrenciler arası işbirliğinin sağlanması .....	12
2.1.1.1.3. Aktif öğrenmenin sağlanması .....	13
2.1.1.1.4. Anlık geribildirimlerin (dönüt) verilmesi .....	14
2.1.1.1.5. Görevlerin zamanında yapılmasının sağlanması .....	15
2.1.1.1.6. Üst düzey ulaşılabilir beklentilere cevap verilmesi .....	16
2.1.1.1.7. Farklı öğrenme stillerine karşı toleranslı olunması .....	17
2.1.2. İşbirlikli Öğrenme Modeli .....	17



2.1.2.1. İşbirlikli öğrenme ve özellikleri.....	18
2.1.2.1.1. Olumlu bağlılık.....	19
2.1.2.1.2. Ferdi sorumluluk.....	20
2.1.2.1.3. Grupların ve grup ruhunun oluşturulması .....	20
2.1.2.1.4. Yüz yüze etkileşim .....	22
2.1.2.1.5. Sosyal becerilerin kullanılması.....	22
2.1.2.1.6. Ödüller .....	23
2.1.2.1.7. Öğretmenin rolü.....	23
2.1.2.2. İşbirlikli öğrenme gruplarını geleneksel öğrenme gruplarından ayıran özellikler .....	25
2.1.2.3. Bazı işbirlikli öğrenme yöntemleri .....	26
2.1.2.3.1. Birlikte öğrenme (BÖ).....	26
2.1.2.3.2. Öğrenci takımları başarı bölümleri (ÖTBB) .....	31
2.1.2.3.3. Birleştirilmiş işbirlikli okuma ve kompozisyon (BİOK).....	32
2.1.2.3.4. Okuma-yazma-uygulama (OYU) .....	33
2.1.2.3.5. Grup araştırması (GA) .....	34
2.1.2.3.6. Jigsaw .....	36
2.1.2.3.7. Takım-oyun-turnuva (TOT).....	38
2.1.2.4. İşbirlikli öğrenmenin faydaları .....	39
2.1.2.4.1. İşbirlikli öğrenmenin akademik faydaları.....	39
2.1.2.4.2. İşbirlikli öğrenmenin sosyal faydaları .....	40
2.1.2.4.3. İşbirlikli öğrenmenin psikolojik faydaları .....	41
2.1.2.4.4. İşbirlikli öğrenmenin ölçme-değerlendirmedeki faydaları .....	41
2.1.2.4.5. İşbirlikli öğrenmenin ekonomik faydaları .....	42
2.1.3. Fen Eğitiminde Modellerin Kullanılması .....	43
2.1.3.1. Modeller.....	43
2.1.3.1.1. Açık modeller .....	45
2.1.3.1.1.1. Gerçek olayları göstermek için tasarlanan somut ve somut-soyut modeller .....	45
2.1.3.1.1.1.1. Ölçek (ölçeklendirme) modelleri .....	45
2.1.3.1.1.1.2. Eğitimsel benzetme modelleri (pedagojik analogik modeller).....	46
2.1.3.1.1.2. İletişim teorisine uygun soyut modeller .....	46

2.1.3.1.1.2.1. Sembolik veya simgesel modeller .....	46
2.1.3.1.1.2.2. Matematiksel modeller .....	47
2.1.3.1.1.2.3. Teorik modeller .....	47
2.1.3.1.1.3. Çoklu kavramları ya da süreçleri tanımlayan modeller .....	47
2.1.3.1.1.3.1. Haritalar, diyagramlar ve tablolar .....	47
2.1.3.1.1.3.2. Kavram- süreç modelleri .....	48
2.1.3.1.1.3.3. Benzetişim (simülasyon) .....	48
2.1.3.1.2. Örtük modeller (zihinsel modeller) .....	49
2.1.3.2. Fen öğretiminde model kullanımı ve önemi .....	50
2.1.4. Kavramlar .....	52
2.1.4.1. Kavramların önemi .....	53
2.1.4.2. Kavramların sınıflandırılması .....	54
2.1.4.2.1. Algılanan kavramlar .....	54
2.1.4.2.2. Betimlemeli kavramlar .....	54
2.1.4.2.3. Kuramsal kavramlar .....	55
2.1.4.3. Kavram öğretimi .....	55
2.1.4.4. Kavram geliştirme süreçleri .....	57
2.1.4.4.1. Genelleme süreci .....	57
2.1.4.4.2. Ayırım süreci .....	58
2.1.4.4.3. Tümevarım süreci .....	58
2.1.4.4.4. Tanımlama süreci .....	59
2.1.4.4.5. Tümdengelim süreci .....	59
2.1.4.5. Kavram yanılgıları .....	59
2.1.5. Maddenin Tanecikli Yapısı .....	60
2.1.5.1. Makro, mikro, sembolik boyut ve özellikleri .....	64
2.2. Çalışılan Konu ile İlgili Yapılan Araştırmalar .....	65
2.2.1. İyi Bir Eğitim Ortamı İçin Yedi İlke İle İlgili Yapılan Araştırmalar .....	66
2.2.2. İşbirlikli Öğrenme İle İlgili Yapılan Araştırmalar .....	77
2.2.3. Modellerin Fen Eğitiminde Kullanılması İle İlgili Yapılan Araştırmalar ...	88
2.2.4. Maddenin Tanecikli Yapısı İle İlgili Yapılan Araştırmalar .....	94

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

<b>3. YÖNTEM.....</b>	<b>107</b>
3.1. Araştırmanın Modeli .....	107
3.2. Evren ve Örneklem .....	107
3.3. Veri Toplama Araçları ve Verilerin Toplanması .....	111
3.3.1. Öğretmen Kılavuzları .....	112
3.3.1.1. Öğretmen kılavuzlarının geliştirilmesinde izlenen adımlar .....	113
3.3.2. Veri Toplama Araçları .....	114
3.3.2.1. Ön bilgi testi (ÖBT).....	114
3.3.2.2. Akademik başarı testi (ABT).....	115
3.3.2.3. Kavram testi (KT).....	116
3.3.2.4. Modül testler (MT) .....	117
3.3.2.5. Kişisel bilgi formu (KBF).....	118
3.3.2.6. İşbirlikli öğrenme yöntem görüş ölçeği (YGÖ).....	118
3.3.2.7. İyi bir eğitim ortamı için yedi ilke ölçeği (YİÖ) .....	118
3.3.2.8. Maddenin tanecikli yapısıyla ilgili yarı yapılandırılmış mülakat formu (YYMF) .....	119
3.3.3. Sınıf İçi Uygulamaların Yapılması.....	119
3.3.3.1. OYU yönteminin uygulanması .....	120
3.3.3.2. OYU yönteminin iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke ile birlikte uygulanması.....	127
3.3.3.3. OYU yönteminin iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke ve modellerle birlikte uygulanması .....	131
3.3.3.4. Kontrol gruplarında öğretim (ŞKG ve KKG).....	141
3.4. Verilerin Analizi.....	141
3.4.1. Testlerden Elde Edilen Verilerin Analizi .....	141
3.4.1.1. ÖBT'den elde edilen verilerin analizi.....	141
3.4.1.2. ABT'den elde edilen verilerin analizi.....	142
3.4.1.3. KT'den elde edilen verilerin analizi .....	142
3.4.1.4. MT'lerden elde edilen verilerin analizi .....	144
3.4.2. KBF'den Elde Edilen Verilerin Analizi .....	144
3.4.3. YGÖ'den Elde Edilen Verilerin Analizi .....	145

3.4.4. YİÖ'den Elde Edilen Verilerin Analizi .....	145
3.4.5. Yarı-Yapılandırılmış Mülakatlardan (YYMF) Elde Edilen Verilerin Analizi.....	145

## **DÖRDÜNCÜ BÖLÜM**

<b>4. BULGULAR ve YORUM.....</b>	<b>147</b>
4.1. Bulgular.....	147
4.1.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemi İle İlgili Bulgular .....	147
4.1.1.1. KBF'den elde edilen bulgular.....	148
4.1.1.1.1. Şehir merkezindeki uygulama gruplarından elde edilen bulgular .....	148
4.1.1.1.2. Kırsal kesimdeki uygulama gruplarından elde edilen bulgular .....	153
4.1.1.2. YİÖ'den elde edilen bulgular .....	158
4.1.1.2.1. YİÖ'nün ön test olarak uygulamasından elde edilen bulgular .....	158
4.1.1.2.2. YİÖ'nin son test olarak uygulanmasından elde edilen bulgular.....	161
4.1.1.2.3. İlkeler bazında bulgular .....	164
4.1.1.2.3.1. YİÖ'nün ön test olarak uygulanmasından elde edilen ilkeler bazında bulgular.....	165
4.1.1.2.3.2. YİÖ'nün son test olarak uygulamasından elde edilen bulgular.....	172
4.1.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemi İle İlgili Bulgular .....	185
4.1.2.1. ÖBT'den elde edilen bulgular .....	185
4.1.2.2. ABT'den elde edilen bulgular .....	188
4.1.2.2.1. Şehir merkezinden elde edilen bulgular .....	188
4.1.2.2.2. Kırsal kesimden elde edilen bulgular .....	190
4.1.2.2.3. Şehir merkezi- kırsal kesim karşılaştırmasından elde edilen bulgular .....	191
4.1.2.3. YGÖ'den elde edilen bulgular.....	193
4.1.2.3.1. Şehir merkezindeki uygulama gruplarından elde edilen bulgular .....	193
4.1.2.3.2. Kırsal kesimden elde edilen bulgular .....	204
4.1.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemi İle İlgili Bulgular .....	216
4.1.3.1. MT <sub>1</sub> 'den elde edilen bulgular .....	216
4.1.3.2. MT <sub>2</sub> 'den elde edilen bulgular .....	226
4.1.3.3. MT <sub>3</sub> 'ten elde edilen bulgular.....	233

4.1.4. Araştırmanın Dördüncü Alt Problemi İle İlgili Bulgular .....	240
4.1.4.1. KT'den elde edilen bulgular .....	241
4.1.4.1.1. Ön testlerden elde edilen bulgular .....	241
4.1.4.1.2. Son testlerden elde edilen bulgular .....	243
4.1.4.1.2.1. Şehir merkezinden elde edilen bulgular .....	244
4.1.4.1.2.2. Kırsal kesimden elde edilen bulgular .....	245
4.1.4.1.2.3. Şehir merkezi- kırsal kesim karşılaştırmasından elde edilen bulgular .....	247
4.1.4.2. YYMF'den elde edilen bulgular .....	248
4.2. Yorum ve Tartışma .....	256
4.2.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemi İle İlgili Bulguların Yorumu ve Tartışma .....	257
4.2.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemi İle İlgili Bulguların Yorumu ve Tartışma .....	267
4.2.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemi İle İlgili Bulguların Yorumu ve Tartışma .....	273
4.2.3.1. MT <sub>1</sub> ile ilgili bulguların yorumu ve tartışma.....	274
4.2.3.2. MT <sub>2</sub> ile ilgili bulguların yorumu ve tartışma.....	278
4.2.3.3. MT <sub>3</sub> ile ilgili bulguların yorumu ve tartışma.....	281
4.2.4. Araştırmanın Dördüncü Alt Problemi İle İlgili Bulguların Yorumu ve Tartışma .....	285
4.2.4.1. Maddenin tanecikli yapısı alt konusu ile ilgili bulguların yorumu ve tartışma .....	287
4.2.4.2. Fiziksel ve kimyasal değişimler alt konusu ile ilgili bulguların yorumu ve tartışma .....	297
4.2.4.3. Yoğunluk alt konusu ile ilgili bulguların yorumu ve tartışma.....	304

## BEŞİNCİ BÖLÜM

<b>5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....</b>	<b>308</b>
5.1. Sonuç.....	308
5.2. Öneriler .....	311

<b>KAYNAKÇA</b> .....	<b>312</b>
<b>EKLER</b> .....	<b>362</b>
EK 1. Uygulama İzni .....	362
EK 2. Öğretmen Kılavuzları .....	363
EK 3. İyi Bir Eğitim Ortamı İçin Yedi İlke Kılavuzu .....	456
EK 4. Çalışma Takvimi .....	472
EK 5. Ön Bilgi Testi .....	474
EK 6. Akademik Başarı Testi .....	479
EK 7. Kavram Testi .....	483
EK 8. Modül Testler (MT).....	488
EK 9. Kişisel Bilgi Formu .....	492
EK 10. Yöntem Görüş Ölçeği.....	493
EK 11. Yedi İlke Ölçeği .....	495
EK 12. Maddenin Tanecikli Yapısıyla İlgili Yarı- yapılandırılmış Mülakat Formu (YYMF).....	502
EK 13. Araştırmada Kullanılan Bireysel Değerlendirme Formu .....	504
EK 14. Proje Değerlendirme Ölçeği .....	505
EK 15. Öğrenci İzinleri.....	506
<b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....	<b>509</b>

## TABLolar DİZİNİ

Tablo 2.1.	İşbirlikli Öğrenme Grupları ile Geleneksel Küme Çalışmalarının Karşılaştırılması .....	25
Tablo 2.2.	Jigsaw Tekniklerinden Bazılarının Geliştirildiği Tarihler ve Tekniği Geliştiren Araştırmacılar.....	36
Tablo 2.3.	Maddenin Tanecikli Yapısı İle İlgili Kavram Yanılgıları .....	61
Tablo 3.1.	Araştırmaya Katılan Gruplar .....	108
Tablo 3.2.	Araştırmanın Deneysel Süreci .....	109
Tablo 3.3.	Araştırmanın Toplam Süresi .....	111
Tablo 3.4.	Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesinin Kazanımları .....	113
Tablo 3.5.	ABT'nin Belirtke Tablosu .....	116
Tablo 3.6.	Birinci İlke İle İlgili Sınıf İçi ve Sınıf Dışında Yapılan Uygulamalar.....	137
Tablo 3.7.	İkinci İlke İle İlgili Sınıf İçi ve Sınıf Dışında Yapılan Uygulamalar .....	138
Tablo 3.8.	Üçüncü İlke İle İlgili Sınıf İçi ve Sınıf Dışında Yapılan Uygulamalar ....	138
Tablo 3.9.	Dördüncü İlke İle İlgili Sınıf İçi ve Sınıf Dışında Yapılan Uygulamalar.	139
Tablo 3.10.	Beşinci İlke İle İlgili Sınıf İçi ve Sınıf Dışında Yapılan Uygulamalar.....	139
Tablo 3.11.	Altıncı İlke İle İlgili Sınıf İçi ve Sınıf Dışında Yapılan Uygulamalar.....	140
Tablo 3.12.	Yedinci İlke İle İlgili Sınıf İçi ve Sınıf Dışında Yapılan Uygulamalar ....	140
Tablo 3.13.	KT'nin Analizinde Kullanılan Kategoriler ve Puanları.....	143
Tablo 4.1.	YİÖ'nün Şehir Merkezinde ve Kırsal Kesimde Ön Test Olarak Uygulanmasından Elde Edilen Verilerin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları..	158
Tablo 4.2.	YİÖ'nin Şehir Merkezinde ve Kırsal Kesimde Ön Test Olarak Uygulanmasından Elde Edilen Tanımlayıcı İstatistikler .....	159
Tablo 4.3.	YİÖ'nin Şehir Merkezinde ve Kırsal Kesimde Ön Test Olarak Uygulanmasından Elde Edilen Verilerin ANOVA Sonuçları .....	160
Tablo 4.4.	YİÖ'nin Tüm Gruplara Ön Test Olarak Uygulanmasından Elde Edilen Verilerin ANOVA Sonuçları .....	160
Tablo 4.5.	YİÖ'nün Şehir Merkezinde ve Kırsal Kesimde Son Test Olarak Uygulanmasından Elde Edilen Verilerin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları..	161
Tablo 4.6.	YİÖ'nin Şehir Merkezinde ve Kırsal Kesimde Son Test Olarak Uygulanmasından Elde Edilen Tanımlayıcı İstatistikler .....	162

Tablo 4.7.	YİÖ'nin Şehir Merkezinde ve Kırsal Kesimde Son Test Olarak Uygulanmasından Elde Edilen Verilerin ANCOVA Sonuçları.....	163
Tablo 4.8.	Tüm Gruplara Son Test Olarak Uygulanan YİÖ'nün ANCOVA Sonuçları .....	164
Tablo 4.9.	YİÖ'nün Şehir Merkezinde Ön Test Olarak Uygulanmasından İlkeler Bazında Elde Edilen Verilerin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları .....	165
Tablo 4.10.	YİÖ'nün Şehir Merkezinde ve Kırsal Kesimde Ön Test Olarak Uygulanmasından İlkeler Bazında Elde Edilen Verilerin Tanımlayıcı İstatistikleri .....	167
Tablo 4.11.	Şehir Merkezindeki ve Kırsal Kesimdeki Gruplara Ön Test Olarak Uygulanan YİÖ'nün İlkelerinden Elde Edilen Verilerin ANOVA Sonuçları .....	168
Tablo 4.12.	Tüm Gruplara Ön Test Olarak Uygulanan YİÖ'nün İlkelerinden Elde Edilen Verilerin ANOVA Sonuçları.....	170
Tablo 4.13.	YİÖ'nün Şehir Merkezinde Son Test Olarak Uygulanmasından İlkeler Bazında Elde Edilen Verilerin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları.....	173
Tablo 4.14.	YİÖ'nün Şehir Merkezinde ve Kırsal Kesimde Son Test Olarak Uygulanmasından Elde Edilen Verilerin İlkeler Bazında Tanımlayıcı İstatistikleri .....	175
Tablo 4.15.	Şehir Merkezindeki ve Kırsal Kesimdeki Gruplara Son Test Olarak Uygulanan YİÖ'nün İlkelerinden Elde Edilen Verilerin ANCOVA Sonuçları .....	176
Tablo 4.16.	YİÖ'nün Şehir Merkezinde ve Kırsal Kesimde Son Test Olarak Uygulanmasından İlkeler Bazında Elde Edilen Verilerin Tanımlayıcı İstatistikleri .....	179
Tablo 4.17.	Şehir Merkezindeki ve Kırsal Kesimde Gruplara Son Test Olarak Uygulanan YİÖ'nün İlkelerinden Elde Edilen Verilerin ANOVA Sonuçları .....	180
Tablo 4.18.	Tüm Gruplara Son Test Olarak Uygulanan YİÖ'nün İlkelerinden Elde Edilen Verilerin Düzeltilmiş Ortalamaları.....	181
Tablo 4.19.	Tüm Gruplara Son Test Olarak Uygulanan YİÖ'nün İlkelerinden Elde Edilen Verilerin ANCOVA Sonuçları .....	182



Tablo 4.20. ÖBT'nin Şehir Merkezinde ve Kırsal Kesimde Uygulanmasından Elde Edilen Verilerin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları .....	186
Tablo 4.21. ÖBT'nin Şehir Merkezinde ve Kırsal Kesimde Uygulanmasından Elde Edilen Tanımlayıcı İstatistikler.....	186
Tablo 4.22. ÖBT'nin Şehir Merkezinde ve Kırsal Kesimde Uygulanmasından Elde Edilen Verilerin ANOVA Sonuçları.....	187
Tablo 4.23. ÖBT'nin Tüm Gruplara Uygulanmasından Elde Edilen Verilerin ANOVA Sonuçları.....	187
Tablo 4.24. ABT'nin Şehir Merkezinde Uygulanmasından Elde Edilen Verilerin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları .....	188
Tablo 4.25. ABT'nin Şehir Merkezinde Uygulanmasından Elde Edilen Tanımlayıcı İstatistikler .....	189
Tablo 4.26. ABT'nin Şehir Merkezinde Uygulanmasıyla Elde Edilen Verilerin ANCOVA Sonuçları .....	189
Tablo 4.27. ABT'nin Kırsal Kesimde Uygulanmasından Elde Edilen Verilerin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları .....	190
Tablo 4.28. ABT'nin Kırsal Kesimde Uygulanmasından Elde Edilen Tanımlayıcı İstatistikler .....	191
Tablo 4.29. ABT'nin Kırsal Kesimde Uygulanmasından Elde Edilen Verilerin ANOVA Sonuçları.....	191
Tablo 4.30. ABT'nin Tüm Gruplara Uygulanmasından Elde Edilen Tanımlayıcı İstatistikler.....	192
Tablo 4.31. ABT'nin Araştırmadaki Tüm Gruplara Uygulanmasıyla Elde Edilen Verilerin ANCOVA Sonuçları.....	192
Tablo 4.32. MT <sub>1</sub> 'in ŞYİMG ve KYİMG'ye Ön ve Son Test Olarak Uygulanmasından Elde Edilen Verilerin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları ..	216
Tablo 4.33. ŞYİMG'ye ve KYİMG'ye Ön Test ve Son Test Olarak Uygulanan MT <sub>1</sub> 'in Bağımlı t-Testi Sonuçları .....	217
Tablo 4.34. MT <sub>1</sub> 'nin Şehir Merkezi ve Kırsal Kesimde Deney Gruplarına Uygulanmasından Elde Edilen Verilerin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları ..	218
Tablo 4.35. Şehir Merkezinde ve Kırsal Kesimde Deney Gruplarına Uygulanan MT <sub>1</sub> 'in Tanımlayıcı İstatistikleri .....	218

Tablo 4.36. Şehir Merkezinde ve Kırsal Kesimde Deney Gruplarına Uygulanan MT <sub>1</sub> 'in ANOVA Sonuçları .....	219
Tablo 4.37. Araştırmaya Katılan Tüm Deney Gruplarına Uygulanan MT <sub>1</sub> 'in ANOVA Sonuçları.....	220
Tablo 4.38. MT <sub>2</sub> 'nin ŞYİMG ve KYİMG'ye Ön ve Son Test Olarak Uygulanmasından Elde Edilen Verilerin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları ..	226
Tablo 4.39. ŞYİMG'ye ve KYİMG'ye Ön Test ve Son Test Olarak Uygulanan MT <sub>2</sub> 'nin Bağımlı t-Testi Sonuçları .....	227
Tablo 4.40. MT <sub>2</sub> 'nin Şehir Merkezi ve Kırsal Kesimde Deney Gruplarına Uygulanmasından Elde Edilen Verilerin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları ..	228
Tablo 4.41. Şehir Merkezinde ve Kırsal Kesimdeki Deney Gruplarına Uygulanan MT <sub>2</sub> 'nin Tanımlayıcı İstatistikleri .....	228
Tablo 4.42. Şehir Merkezinde ve Kırsal Kesimde Deney Gruplarına Uygulanan MT <sub>2</sub> 'nin ANOVA Sonuçları.....	229
Tablo 4.43. Araştırmaya Katılan Tüm Deney Gruplarına Uygulanan MT <sub>2</sub> 'nin ANOVA Sonuçları.....	230
Tablo 4.44. MT <sub>3</sub> 'ün ŞYİMG ve KYİMG'ye Ön ve Son Test Olarak Uygulanmasından Elde Edilen Verilerin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları ..	234
Tablo 4.45. ŞYİMG'ye ve KYİMG'ye Ön Test ve Son Test Olarak Uygulanan MT <sub>3</sub> 'ün Bağımlı t-Testi Sonuçları .....	234
Tablo 4.46. MT <sub>3</sub> 'ün Şehir Merkezi ve Kırsal Kesimde Deney Gruplarına Uygulanmasından Elde Edilen Verilerin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları ..	235
Tablo 4.47. Şehir Merkezinde ve Kırsal Kesimde Deney Gruplarına Uygulanan MT <sub>3</sub> 'ün Tanımlayıcı İstatistikleri .....	236
Tablo 4.48. Şehir Merkezinde ve Kırsal Kesimde Deney Gruplarına Uygulanan MT <sub>3</sub> 'ün ANOVA Sonuçları .....	236
Tablo 4.49. Araştırmaya Katılan Tüm Deney Gruplarına Uygulanan MT <sub>3</sub> ANOVA Sonuçları .....	237
Tablo 4.50. KT'nin Şehir Merkezinde ve Kırsal Kesimde Ön Test Olarak Uygulanmasından Elde Edilen Verilerin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları .....	241

Tablo 4.51. KT'nin Şehir Merkezinde ve Kırsal Kesimde Ön Test Olarak Uygulanmasından Elde Edilen Verilerin ANOVA Sonuçları .....	242
Tablo 4.52. KT'nin Tüm Gruplara Ön Test Olarak Uygulanmasından Elde Edilen Verilerin ANOVA Sonuçları .....	243
Tablo 4.53. KT'nin Şehir Merkezinde Son Test Olarak Uygulanmasından Elde Edilen Verilerin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları .....	244
Tablo 4.54. KT'nin Şehir Merkezinde Son Test Olarak Uygulanmasından Elde Edilen Tanımlayıcı İstatistikler.....	244
Tablo 4.55. KT'nin Şehir Merkezinde Son Test Olarak Uygulanmasıyla Elde Edilen Verilerin ANCOVA Sonuçları .....	245
Tablo 4.56. KT'nin Kırsal Kesimde Son Test Olarak Uygulanmasından Elde Edilen Verilerin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları .....	246
Tablo 4.57. KT'nin Kırsal Kesimde Son Test Olarak Uygulanmasından Elde Edilen Tanımlayıcı İstatistikler.....	246
Tablo 4.58. KT'nin Kırsal Kesimde Son Test Olarak Uygulanmasından Elde Edilen Verilerin ANOVA Sonuçları.....	247
Tablo 4.59. KT'nin Tüm Gruplara Son Test Olarak Uygulanmasından Elde Edilen Tanımlayıcı İstatistikler.....	247
Tablo 4.60. KT'nin Araştırmadaki Tüm Gruplara Uygulanmasıyla Elde Edilen Verilerin ANCOVA Sonuçları.....	248
Tablo 4.61. YYMF'nin Birinci Sorusu İle İlgili Öğrencilerin Kavram Yanılgıları.....	249
Tablo 4.62. YYMF'nin İkinci Sorusu İle İlgili Öğrencilerin Kavram Yanılgıları.....	251
Tablo 4.63. YYMF'nin Üçüncü Sorusu İle İlgili Öğrencilerin Kavram Yanılgıları ...	252
Tablo 4.64. YYMF'nin Dördüncü Sorusu İle İlgili Öğrencilerin Kavram Yanılgıları .....	252
Tablo 4.65. YYMF'nin Beşinci Sorusu İle İlgili Öğrencilerin Kavram Yanılgıları.....	254
Tablo 4.66. YYMF'nin Altıncı Sorusu İle İlgili Öğrencilerin Bilgi Eksiklikleri ve Kavram Yanılgıları .....	254
Tablo 4.67. YYMF'nin Yedinci Sorusu İle İlgili Öğrencilerin Kavram Yanılgıları ...	255
Tablo 4.68. YYMF'nin Sekizinci Sorusu İle İlgili Öğrencilerin Kavram Yanılgıları .	255

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Bilimsel modellerin sınıflandırılmasıyla ilgili kavram haritası .....	44
Şekil 3.1. ÖBT uygulamalarından bir örnek .....	120
Şekil 3.2. OYU yönteminin okuma aşamasından örnekler .....	121
Şekil 3.3. OYU yönteminin yazma aşamasından örnekler .....	122
Şekil 3.4. Grup yazma raporlarından bir örnek .....	123
Şekil 3.5. OYU yönteminin uygulama aşamasından örnekler .....	123
Şekil 3.6. “Maddenin halleri ve tanecikler oyunu” etkinliğinden bir örnek .....	124
Şekil 3.7. MT <sub>1</sub> 'in uygulanmasıyla ilgili örnekler .....	124
Şekil 3.8. Deney çalışmalarından örnekler .....	125
Şekil 3.9. Ders içi etkinliklerden örnekler .....	126
Şekil 3.10. Öğrencilerin hazırladıkları projelerden örnekler .....	128
Şekil 3.11. Sınıf dışı etkinliklerden örnekler .....	129
Şekil 3.12. Öğretmen anlatımı kısmından bir örnek .....	132
Şekil 3.13. Öğrencilere gösterilen modelleme örneği .....	132
Şekil 3.14. Model çalışmalarından örnekler .....	133
Şekil 3.15. Öğrencilerin hazırladıkları model çalışmalarından örnekler .....	134
Şekil 3.16. Araştırmada kullanılan zeytinyağı-su modellemesi .....	135
Şekil. 3.17. Sınıf dışı etkinliklerden örnekler .....	136
Şekil 4.1. Şehir merkezinden araştırmaya katılan öğrencilerin cinsiyet dağılımı .....	148
Şekil 4.2. Şehir merkezinden araştırmaya katılan öğrencilerin baba eğitim seviyesi ...	149
Şekil 4.3. Şehir merkezinden araştırmaya katılan öğrencilerin anne eğitim seviyesi ...	149
Şekil 4.4. Şehir merkezinden araştırmaya katılan öğrencilerin baba meslek durumları .....	150
Şekil 4.5. Şehir merkezinden araştırmaya katılan öğrencilerin anne meslek durumları .....	150
Şekil 4.6. Şehir merkezinden araştırmaya katılan öğrencilerin aile gelir durumu .....	151
Şekil 4.7. Şehir merkezinden araştırmaya katılan öğrencilerin aile mülkiyet durumu .	151
Şekil 4.8. Şehir merkezinden araştırmaya katılan öğrencilerin kardeş sayısı .....	152
Şekil 4.9. Şehir merkezinden araştırmaya katılan öğrencilerin okuyan kardeş sayısı ..	152
Şekil 4.10. Kırsal kesimden araştırmaya katılan öğrencilerin cinsiyet dağılımı .....	153

Şekil 4.11. Kırsal kesimden araştırmaya katılan öğrencilerin baba eğitim seviyesi .....	154
Şekil 4.12. Kırsal kesimden araştırmaya katılan öğrencilerin anne eğitim seviyesi .....	154
Şekil 4.13. Kırsal kesimden araştırmaya katılan öğrencilerin baba meslek durumları .	155
Şekil 4.14. Kırsal kesimden araştırmaya katılan öğrencilerin anne meslek durumları .	155
Şekil 4.15. Kırsal kesimden araştırmaya katılan öğrencilerin aile gelir durumu .....	156
Şekil 4.16. Kırsal kesimden araştırmaya katılan öğrencilerin aile mülkiyet durumu ...	156
Şekil 4.17. Kırsal kesimden araştırmaya katılan öğrencilerin kardeş sayısı .....	157
Şekil 4.18. Kırsal kesimden araştırmaya katılan öğrencilerin okuyan kardeş sayısı ....	157
Şekil 4.19. Birinci sorunun A kısmına öğrencilerin verdikleri cevaplar.....	193
Şekil 4.20. Birinci sorunun B kısmına öğrencilerin verdikleri cevaplar.....	194
Şekil 4.21. Birinci sorunun C kısmına öğrencilerin verdikleri cevaplar.....	195
Şekil 4.22. İkinci soruya öğrencilerin verdikleri cevaplar .....	195
Şekil 4.23. Üçüncü sorunun A kısmına öğrencilerin verdikleri cevaplar .....	196
Şekil 4.24. Üçüncü sorunun B kısmına öğrencilerin verdikleri cevaplar .....	197
Şekil 4.25. Üçüncü sorunun C kısmına öğrencilerin verdikleri cevaplar .....	198
Şekil 4.26. Dördüncü soruya öğrencilerin verdikleri cevaplar .....	198
Şekil 4.27. Beşinci soruya öğrencilerin verdikleri cevaplar .....	199
Şekil 4.28. Altıncı soruya öğrencilerin verdikleri cevaplar .....	200
Şekil 4.29. Yedinci sorunun problem çözme maddesine öğrencilerin verdikleri cevaplar.....	200
Şekil 4.30. Yedinci sorunun yazılı belge hazırlama maddesine öğrencilerin verdikleri cevaplar .....	201
Şekil 4.31. Yedinci sorunun konuşma yapma maddesine öğrencilerin verdikleri cevaplar.....	202
Şekil 4.32. Yedinci sorunun grup çalışması maddesine öğrencilerin verdikleri cevaplar.....	202
Şekil 4.33. Yedinci sorunun organize etme maddesine öğrencilerin verdikleri cevaplar.....	203
Şekil 4.34. Yedinci sorunun zaman maddesine öğrencilerin verdikleri cevaplar .....	204
Şekil 4.35. Birinci sorunun A kısmına öğrencilerin verdikleri cevaplar.....	205
Şekil 4.36. Birinci sorunun B kısmına öğrencilerin verdikleri cevaplar.....	205
Şekil 4.37. Birinci sorunun C kısmına öğrencilerin verdikleri cevaplar.....	206

Şekil 4.38. İkinci soruya öğrencilerin verdikleri cevaplar .....	207
Şekil 4.39. Üçüncü sorunun A kısmına öğrencilerin verdikleri cevaplar .....	208
Şekil 4.40. Üçüncü sorunun B kısmına öğrencilerin verdikleri cevaplar .....	208
Şekil 4.41. Üçüncü sorunun C kısmına öğrencilerin verdikleri cevaplar .....	209
Şekil 4.42. Dördüncü soruya öğrencilerin verdikleri cevaplar .....	210
Şekil 4.43. Beşinci soruya öğrencilerin verdikleri cevaplar .....	210
Şekil 4.44. Altıncı soruya öğrencilerin verdikleri cevaplar .....	211
Şekil 4.45. Yedinci sorunun problem çözme maddesine öğrencilerin verdikleri cevaplar .....	212
Şekil 4.46. Yedinci sorunun yazılı belge hazırlama maddesine öğrencilerin verdikleri cevaplar .....	212
Şekil 4.47. Yedinci sorunun konuşma yapma maddesine öğrencilerin verdikleri cevaplar .....	213
Şekil 4.48. Yedinci sorunun grup çalışması maddesine öğrencilerin verdikleri cevaplar .....	214
Şekil 4.49. Yedinci sorunun organize etme maddesine öğrencilerin verdikleri cevaplar .....	214
Şekil 4.50. Yedinci sorunun zaman maddesine öğrencilerin verdikleri cevaplar .....	215
Şekil 4.51. MT <sub>1</sub> 'deki birinci soru ile ilgili öğrencilerin hatalı çizimlerinden örnekler .....	221
Şekil 4.52. MT <sub>1</sub> 'deki ikinci sorunun birinci kısmı ile ilgili öğrencilerin hatalı çizimlerinden örnekler .....	221
Şekil 4.53. MT <sub>1</sub> 'deki ikinci sorunun ikinci kısmı ile ilgili öğrencilerin hatalı çizimlerinden örnekler .....	222
Şekil 4.54. MT <sub>1</sub> 'deki üçüncü sorunun birinci kısmında mürekkebin tanecikli yapısı ile ilgili öğrencilerin hatalı çizimlerinden örnekler .....	223
Şekil 4.55. MT <sub>1</sub> 'deki üçüncü sorunun birinci kısmında suyun tanecikli yapısı ile ilgili öğrencilerin hatalı çizimlerinden örnekler .....	224
Şekil 4.56. MT <sub>1</sub> 'deki üçüncü sorunun ikinci kısmı ile ilgili öğrencilerin hatalı çizimlerinden örnekler .....	225
Şekil 4.57. MT <sub>2</sub> 'deki birinci soruyla ilgili öğrencilerin hatalı çizimlerinden örnekler .....	231

Şekil 4.58. MT <sub>2</sub> 'deki ikinci soruyla ilgili öğrencilerin hatalı çizimlerinden örnekler ..	232
Şekil 4.59. MT <sub>3</sub> 'teki birinci soruyla ilgili öğrencilerin hatalı çizimlerinden örnekler..	238
Şekil 4.60. MT <sub>3</sub> 'teki ikinci soruyla ilgili öğrencilerin hatalı çizimlerinden örnekler...	239
Şekil 4.61. MT <sub>3</sub> 'teki üçüncü soruyla ilgili öğrencilerin hatalı çizimlerinden örnekler .....	240
Şekil 4.62. YYMF'deki birinci soruyla ilgili öğrencilerin hatalı çizimlerinden örnekler .....	250
Şekil 4.63. YYMF'deki dördüncü soruyla ilgili öğrencilerin hatalı çizimlerinden örnekler .....	253
Şekil 4.64. YYMF'deki sekizinci soruyla ilgili öğrencilerin hatalı çizimlerinden örnekler .....	256

## KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ

- ABT : Akademik Başarı Testi
- KİG : Kırsal Kesimde İşbirlikli Öğrenmenin Uygulandığı Deney Grubu
- KKG : Kırsal Kesimdeki Kontrol Grubu
- KT : Kavram Testi
- KYİG : Kırsal Kesimde Yedi İlkenin İşbirlikli Öğrenme ile Birlikte Uygulandığı Deney Grubu
- KYİMG : Kırsal Kesimde Yedi İlkenin İşbirlikli Öğrenme ve Modellerle Birlikte Uygulandığı Deney Grubu
- ÖBT : Ön Bilgi Testi
- ŞİG : Şehir Merkezinde İşbirlikli Öğrenmenin Uygulandığı Deney Grubu
- ŞKG : Şehir Merkezindeki Kontrol Grubu
- ŞYİG : Şehir Merkezinde Yedi İlkenin İşbirlikli Öğrenme ile Birlikte Uygulandığı Deney Grubu
- ŞYİMG : Şehir Merkezinde Yedi İlkenin İşbirlikli Öğrenme ve Modellerle Birlikte Uygulandığı Deney Grubu
- YGÖ : Yöntem Görüş Ölçeği
- YİÖ : Yedi ilke Ölçeği
- YYMF : Öğrencilerin Maddenin Tanecikli Ünitesi İle İlgili Kavramsal Anlamalarını Belirlemek Amacıyla Hazırlanan Yarı Yapılandırılmış Mülakat Formu



## BİRİNCİ BÖLÜM

### 1. GİRİŞ

Gelişen ve değişen dünya standartlarına ayak uydurmak için ülkeler eğitim programlarında sürekli yenilenmeye gitmektedirler (Akkuş, 2009; Campbell, 1977; Erdoğan, Kayır, Kaplan, Aşık Ünal ve Akbunar, 2015; Gelen ve Beyazıt, 2007; Gömleksiz ve Bulut, 2007; Kaptan ve Kuşakçı, 2002; Öztürk, Yalvaç Hastürk ve Demir, 2013). Bu yenilenme hareketi ilkokul seviyesinden üniversite seviyesine kadar tüm eğitim kademlerinde devam etmektedir. Tüm dünya ülkelerinin hedeflediği dünya standartlarına ayak uydurmanın temelinde, çağdaş uygarlık seviyesine ulaşma ve ülkelerin her alanda diğer milletlerden geri kalmama isteği yatmaktadır.

Bir ülkede yeni teknolojilere ayak uydurma, yeni materyal ve malzemeler üretme, ekonomiye, sanayiye ve sanata katkıda bulunma gibi sosyal ve ekonomik hayatın vazgeçilmez unsurlarını desteklemede üniversitelerin yeri yadsınamaz. Bu nedenle, lisans eğitimine gerekli değerin ve önemin verilmesi gerekmektedir (Morgil ve Yılmaz, 1999). İşte, tam da bu nedenle lisans eğitiminde kaliteyi arttırmak adına yarım yüzyıldan fazla süredir çalışmalar yapılmaktadır (Aydoğdu, 2012; Bangert, 2004). Bu çalışmalar neticesinde lisans eğitimini başarıya ulaştırmak için çeşitli öneriler üzerinde durulmuş ve farklı ilkeler benimsenmiştir. Bu ilkelerden Chickering ve Gamson (1987) tarafından önerilen “iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke” en çok kabul gören öneri olmuştur. Buna göre araştırmacılar lisans eğitiminin kalitesini arttırmak için iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin hayata geçirilmesi üzerine çalışmaya başlamışlardır (Şimşek, Aydoğdu ve Doymuş, 2012). İyi bir eğitim ortamı için yedi ilke: “öğrenci-fakülte etkileşiminin sağlanması”, “öğrenciler arası işbirliğinin sağlanması”, “aktif öğrenmenin sağlanması”, “anlık geribildirimlerin verilmesi”, “görevlerin zamanında yapılmasının sağlanması”, “üst düzey ulaşılabilir beklentilere cevap verilmesi” ve “farklı yetenek ve öğrenme stillerine karşı toleranslı olunması” şeklinde ifade edilmiştir (Bangert, 2004).

İyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin eğitim ve öğretimi bir arada ele aldığı ve bu iki sürecin birlikte değerlendirilmesini içerdiği göz önüne alınırsa, yedi ilkenin diğer

öğretim kademelerine de uyarlanmasının eğitim sürecini daha etkili bir şekilde yürütmeye faydalı olacağı düşünülmektedir. Buna göre yedi ilkenin ilköğretim ve ortaöğretime uyarlanmasında ilk ilkedeki “öğrenci-fakülte etkileşimi” ifadesi yerine “öğrenci-okul etkileşimi” ifadesinin kullanılması yerinde olacaktır. Diğer ilkelerin içeriğinin aynı şekilde kalmasında bir sakınca bulunmamaktadır.

İyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin fen eğitiminde uygulanmaya konulması ile öğrencilerin hem fen bilimlerinde başarılı olmaları, hem kişilerarası iletişimlerini sağlamlaştırılmaları hem de sosyal yönden gelişmeleri hedeflenmektedir. İyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin ilkelerine bakıldığında; birinci ilkeye göre öğrencilerin okuldaki yöneticiler ve öğretmenlerle sağlıklı bir iletişime sahip olmaları sayesinde kendilerini daha rahat hissetmeleri ve buna bağlı olarak kendilerini daha rahat ifade etmeleri sağlanacaktır (Bishoff, 2010; Çavdar, 2016; Dilekmen, Başçı ve Bektaş, 2008). İkinci ilkeye göre öğrencilerin sınıf içi veya sınıf dışında işbirliği içerisinde çalışmalarını sayesinde akademik başarılarını arttırmanın yanında sosyal becerilerini de geliştirmeleri sağlanacaktır (Doymuş, 2008; Kitazono, 2010; Shoval, 2011; Stamovlasis, Dimos ve Tsapalis, 2006). Üçüncü ilkeye göre öğrenmeyi gerçekleştirmek için öğrencilerin öğrenme sürecine aktif olarak katılmalarını sağlayacak aktif öğrenme yöntemlerinin kullanılması ile öğrencilerin başarıları ve anlamalarının artması sağlanacaktır (Bandura ve Bruno, 2006; Deed ve Edwards, 2011). Dördüncü ilkeye göre öğrenme sürecinde öğrencilere anında ve etkili dönütler verilmesiyle öğrencilerin hem konuyu daha iyi anlamaları, hem kendilerini değerlendirmeleri hem de akıllarındaki soru işaretlerinden kurtulmaları sağlanacaktır (Duijnhouwer, Prins ve Stokking, 2012; Voerman, Meijer, Korthagen ve Simons, 2012). Beşinci ilkeye göre öğrencilerin ve öğretmenlerin kendilerine düşen sorumlulukları zamanında yerine getirmesi ile öğretim sürecinin karşılıklı güven üzerine kurulması ve sorumluluk bilincinin geliştirilmesi sağlanacaktır (Bishoff, 2010; Demirel, 2010). Altıncı ilkeye göre öğrencilerin kendi yeteneklerinin farkına vararak ulaşabilecekleri hedefler belirlemeleri sağlanarak hem akademik anlamda hem de mesleki bakımdan beklentilerini gerçekleştirmelerine imkan sağlanacaktır (Çavdar, 2016; Tavani ve Losh, 2003). Yedinci ilkeye göre farklı öğrenme stillerine sahip öğrencilerin olduğu sınıf ortamında farklı öğrenme stillerine hitap eden yöntem ve tekniklerin kullanılması ile her öğrencinin dersi anlamasına imkan sağlanmış olacaktır (Can, 2011; Demirel, 2010; McCabe ve Meuter, 2011).

“İyi bir eğitim ortamı için yedi ilke” bir öğretim stratejisi, modeli, yöntemi veya tekniği değildir, bu nedenle sınıf içerisinde uygulanması için en az bir yönteme ihtiyaç duyulmaktadır. İyi bir eğitim ortamı için yedi ilke, aktif öğrenme yöntemlerinin kullanılmasını ve öğrenciler arası işbirliğinin sağlanmasını hedeflediği ve farklı öğrenme stillerine karşı toleranslı davranılması gerektiğini ifade ettiği için sınıf içi uygulamalarda işbirlikli öğrenme ile birlikte kullanılmasının etkili olacağı düşünülmektedir. İşbirlikli öğrenmenin doğasına bakıldığında öğrenciler arası işbirliğini sağladığı, ferdi sorumluluk ve grup sorumluluğunu oluşturduğu, her bakımdan heterojen olarak oluşturulan gruplarla farklı öğrenme stillerine sahip öğrencilere hitap ettiği, öğrencilerin öğrenme sürecine aktif olarak katılmalarını sağladığı, akademik başarının yanı sıra sosyal becerileri geliştirmede de etkili olduğu görülmektedir (Acar ve Tarhan, 2008; Alireza, 2010; Arısoy, 2011; Doymuş, 2007; Ibraheem, 2011; Jalilifar, 2010; Zarei, 2012). Bu nedenle bu çalışmada iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin Fen Bilimleri dersi sınıf içi uygulamalarında işbirlikli öğrenme kullanılacaktır.

İşbirlikli öğrenmenin fen eğitiminde uygulanmasıyla ilgili birçok çalışma yürütülmüştür (Acar ve Tarhan, 2008; Alireza, 2010; Belge Can ve Boz, 2014; Choi ve Rhee, 2014; Doymuş, 2007; Doymuş, 2008; Eshietedoho, 2010; Gillies ve Nichols, 2015; Hemraj-Benny ve Beckford, 2014; Huang, Liao, Huang ve Chen, 2014; Karaçöp ve Doymuş, 2013; Klavina, Jerlinder, Kristén, Hammar ve Soulie, 2014; Schoor, Narciss ve Körndle, 2014; Tarhan, Ayyıldız, Ogunc ve Acar Sesen, 2013; Winschel, Everett, Coppola ve Shultz, 2015). Bu çalışmalara göre işbirlikli öğrenmenin öğrencilerin akademik başarılarını, kavramsal anlamalarını ve sosyal becerilerini geliştirdiği görülmüştür (Acar ve Tarhan, 2008; Alyar, 2014; Alireza, 2010; Çavdar, 2016; Doymuş, 2007; Doymuş, 2008; Doymuş, Karaçöp ve Şimşek, 2010; Karaçöp ve Doymuş, 2013; Sung ve Hwang, 2013; Tarhan ve Acar Şeşen, 2013; Warfa, Roehrig, Schneider ve Nyachwaya, 2014; Winschel ve diğerleri, 2015). İşbirlikli öğrenmenin ilkokuldan üniversiteye kadar olan tüm yaş gruplarına uygulanabilen esnek bir yapısı vardır. İşbirlikli öğrenme modelinin Birlikte Öğrenme (BÖ), Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri (ÖTBB), Jigsaw, Grup Araştırması (GA) ve Okuma Yazma Uygulama (OYU) gibi birçok yöntem ve tekniği mevcuttur (Bayrakçeken, Doymuş ve Doğan, 2013; Colosi ve Zales, 1998; Çavdar, 2016; Maloof ve White, 2005). Bu çalışmada ortaokul öğrencileri ile çalışılacağı için öğrencilerin yaş seviyelerine de uygun olarak

OYU yönteminin kullanılması uygun görülmüştür. OYU yönteminin fen eğitiminde kullanılması ile ilgili yapılan araştırmalara bakıldığında öğrencilerin başarılarında ve anlamalarında etkili bir yöntem olduğu görülmektedir (Aksoy, 2011; Okur Akçay, 2012).

Fen bilimleri denince aklımıza “madde” konusu gelmektedir. Madde konusu hem fizik, hem kimya hem de biyoloji için ortak bir kavram olduğu için fenin temelini oluşturmaktadır. Öğrencilerin “madde” kavramı ile ilgili olarak çeşitli yanılgılara sahip oldukları ve maddenin tanecikli yapısını anlamada zorluk çektikleri çok sayıda çalışmada tespit edilmiştir (Adadan, 2014; Adbo ve Taber, 2009; Aydeniz ve Kotowsk, 2012; Badrian, Abdinejad ve Naseriazar, 2011; Canpolat, Pınarbaşı, Bayrakçeken ve Geban, 2004; Çalık ve Ayas, 2005; Ergün, 2013; Gökulu, 2013; Karagöz ve Sağlam Arslan, 2012; Koştur, 2009; Meşeci, Tekin ve Karamustafaoğlu, 2013; Nyachwaya, Mohamed, Roehrig, Wood, Kern ve Schneider, 2011; Özalp, 2008; Papageorgiou, Stamovlasis ve Johnson, 2010; Saydam, 2013; Smith ve Villarreal, 2015; Yakmacı Güzel, 2013). Maddenin tanecikli yapısı konusunun anlaşılmasının zor olması konunun soyut bir yapıya sahip olmasından kaynaklanmaktadır (Çalık ve Ayas, 2005; Çavdar, Okumuş ve Doymuş, 2016; Demircioğlu, Demircioğlu, Ayas ve Kongur, 2012; Demirer, 2009; Okumuş, Çavdar ve Doymuş, 2015; Özmen ve Ayas, 2003; Papageorgiou ve diğerleri, 2010; Reid, 2000). Fen bilimlerinin önemli alt dallarından biri olan kimyada kavramların tam olarak öğrenilebilmesi için makroskobik ve mikroskobik boyutta tanımlamaların yapılması gerekmektedir (Novick ve Nussbaum, 1981). Makro boyut doğrudan gözlem yapılabilen olayları içerirken, mikro boyut gözle görülemeyen olayları, atomları ve molekülleri içermektedir (Ebenezer, 2001; Okumuş, Öztürk, Doymuş ve Alyar, 2014; Özmen ve Ayas, 2003). Literatüre bakıldığında öğrencilerin mikro boyut ile makro boyutu tam olarak ilişkilendiremedikleri ve mikro boyutu anlamada problemler yaşadıkları tespit edilmiştir (Adadan, 2013; Adadan, Trundle ve Irving, 2010; Çalık ve Ayas, 2002; Franco ve Taber, 2009; Karaçöp ve Doymuş, 2013; Raviolo, 2001; Talanquer, 2011; Tien, Teichert ve Rickey, 2007). Öğrencilerin genellikle olayları makroskobik seviyede açıklama eğiliminde oldukları belirlenmiştir (Çavdar ve diğerleri, 2016; Demircioğlu ve diğerleri, 2012; Okumuş ve diğerleri, 2014; Stavridou ve Solomonidou, 1998). Ortaokul seviyesinde maddenin tanecikli yapısı konusunun altıncı sınıfta öğretildiği göz önüne alınırsa, bu yaş

seviyesindeki çocukların henüz soyut işlemler dönemine girmedikleri ve bu nedenle soyut kavramları zihinlerinde canlandırmada zorluk çektikleri söylenebilir. Maddenin tanecikli yapısı konusunun diğer konulara temel teşkil ettiği düşünüldüğünde (Adadan ve diğerleri, 2010; Brook, Briggs ve Driver, 1984; Griffiths ve Preston, 1992) bu seviyede öğrencilerin kavram yanlışlarına sahip olmaları ileriki öğrenim yıllarında bu yanlışlarını sürdürmelerine sebep olacak ve diğer konuların doğru olarak anlaşılmasını engelleyecektir (Okumuş ve diğerleri, 2015). Bu nedenle öğrencilerin maddenin tanecikli yapısını doğru ve tam olarak anlamalarını sağlayacak aktif öğrenme yöntemlerinin ve soyut kavramları somutlaştıran çeşitli görselleştirmelerin kullanılması gerekmektedir. Bu amaçla bu araştırmada işbirlikli öğrenmeyle birlikte modeller kullanılacaktır.

Fen eğitiminde modellerin kullanılmasının öğrencilerin kavramsal anlamalarını kolaylaştırdığı literatürde ifade edilmiştir (Çavdar, Okumuş, Alyar ve Doymuş, 2016; Jaber ve Boujaoude, 2012; Philipp, Johnson ve Yeziarski, 2014). Buna göre modeller, öğrencilerin soyut bilgilerinin somutlaştırılmasında, yaparak yaşayarak öğrenmenin sağlanmasında ve bilgilerin kalıcılığının sağlanmasında etkili olduğu söylenebilir.

## **1.1. Problem**

Araştırmanın problem cümlesi “iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin şehir merkezinde ve kırsal kesimde işbirlikli öğrenme ve modellerle uygulanmasının 6.sınıf “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinde akademik başarıya ve kavramsal anlamaya etkisi var mıdır?” şeklindedir. Bu ana probleme göre dört alt problem ve alt problemleri aşağıda ifade edilmiştir.

### **1.1.1. Alt Problemler**

1. İyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin şehir merkezinde ve kırsal kesimde uygulamaya geçirilmesi mümkün müdür?
  - a. Deney ve kontrol gruplardaki öğrencilerin sınıf içi ve sınıf dışı uygulamalardan önce ve sonra, iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke ile ilgili görüşleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

2. İyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin işbirlikli öğrenme ve modellerle birlikte uygulanmasının öğrencilerin akademik başarılarına etkisi var mıdır?
  - a. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin uygulamadan önce fen bilimleri dersindeki ön bilgileri ve uygulamadan sonra fen bilimleri dersi “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesindeki akademik başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
  - b. Deney gruplarındaki öğrencilerin uygulamadan sonra işbirlikli öğrenmeye yönelik görüşleri nelerdir?
3. Deney gruplarındaki öğrencilerin “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinde kavramsal anlamalarına modellerin etkisi var mıdır?
4. Araştırmada uygulanan yöntemlerin “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinin kavramsal olarak anlaşılmasına etkisi var mıdır?
  - a. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin sınıf içi uygulamalardan önce ve sonra, “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesindeki kavramsal anlamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
  - b. Sınıf içi uygulamalardan sonra deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı ile ilgili sahip oldukları kavram yanılgıları nelerdir?

## 1.2. Amaç

Bu araştırmanın amacı, iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin şehir merkezinde ve kırsal kesimde işbirlikli öğrenme ve modellerle birlikte uygulanmasının 6.sınıf “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinde akademik başarıya ve kavramsal anlamaya etkisini belirlemektir.

## 1.3. Önem

İyi bir eğitim ortamı için yedi ilke ile ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında çalışmaların çoğunun durum tespit çalışması olduğu, üniversite seviyesinde ve web ortamında çalışıldığı görülmektedir (Aydoğdu, 2012; Bangert, 2004; Bishoff, 2010; Demirel, 2010; Fredrickson, 2015; Hathaway, 2014; Hein, 2010; Jabar ve Albion, 2016;

Kocaman Karoğlu, Kiraz ve Özden, 2014; Mukawa, 2006; Musaitif, 2013; Sowan ve Jetkins, 2013; Tirrell, 2009). İyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin tüm ilkelerinin birlikte uygulandığı üniversite seviyesinde uygulamalı çalışmaya rastlanmadığı görülmektedir. Ortaokul seviyesinde ise altıncı sınıf seviyesinde iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke ile ilgili uygulamalı bir çalışmanın bulunmadığı görülmektedir. Bu bakımdan bu araştırmada ilk defa iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke altıncı sınıf seviyesinde fen bilimleri dersinde uygulamaya konulacağı için önem arz etmektedir.

İşbirlikli öğrenme ile ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında akademik başarı, kavramsal anlama, tutumlar üzerine bir veya birden fazla işbirlikli öğrenme yönteminin kullanıldığı veya işbirlikli öğrenmenin başka yöntemlerle kıyaslandığı çalışmalar literatürde mevcuttur (Benny ve Beckford, 2014; Fung ve Lui, 2016; Gillies ve Nicols, 2015; Huang ve diğerleri, 2014; Karaçöp ve Doymuş, 2013; Lewis, Treagust ve Chandrasegaran, 2012; Lo, 2013; Sandi Urena, Cooper ve Stevens, 2011; Stevens, 2003; Sung, Hwang ve Chang, 2016; Tsaparlis ve Papaphotis, 2009; Uyanık, 2016; Warfa, 2016). Bu araştırmada işbirlikli öğrenmenin OYU yöntemi ilk kez altıncı sınıf fen bilimleri dersinde iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin uygulanmasına yardımcı olarak seçilmiş yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu bakımdan literatüre fayda sağlanacağı düşünülmektedir. Ayrıca OYU yöntemin fen bilimlerinde kullanıldığı az sayıda araştırma olmasından dolayı bu bakımdan da literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Maddenin tanecikli yapısının kavramsal olarak anlaşılması üzerine birçok çalışma yapılmıştır (Adadan, 2014b; Berg, 2012; Chang, Quintana ve Krajick, 2010; Çalık, Ayas ve Ünal, 2006; Çavdar ve diğerleri, 2016; Demircioğlu ve diğerleri, 2012; Jaber ve Boujaoude, 2012; Kalın ve Arıkıl, 2010; Karlı ve Ayas, 2013; Kırbulut ve Beeth, 2011; Naah ve Sanger, 2013; Nakleh ve Samarapungavan, 1999; Okumuş, Öztürk, Çavdar, Karadeniz ve Doymuş, 2016; Özmen, 2011a; Philipp ve diğerleri, 2014; Smith ve Nakleh, 2011; Smith ve Villareal, 2015; Şen ve Yılmaz, 2012; Yakmacı Güzel, 2013). Bu çalışmalarda çeşitli kavram yanlışları tespit edilmiş ve giderilmeye çalışılmıştır. Ancak araştırmalarda kavram yanlışlarının değişime karşı dirençli olduğu ve araştırmalardan sonra da devam ettiği ifade edilmektedir. Bu bakımdan bu araştırmada uygulamalardan önce belirlenen kavram yanlışlarının uygulamalardan sonra da devam edip etmediğine bakılacak ve uygulanan yöntemlerin kavramsal

anlamaya etkisi tartışılacaktır. OYU ve modellerin birlikte uygulanmasının altıncı sınıf seviyesinde kavramsal anlamaya etkisine daha önce bakılmadığı için bu araştırma önem arz etmektedir.

Araştırmada hem iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin uygulanmaya konması hedeflenmiştir hem de şehir merkezi ve kırsal kesimde iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin uygulanmasının ne kadar etkili olacağı belirlenmeye çalışılacaktır. Bu bakımdan bu araştırma ülkemizin önemli bir kesimini oluşturan kırsal kesimde yaşayan öğrenciler için fırsat eşitliği sağlanmasını amaçladığı için önemlidir. Ayrıca kırsal kesimdeki öğrenciler ile şehir merkezindeki öğrencilerin akademik başarı, kavramsal anlama ve uygulamalarla ilgili görüşleri kıyaslanacağı için bu öğrenciler arasındaki başarı ve düşünce farklılıkları da ortaya konacaktır.

#### **1.4. Varsayımlar**

1. Araştırmada kontrol altına alınamayan değişkenlerin tüm grupları aynı derecede etkilediği varsayılmıştır.
2. Araştırmada belirlenen örneklemin evreni temsil ettiği varsayılmıştır.
3. Araştırmaya şehir merkezinden ve kırsal kesimden katılan deney ve kontrol grupları öğrencileri arasında araştırmayı etkileyecek herhangi bir etkileşim olmadığı varsayılmıştır.
4. Araştırmaya şehir merkezinden ve kırsal kesimden katılan öğrencilerin kullanılan veri toplama araçlarına içtenlikle cevap verdikleri varsayılmıştır.
5. Araştırmada kullanılan veri toplama araçlarında (ABT, KT, YYMF, MT'ler) bulunan soruların "Maddenin Tanecikli Yapısı" ünitesi ile ilgili bilgilerini doğru ölçtüğü varsayılmıştır.

#### **1.5. Sınırlılıklar**

1. Araştırma 2014 – 2015 eğitim-öğretim yılıyla sınırlıdır.
2. Araştırma Erzurum merkezdeki bir ortaokulun 6. sınıflarında öğrenim gören dört (6A, 6B, 6D ve 6H) şubesindeki toplam 72 öğrenciyle ve Köprüköy ilçesinin bir beldesindeki ortaokulun 6. sınıflarında öğrenim gören dört (6A,



6B, 6C ve 6D) şubesindeki toplam 82 öğrenci olmak üzere 154 öğrenci ile sınırlıdır.

3. Araştırma Fen Bilimleri 6. sınıf müfredatında yer alan “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesi ile sınırlıdır.
4. Araştırmanın sınıf içi uygulama süresi 20 saatle sınırlıdır.
5. Araştırma iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke, işbirlikli öğrenme yöntemlerinden OYU yöntemi ve modeller ile sınırlıdır.



## İKİNCİ BÖLÜM

### 2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

#### 2.1. Çalışılan Konu ile İlgili Kuramsal Çerçeve

Araştırmanın bu kısmında iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke, işbirlikli öğrenme modeli, fen eğitiminde modellerin kullanılması, kavramlar ve maddenin tanecikli yapısı konusu ile ilgili temel bilgilerden ve özelliklerden bahsedilmiş, ardından bu konularla ilgili yapılan araştırmalar eleştirel bir tarzda ele alınmıştır.

##### 2.1.1. İyi Bir Eğitim Ortamı İçin Yedi İlke

Araştırmanın bu kısmında iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin ne olduğu ve kısaca tarihsel değişiminden bahsedildikten sonra, her bir ilke hakkında genel bilgiler verilmiştir.

##### 2.1.1.1. İyi bir eğitim ortamı için yedi ilke ve tarihi

Lisans eğitiminde karşılaşılan problemlerin üstesinden gelinmesi ve eğitimin başarıya ulaşabilmesi amacıyla yarım yüzyıldan fazla süren çalışmalar neticesinde, öğrencilerin öğrenmelerini etkileyen farklı etkenler üzerinde durulmuştur. Bu etkenler göz önünde bulundurularak farklı bilim insanları tarafından çeşitli ölçütler geliştirilmiş ve uygulamaya konulmaya çalışılmıştır (Aydoğdu, 2012).

Lisans eğitiminde başarıyı arttıran ve karşılaşılan problemlerin üstesinden gelinmesini sağlayan bu ölçütlerden en geneli 1987 yılında Arthur W. Chickering ve Zelda F. Gamson tarafından geliştirilen “iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke”dir (Bangert, 2004).

İyi bir eğitim ortamı için yedi ilke; “öğrenci-fakülte etkileşiminin sağlanması”, “öğrenciler arası işbirliğinin sağlanması”, “aktif öğrenmenin sağlanması”, “anlıklar geribildirimlerin verilmesi”, “görevlerin zamanında yapılmasının sağlanması”, “üst düzey ulaşılabılır beklentilere cevap verilmesi” ve “farklı yetenek ve öğrenme stillerine

karşı toleranslı olunması” şeklinde ifade edilmiştir. Aşağıda her bir ilke ve bu ilkeyle gerçekleştirilmek istenilen öğrenme amaçlarına yönelik açıklamalar yapılmıştır.

#### **2.1.1.1.1. Öğrenci-okul etkileşiminin sağlanması**

İyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin ilk ilkesi öğrenci-fakülte etkileşiminin sağlanmasıdır. Lisans eğitimi, öğrencilerin kendi ayakları üzerinde durdukları ve hayatı gerçek anlamda tanımaya başladıkları eğitim kademesidir. Bu bakımdan öğrencilerin öğrenim hayatları süresince kendi aralarında, öğretim üyeleriyle ve fakülte çalışanlarıyla ile iletişim kurmaları doğal bir süreç olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu süreçte öğrencilerin kendi aralarında, derslerine giren öğretim üyeleri ile veyahut fakülte çalışanları ile zaman zaman problemler yaşadıkları bilinmektedir. Bunun gibi iletişim problemleri ile karşılaşılması veya karşılaşıldığı zaman üstesinden gelinebilmesi için öğretim üyelerinin etkili bir iletişim becerisine sahip olması gerekmektedir (Bolat, 1996; Çavdar, 2016).

Öğrenci- fakülte etkileşiminin sağlanması ilkesi eğitim fakültelerindeki lisans eğitimi bazında düşünülürse, öğretim üyelerinin öğretmen yetiştirdikleri için iletişim becerilerine daha fazla dikkat etmeleri gerekir. Çünkü öğretim üyelerinin öğretmen adayları ile olumlu iletişim kurmaları, öğretmen adaylarına iletişim becerileri kazandırmak için gereklidir. Öğretmen adaylarının olumlu iletişim becerilerine sahip olmaları kendilerini daha iyi ifade edebilmelerine imkan tanıyacak, bu da karşılarındakileri daha iyi anlamalarını sağlayacaktır. Dolayısıyla öğretmen adaylarının öğretmenlik için gerekli bir koşul olan etkili dinleme ve konuşma alışkanlıkları kazanmaları sağlanmış olacaktır (Aydoğdu, 2012; Dilekmen ve diğerleri, 2008). Fen eğitiminde öğrenci- fakülte etkileşiminin sağlanması ilkesi üzerine çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Bu araştırmalara göre öğrencilerin lisans eğitiminden beklentilerinin çoğunun karşılandığı belirlenmiştir (Çavdar, 2016; Light, 2001; Umbach ve Porter, 2002).

Lisans seviyesinde “öğrenci-fakülte etkileşiminin sağlanması” ilkesinin ilköğretim ve ortaöğretimdeki karşılığı “öğrenci-okul etkileşiminin sağlanması” olarak ifade edilebilir. Burada “öğrenci-okul etkileşimi” içerisindeki “okul” kavramı öğretmenler ve yöneticilerin etkileşimlerini içermektedir. İlköğretim ve ortaöğretim

seviyesindeki öğrencilerin okul yönetimiyle ve öğretmenlerle etkili bir iletişime sahip olması lisans düzeyindeki öğrencilerin fakülte ile olan etkileşimlerinden daha önemlidir. Çünkü ilköğretim ve ortaöğretim çağlarında öğrencilerin ergenlikle birlikte hem fiziksel hem de zihinsel anlamda gelişmeleri gerçekleşmektedir. Bu dönemlerin insan hayatı için çok önemli evreler olduğu göz önüne alınırsa, öğrencilerin kişiliklerinin şekillendiği ve oturmaya başladığı ilköğretim ve ortaöğretim yıllarında kendilerini daha rahat ifade edebilmeleri gerekmektedir. Öğrencilerin kendilerini daha rahat ifade edebilmeleri için ise öğretmenlerine ve okul yönetimine güvenmeleri gerekmektedir. Bu güvenin sağlanması öğretmenlerin ve okul yönetiminin öğrencilere olumlu yaklaşımına bağlıdır. Chickering ve Gamson'un (1987) bir öğretim üyesinin öğrencileri ile olumlu etkileşim kurmasının öğrencilerin entelektüel gelişimine katkı sağladığını ifade etmesi gibi, öğrencileri ile etkili bir iletişim becerisine sahip olan bir öğretmen de öğrencilerinin kendilerini daha rahat ifade etmelerine imkan tanıyarak onları hayata hazırlamaktadır. Benzer şekilde öğrencinin okul yönetimiyle olumlu bir iletişime sahip olması öğrencilerin demokrasi kavramını anlamalarını, eleştirel düşünme becerilerini kazanmalarını sağlayacaktır.

#### **2.1.1.1.2. Öğrenciler arası işbirliğinin sağlanması**

İyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin ikinci ilkesi öğrenciler arası işbirliğinin sağlanmasıdır. Burada işbirliğinden kasıt, başarıyı elde etmede hem sınıf içi hem de sınıf dışı ortamlarda öğrencilerin birlikte çalışmaları ya da birlikte etkinliklere katılmalarıdır. Grup çalışmalarının öğrencilerin öğrendiklerinin kalıcılığını arttırdığı Chickering ve Gamson (1987) çalışmalarında belirlenmiştir. Öğrencilerin akranları ile iletişim halinde çalışmaları, derse ilgilerini arttırmaktadır (Bishoff, 2010).

Öğrenciler arası işbirliğinin sağlanması ilkesini hayata geçirmek için aktif öğrenme yöntemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bağlamda işbirlikli öğrenme, grup çalışmalarını varlığı, öğrencilerin öğrenmelerinde kendi sorumluluklarını almaları, birlik ruhunun sağlanması gibi özelliklerinden dolayı ikinci ilkeyi hayata geçirmede kullanılacak en etkili aktif öğrenme yöntemi olarak karşımıza çıkmaktadır. Çünkü işbirlikli öğrenme ile hem öğrenciler arasında işbirliği sağlanmakta hem de bilgilerin kalıcılığı artmaktadır. Ayrıca öğrencilerin grup içinde ve dışında etkili iletişim becerilerine sahip olmaları ile kendilerini daha rahat ifade etmeleri sağlanmaktadır.

Çünkü öğrenciler kendi akranlarına öğretmenlerine göre daha rahat soru sorabilmekte, akranlarının fikirlerini daha rahat eleştirebilmekte ve kendi fikirlerini daha açık ifade edebilmektedirler.

İşbirlikli öğrenmenin öğrencilere kattığı bu sosyal becerilerin yanında akademik olarak da öğrencilerin gelişmesini sağladığı birçok çalışmada belirlenmiştir (Acar ve Tarhan, 2008; Doymuş, 2007). İşbirlikli grup çalışmaları sürecinde öğrenciler bir konunun anlaşılması için birlikte çalışacak ve birbirlerinin öğrenmelerine katkı sağlayacaklardır. Bu durumda hem yardım eden öğrenci bilgilerini pekiştirecek hem de yardım gören öğrencinin konuyu anlaması sağlanacaktır (Çavdar, 2016; Doymuş, 2008; Stamovalis ve diğerleri, 2006).

### **2.1.1.1.3. Aktif öğrenmenin sağlanması**

Son yıllarda sürekli yenilenen öğretim programlarından da görüldüğü gibi öğrencileri öğrenme ortamına aktif olarak katmayan öğretim yöntem ve teknikleri ile öğrenmenin tam, doğru ve kalıcı olarak sağlanması mümkün değildir. Öğrenmenin tam, doğru ve kalıcı olarak gerçekleşmesi için tam da “öğrenme” kavramının tanımında olduğu gibi “kendi yaşantısı yoluyla gerçekleşen nispeten kalıcı izli davranış değişikliği” olmalıdır. Buradaki “kendi yaşantısı yoluyla” ifadesine dikkat edilmelidir. Öğrenmenin gerçekleşmesi için ilk öncül bireyin kendi yaşantısı yoluyla olmasıdır. İşte, iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin üçüncü ilkesi olan aktif öğrenmenin sağlanması, burada karşımıza çıkmaktadır. Öğrencinin bir konuyu öğrenmesi için öğrenme sürecine aktif olarak katılması gerekmektedir. Çünkü “kalıcı izli davranış değişikliğinin” yani “öğrenmenin” gerçekleşmesi sürece aktif olarak katılmakla mümkün olur.

Aktif öğrenme ile öğrenciler öğrenme etkinliklerine bizzat katılıp zihinlerinde var olan bilgilerle yeni bilgileri ilişkilendirmekte ve zihinlerine doğru olarak oluşturdukları bu bilgileri gündelik hayatta kullanmaları ile bilgilerinin kalıcılığını arttırmaktadır (Açıkgöz, 2006; Aydoğdu, 2012; Chickering ve Gamson, 1999; Demirel, 2010). Aktif öğrenme, öğrencinin öğrenme sürecinin sorumluluğunu taşıdığı, öğrenciye öğrenme sürecinin çeşitli yönleri ile ilgili karar alma ve öz düzenleme yapma fırsatlarının verildiği bir öğrenme süreci olarak ifade edilmektedir (Açıkgöz, 2006; Prince, 2004; Tlusty, 1993). Aktif öğrenme öğrenciyi zihnini kullanmaya, bilimsel ve

eleştirel düşünmeye teşvik eder. Aktif öğrenme sürecinde öğretmen de öğrencileri ile birlikte öğrenir, karşılıklı bilgi paylaşımı sağlanır ve öğrenme sürecinde öğrencilere rehberlik eder (Kalem ve Fer, 2003).

İşbirlikli öğrenme hem öğrenciler arası işbirliğini sağlamada hem de öğrencilerin sürece bizzat katılmaları ile aktif öğrenmenin sağlanması bakımından yedi ilkenin hayata geçirilmesinde kullanılacak en etkili öğretim yöntemlerinden biri olarak karşımıza çıkmaktadır.

#### **2.1.1.1.4. Anlık geribildirimlerin (dönüt) verilmesi**

İyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin dördüncü ilkesi anlık geribildirimlerin (dönüt) verilmesidir. Anlık geribildirimlerin verilmesi, öğrenmenin tam olarak gerçekleşmesini sağlayan çok önemli bir faktör olmasına rağmen genellikle üzerinde çok durulmamaktadır. Bir konunun tam olarak anlaşılması, öğrencilerin o konu hakkında zihinlerinde cevaplayamadıkları herhangi bir soru olmaması anlamına gelmektedir. Öğrencilerin zihinlerinde konuyla ilgili bir soru işaretinin var olup olmadığının anlaşılması için öğrencilere dönüt vermek gerekmektedir. Bu sayede konunun neresinin anlaşılacağı, neresinde problemler olduğu ortaya çıkar. Gerekli dönütlerin alınması veya verilmesi için ise öğrencilerin kendilerini rahatça ifade edebildikleri ve çekinmeden soru sorabilecekleri bir öğrenme ortamı sağlanmalıdır. Bu öğrenme ortamında öğrenciler anlamadıkları kısımları öğretmenlere rahatça sormalı, öğretmenler de öğrencilere anında dönüt vermelidir. Aynı şekilde öğretmen de konunun ne kadar anlaşıldığını tespit etmeye yönelik öğrencilere konuyla ilgili yazılı ve sözlü sorular sormalıdır. Öğretmen derse başlamadan önce öğrencilerin ön bilgilerinin belirlemek ve buna göre dersi şekillendirmek için öğrencilere bir takım sorular sormalı ve onlardan dönüt almalıdır, kendi de onların sorularına cevap vermelidir (Chickering ve Gamson, 1987; Chickering ve Ehrmann, 1996).

Öğrencilerin görüşlerine değer vermek, eleştirileri ve önerilerini dikkate almak ve öğrencilerden gelen öneriler doğrultusunda derste düzenlemeler yapmak hem öğretmen- öğrenci arasındaki iletişimi arttıracak hem dersin etkili bir şekilde işlenmesini sağlayacak hem de öğrencilerin öğrenme sürecine aktif olarak katılmalarını sağlayacaktır. Ayrıca dersin sonunda öğrencilerden o derste neler öğrendikleri, konunun

hangi kısımlarda eksikliklerinin olduğu ve kendilerini nasıl değerlendirdiklerine yönelik dönütler almak gerekmektedir (Çavdar, 2016; Demirel, 2010).

Dönüt verirken dikkat edilmesi gereken bir diğer önemli husus ise, dönütlerin en kısa sürede ve etkili olarak verilecek şekilde tasarlanması gerektiğidir. Öğrencilere verilecek olan dönütler konunun durumuna göre yazılı, sözlü veya sanal ortamdan iletilmelidir (Chickering ve Ehrmann, 1996; Çavdar, 2016). Dönütlerin mümkün olan en kısa sürede yerinde ve zamanında verilmesi, öğrencilerin konuyu anlamalarını kolaylaştırmanın yanında bilgilerin kalıcılığını sağlamada da etkilidir. Zamanında dönüt verilmesi dersin verimliliğini, öğrencinin motivasyonunu ve öğrencinin öğretmene olan güvenini arttırmada etkilidir.

#### **2.1.1.1.5. Görevlerin zamanında yapılmasının sağlanması**

İyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin beşinci ilkesi görevlerin zamanında yapılmasının sağlanmasıdır. Etkili öğrenmenin sağlanması için gerekli etkenlerden biri verilen görevlerin zamanında yerine getirilmesidir. Verilen görevlerin zamanında yapılması öğrencilerin kendilerine verilen ödevleri, projeleri veyahut çeşitli akademik görevleri istenilen sürede, zamanı etkili kullanarak yerine getirmelerini ve öğretmenlerin verdikleri görevleri zamanında kontrol etmelerini içermektedir (Chickering ve Gamson, 1987). Öğrencilerin kendilerine verilen görevleri zamanında yerine getirmeleri öğrenmeye karşı sorumluluklarını artırır, belli bir plan çerçevesinde çalışmalarına olanak tanır. Öğretmenlerin verdikleri görevlerin yapılıp yapılmadığını zamanında kontrol etmeleri ise öğrencilerin eksikliklerini görmelerini, geleceğe dönük çalışmalarda nelere dikkat etmeleri gerektiğini belirlemelerini sağlar. Öğretmenin sorumluluk sahibi olarak davrandığı ve öğrencilerini buna teşvik ettiği için öğrencilerin öğretmenlerine güvenleri artar. Tüm bu etmenler de öğrencilerin derslerindeki başarılarını artırır.

Kendilerine verilen görevleri yerine getirirken öğrenciler kimi zaman yardıma ihtiyaç duyarlar. Öğretmen öğrencilerini iyi tanımalı ve hangi öğrencinin nasıl çalışırsa başarılı olacağını kestirebilmelidir. Buna göre öğrencilerine çalışma planı hazırlamalı, verdiği görev için belli bir süre tayin etmeli ve bu süre zarfında öğrencilerin istenilen görev için neler yapacakları aşama aşama belirtilerek istemelidir. Etkili çalışmak için

öğrencilerin nelere dikkat etmeleri gerektiği ve planlı ve programlı çalışmanın öneminden bahsetmeli, öğrencilere zamanı etkili bir şekilde nasıl kullanacakları hususunda yol gösterici olmalıdır (Bishoff, 2010; Çavdar, 2016; Demirel 2010).

#### **2.1.1.1.6. Üst düzey ulaşılabilir beklentilere cevap verilmesi**

İyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin altıncı ilkesi üst düzey ulaşılabilir beklentilere cevap verilmesidir. Her öğrencinin eğitim-öğretim süreci boyunca ve süreç sonunda belli beklentileri veya hedefleri vardır. Kimi akademik başarısını ön plana çıkarmak isterken, kimi sosyal yönden gelişmeyi amaçlamış olabilir. Yine, kimi öğrenciler meslek kazanmaya yönelik hedeflere sahipken, kimi öğrenciler bilim veya sanat alanında öncü olma hedefine sahip olabilir. Bu noktada önemli olan, öğrencilerin ilgi, ihtiyaç ve yetenekleri doğrultusunda hedeflerine ulaşmalarına yardımcı olmaktır.

Kişiliklerinin şekillenmeye başladığı ve yeteneklerinin farkına varmaya başladıkları andan itibaren öğrenciler, hedeflerine ulaşmaya yönelik bazı çalışmalar yapmaya başlarlar. Ancak, okulda karşılaştıkları bazı olaylar, durumlar veya problemler çoğu zaman öğrencilerin hedeflerini ertelemelerine veya onları gerçekleştirmekten vazgeçmelerine sebep olabilmektedir. Eğitimden beklenilene tam olarak ters olmasına rağmen bazen, öğrencilerin eğitim-öğretim hayatları sonunda ulaşmak istedikleri hedeflerden vazgeçmelerine veya onları ertelemelerine derslerine gelen öğretmenler sebep olabilmektedir. Böyle durumlarda öğrenciler tek hedef olarak sınıflarını geçmeyi veya okulu bitirmeyi görmektedirler (Aydoğdu, 2012; Page ve Mukherjee, 2000). Bunun sonucunda da hedefsiz, amaçsız topluluklar ortaya çıkmakta ve uzun vadede bu durum ülkenin sosyoekonomik durumunu bile etkilemektedir. İlköğretim ve ortaöğretimden mezun öğrenciler bir üst seviyede eğitim- öğretim hayatlarına devam etme hedefleri olmadığı için ilerleyen yıllarda ne iş yapacaklarını bilmemekte, lisans mezunları ise nitelikli eleman olma hedefleri olmadığından uzun süre iş bulmakta zorlanmaktadırlar.

Öğrencilerin ulaşılabilir hedefler ortaya koymaları çok önemlidir. Her öğrenci kendi seviyesini, ilgisini ve yeteneğini bilmeli ve buna göre ileriye dönük ulaşılabilir hedefler belirlemelidir. Aşırı yüksek hedeflere sahip öğrencilerin ortaya koydukları hedefler kendi seviyelerinin çok üzerinde olduğu için bu hedeflerine ulaşamadıklarında motivasyonlarında azalma ve başarısızlık hissi ortaya çıkabilir. Bu gibi durumlarda



öğretmenler, tüm öğrencilerinin seviyelerine göre hedefler koymalı ve onları bu hedeflere ulaşma konusunda teşvik etmeli ve cesaretlendirmelidir. Bu hedefler, her bir dersin içeriğine göre aşamalı olarak verilmelidir ki, öğrenci her bir hedefi yerine getirdiğinde yeni hedefe ulaşmak için gerekli motivasyona sahip olsun. Uzun vadeli hedefler için ise öğretmenlerin hedeflerine ulaşmaları için neler yapmaları gerektiğini planlamalarında öğrencilerine yardımcı olmaları gerekmektedir.

#### **2.1.1.1.7. Farklı öğrenme stillerine karşı toleranslı olunması**

İyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin son ilkesi farklı öğrenme stillerine karşı toleranslı olunması şeklinde ifade edilmiştir. Her öğrencinin farklı yetenek, ilgi ve öğrenme stillerine sahip olması öğrenmede çeşitlilik ortaya çıkarmaktadır. Öğrencilerin bu farklılıklarından dolayı bilgiyi öğrenme yetenekleri de farklılık göstermektedir (Chickering ve Gamson, 1987). Çünkü her birinin öğrenme tarzı, biçimi farklıdır. Bu nedenle öğrenmenin sağlanması için tek bir model, yöntem veya teknik kullanılması istenilen başarıyı elde etmede yeterli olmaz. Bazı öğrenciler dinleyerek, bazı öğrenciler okuyarak, bazı öğrenciler yazarak öğrenirken, bazı öğrenciler çizerek, bazı öğrenciler problem çözerek, bazıları oyunlarla, bazıları da deneylerle öğrenir (Demirel, 2010). Yani, her bir öğrenci farklı bir stilde öğrenir. Bir sınıftaki öğrencilerin her birinin öğrenmesinin sağlanması için öncelikle öğrencilerin ilgi ve yetenekleri doğrultusunda öğrenme stilleri belirlenmeleri, daha sonra yeteneklerini sergileyebilecekleri fırsatlar sunulmalıdır. Bunun için örneğin bir fen bilimleri dersinin anlatımında anlatım, yazı yazma, deney yapma, oyun oynama gibi çeşitli teknikler denenebilir veya aktif öğrenme yöntemleri kullanılarak öğrencilerin sürece bizzat katılmaları ile etkili öğrenmeleri sağlanabilir. Bununla birlikte sınıftaki her bir öğrencinin yetenek ve ilgilerine cevap verecek farklı öğretim yöntemlerinin bir arada bulunduğu bir öğrenme ortamını oluşturmak zaman, mekan ve uygulama bakımından kolay değildir (Chickering ve Gamson, 1987).

#### **2.1.2. İşbirlikli Öğrenme Modeli**

Araştırmanın bu kısmında işbirlikli öğrenme modeli ve özellikleri, işbirlikli öğrenme gruplarını grup çalışmalarından ayıran özellikler, bazı işbirlikli öğrenme yöntemleri ve işbirlikli öğrenme modelinin faydalarından bahsedilmiştir.

### 2.1.2.1. İşbirlikli öğrenme ve özellikleri

İngilizce’de çoğunlukla ismi “cooperative learning” olarak geçen model, Açıkgöz (1992) tarafından “İşbirlikli öğrenme” olarak, Gömleksiz (1993) tarafından ise “kubaşık öğrenme” olarak Türkçeleştirilmiştir. Türkçemizde ise Açıkgöz (1992) ün önerdiği “işbirlikli öğrenme” ismi daha çok kullanılmaktadır.

İşbirlikli öğrenmenin birçok tanımı mevcut olmakla birlikte bu tanımlardan bazıları aşağıda verilmiştir.

*“İşbirlikli öğrenme, öğrencilerin ortak bir amaç doğrultusunda küçük gruplar halinde, birbirlerinin öğrenmesine yardım ederek çalışmalarınıdır. Grup üyeleri ya birbirlerine öğretirken ya da her biri işin bir kısmını yaparak yardımlaşır. Gruptaki bir öğrencinin öğrenmesi, gruptaki diğer öğrencinin öğrenmesinden ya da harcadığı çabalardan etkilenmektedir. Bir başka deyişle gruptaki herkes birbirinin öğrenmesinden sorumludur ve birbirinin öğrenmesini ve yeteneklerini son sınırına kadar kullanmasını özendirir” (Açıkgöz, 1992).*

*“İşbirlikli öğrenme, güdülenmeyi artırmak, öğrencilerin kendileriyle ve diğer arkadaşlarına ilgili olumlu görüş geliştirmelerinde yardımcı olmak, problem çözme ve eleştirel düşünme gücünü geliştirmek ve işbirliğine dayalı toplumsal beceriler konusunda cesaretlendirmek için kullanılan bir öğrenme yöntemidir” (Christison, 1990).*

*“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, öğrencinin sürece aktif şekilde katıldığı bir öğrenme yöntemidir” (Doymuş, Şimşek ve Şimşek, 2005).*

*“İşbirlikli öğrenme, öğrencilerin küçük gruplar oluşturarak bir problemi çözmek ya da bir görevi yerine getirmek üzere ortak bir amaç uğruna birlikte çalışma yoluyla bir konuyu öğrenme yöntemi olarak tanımlanmaktadır” (Demirel, 2002).*

*“İşbirlikli öğrenme, öğrencilerin, sınıf ortamında küçük karma kümeler oluşturarak, ortak bir amaç doğrultusunda, akademik bir konuda birbirlerinin öğrenmelerine yardımcı oldukları, genelde küme başarısının değişik yollarla ödüllendirildiği bir öğrenme yöntemi olarak tanımlanabilir” (Senemoğlu, 2004).*

İşbirlikli öğrenmede öğrenme süreci boyunca tüm öğrencilere eşit şans verilir (Büyükkaragöz, 1997). İşbirlikli öğrenmede esas olan öğrencileri bir grup içerisinde

birlikte çalışmasıdır. Öğrenciler birlikte çalışma ile birbirlerine karşı sorumluluklarını geliştirirler, bu durum grup ruhunun oluşmasını sağlar (Gömleksiz, 1993) ve öğrenciler birbirlerinin öğrenmelerine yardımcı olurlar (Ural, 2007). Öğrencilerin öğrenme sürecinde bir öğretmen gibi davranması bilimsel süreç becerilerinin gelişmesine yardımcı olmaktadır (Koç, 2014). İşbirlikli öğrenmenin en önemli özelliklerinden biri öğrencilerin sosyalleşmelerinin grup çalışmaları süresince artmasıdır. Daha sosyal hale gelen öğrenciler birbirlerine ve öğretmenlerine daha rahat soru sormaya başlarlar (Açıkgöz, 2006).

İşbirlikli öğrenmede akademik başarısı düşük olan ve kendine güveni az olan öğrencilerin grup çalışmalarıyla öğrenme sürecine katılmaları sağlanarak, öğrencilerin hem derslerinde başarılı olmaları hem de iletişim becerilerini geliştirmeleri kolaylaştırılmaktadır (Çavdar, 2016; Ebrahim, 2012; Gürbüz, Çakmak ve Derman, 2012; Koç, Doymuş, Karaçöp ve Şimşek, 2010). İşbirlikli öğrenmede öğrencilerin işbirliğine dayalı olarak çalışmaları esas alındığı için, çalışma sürecinde öğrencilerin demokratikleşmesine olanak tanınmakta ve bu da farklı fikirlere saygılı olmanın öneminin kavranmasına yardımcı olmaktadır (Akar, 2012).

#### **2.1.2.1.1. Olumlu bağlılık**

Olumlu bağlılık öğrenme sürecinde ortak bir amaç doğrultusunda birlikte çalışmak anlamına gelir ve öğrencilerin kendilerini birlikte çalıştıkları gruba ait hissetmeleri ile gerçekleşir (Ekinci, 2005; Koç, 2014; Okur Akçay, 2012). Olumlu bağlılığın temel dayanağı “birlikte yüzeriz, birlikte batırız” görüşüdür.

İşbirlikli öğrenmenin birinci özelliği olan olumlu bağlılık grup üyelerinin kendine düşen sorumluluğu yerine getirmesi ile sağlanır (Akar, 2012; Akkuş, 2013). Olumlu bağlılığın sağlanması işbirlikli öğrenmenin esas amacının gerçekleştirilmesi demektir. İşbirlikli bir grup içerisinde olumlu bağlılığı gerçekleştirmek için farklı yollar izlenebilir. Bu yollardan ilki materyal bağlılığıdır. Materyal bağlılığından kasıt, öğrencilerin konuyla ilgili gereksinim duyacakları araç-gereçlerden, materyallerden tek kopya, tek kaynak verilmesidir. Buna göre ellerinde tek materyal olduğu için öğrenciler mecburen birlikte çalışacaklardır. Bir başka olumlu bağlılığı sağlama yolu da her bir grup üyesine birbirini tamamlayan farklı görevler verilmesi olabilir. Böylelikle, her üye

kendine düşen görevi yerine getirecek ve gruptan yapması istenilen görevin tamamı yerine getirilmiş olacaktır. Burada her bir öğrenciye sorumluluk verilmesine dikkat edilmelidir (Dikel, 2012). Olumlu bağlılığı sağlamak için yukarıdakilere benzer veya farklı yollar da izlenebilir. Öğretmen sınıfın durumuna göre düzenlemeler yapabilir.

Olumlu bağlılığın tam anlamıyla sağlanması ile işbirlikli öğrenmede istenilen hedefe ulaşılabilecektir. Olumlu bağlılığı sağlamak için dikkat edilecek en önemli husus, sınıfın durumuna göre olumlu bağlılığı sağlayacak yolların dikkatlice kestirilmesi ve grup üyelerinin grup çalışması sürecine etkin olarak katılımının sağlanmasıdır.

#### **2.1.2.1.2. Ferdi sorumluluk**

İşbirlikli öğrenmeyi grup çalışmalarından ayıran en önemli hususlardan biri işbirlikli öğrenmede var olan ferdi sorumluluk ilkesidir. İşbirlikli öğrenmede hem grubun başarısı hem de grup üyelerinin başarısından söz edildiği için, grup üyelerinin kendilerine düşen sorumluluğu yerine getirmeleri gerekmektedir (Bayrakçı ve diğerleri, 2013). Grup çalışması sürecinde grup üyeleri kendilerine düşen sorumluluğu yerine getirmediği takdirde, bu durum grubun başarısını etkileyecektir. Bu nedenle her bir grup üyesinin hem kendi başarısı için hem de grubunun başarısı için sorumluluğunu yerine getirmesi gerekmektedir (Çavdar, 2016; Shih, Chuang ve Hwang, 2010).

Ferdi sorumluluğun sağlanması ile ilgili bazen problemler ortaya çıkabilmektedir. Örneğin grup çalışmalarına bazı öğrencilerin çalışmaya katılmaması veya kendine verilen görevi yerine getirmemesi durumu ile karşılaşılabilir. Bu gibi durumlarda “kriz kliniği” yönteminden faydalanılır. Buna göre grup üyeleri, bu istenmeyen durumu ortadan kaldırmak için grup içerisinde tartışarak probleme çözüm önerisi sunmaya çalışırlar. Buna ek olarak akran değerlendirmesi yapılarak öğrencilerden görüşleri alınır ve bu görüşler değerlendirilir (Moura ve Hattum-Janssen, 2011).

#### **2.1.2.1.3. Grupların ve grup ruhunun oluşturulması**

İşbirlikli öğrenmenin temeli grup çalışmalarına dayanır. Bu bakımdan işbirlikli çalışma grupları oluşturulurken dikkatli olmak gerekmektedir. İşbirlikli öğrenmenin

mantığına göre grupların heterojen olması gerekmektedir. Çünkü çalışma gruplarında ilgi, yetenek, başarı vs. yönlerden farklı karakterlerin bulunması ile öğrenme stilleri farklı olan öğrencilere ulaşılmış olacaktır. Heterojen gruplar dendiğinde akademik başarı, ilgi alanları, yetenekler, sosyoekonomik durum ve cinsiyet gibi alanlarda farklılık gösteren öğrencilerin bir arada çalışması için oluşturulan gruplar anlaşılmaktadır (Koç, 2014). Sınıf seviyesine, işlenen konuya, zamana ve sınıfın fiziki durumuna göre gruplar oluşturulurken heterojenliğe dikkat edilmelidir.

İşbirlikli öğrenmede grupların heterojen olarak oluşturulması farklı öğrenme stillerine, yeteneklere ve ilgilere sahip öğrencilerin bir araya gelerek sosyalleşmelerine olanak tanımakta ve böylece akademik başarının yanı sıra sosyal yönden de başarılı bireyler oluşmasına katkı sağlamaktadır (Bayrakçeken ve diğerleri, 2013). Aynı zamanda heterojen gruplar, grupların homojen olarak oluşturulması ile ortaya çıkabilecek bazı grupların akademik olarak diğerlerinden daha başarılı olması, akademik başarı bakımından zayıf olan grupların diğerlerinin karşısında ezilmesi gibi durumları engellemektedir.

İşbirlikli öğrenmede heterojen gruplar öğretmen tarafından oluşturulur. Öğretmenin öğrencilerini akademik başarı ve sosyal yönden tanıması grupları heterojen olarak oluşturması için gereklidir. İşbirlikli grupların oluşturulması öğrencilere bırakılırsa öğrenciler kendilerine yakın olan arkadaşları ile grup oluşturabilmekte ve bu durum da homojen bir grup yapısının ortaya çıkmasına sebebiyet verebilmektedir. Bu, ise işbirlikli öğrenmede istenmeyen bir durumdur (Akdemir ve Arslan, 2012).

İşbirlikli öğrenmede oluşturulan heterojen gruplardaki grup üyelerinin birbirleriyle iyi bir iletişime sahip olmaları için grup çalışmaları başlamadan önce belli bir süreyi birlikte geçirmeleri ve birbirlerini tanımaları sağlanmalıdır (Koç, 2014). Çünkü işbirlikli grup çalışmalarında daha önce hiç iletişimi olmayan öğrenciler aynı grup altında birleşebilmektedirler. Bu nedenle, grup çalışmaları başlamadan önce grup üyelerinin birlikte vakit geçirmeleri iletişimlerini arttıracak ve çalışmalar sırasında ortaya çıkabilecek iletişim problemlerini azaltacaktır. Ayrıca grup üyelerinin birbirlerine ısınmaları ve grup ruhunu oluşturmaları için çalışmalara başlamadan önce gruplarına bir isim ve amblem bulmaları istenir.

#### 2.1.2.1.4. Yüz yüze etkileşim

İşbirlikli öğrenmenin bir diğer önemli ilkesi yüz yüze iletişimin sağlanmasıdır. İşbirlikli gruplar içerisinde birlikte çalışan öğrenciler kendilerine verilen konuya çalışırken, grup tartışması yaparken, ortak bir ürün ortaya koyarken veya kendi düşüncelerini grup arkadaşlarına aktarırken birbirleriyle yüz yüze iletişim halindedirler. Bu bakımdan, işbirlikli çalışmalarda öğrencilerin birbirleriyle olan iletişimini en yüksek düzeye çıkarmak gerekmektedir. Çünkü yüz yüze etkileşimin etkili bir şekilde sağlanması ile grup üyelerinin grup ruhunu kazanmaları kolaylaşır, karşılaştıkları problemlere hep birlikte çözüm önerileri bulmaları sağlanır ve fikir alışverişi gerçekleştirerek birbirlerini cesaretlendirmeleri sağlanır (Doymuş ve diğerleri, 2010).

Yüz yüze iletişimin bir diğer önemli sonucu akademik bakımdan başarılı olan öğrencilerin hem kendi öğrenmelerinde hem de grup içerisindeki düşük başarılı arkadaşlarının öğrenmelerinde önemli bir rol oynamalarıdır (Akkuş, 2013). Ayrıca işbirlikli öğrenme ile grup çalışmaları sürecinde çekingen öğrencilerin diğer arkadaşları ile yüz yüze etkileşim gerçekleştirmeleri sonucu kendilerini daha iyi ifade etmeleri ve çalışma sürecine daha aktif katılmaları sağlanır (Koç, 2014; Wang, Ke, Wu ve Hsu, 2012).

#### 2.1.2.1.5. Sosyal becerilerin kullanılması

İşbirlikli öğrenmeyi diğer aktif öğrenme yöntemlerinde ayıran bir diğer özellik akademik başarıyı sağlamanın yanında sosyal yönden de öğrencilerin gelişmesini amaçlamasıdır. İşbirlikli çalışma gruplarının doğasında iletişim söz konusu olduğu için, çalışma sürecinde özellikle çekingen öğrenciler istemeseler bile sosyalleşme sürecine girmiş olmaktadır. Bu nedenle öğrencilerin işbirlikli çalışma sürecinde sürecin başlangıcından sonuna doğru grup arkadaşları ile iletişimleri, dolayısıyla samimiyetleri artmaktadır. Birbirlerine kendilerini daha rahat ifade eden öğrencilerin özgüvenleri artmakta ve sayede grup içi ve grup dışı tartışmalara katılma oranları artmaktadır. Bu durum grup içerisindeki ve sınıf içerisindeki arkadaşları ile olan iletişimlerine yansımaktadır. Ayrıca grup çalışmaları sırasında öğrencilerin arkadaşlarının düşüncelerini eleştirmeleri ve arkadaşları ile empati kurmaları sağlanacağı için iyi bir

dinleyici olmaları da sağlanmış olacaktır (Bear, Gaskins, Blank ve Chen, 2011; Okur Akçay, 2012; So ve Ching, 2011).

#### **2.1.2.1.6. Ödüller**

İşbirlikli öğrenmede ödüller öğrencileri motive etmek amacıyla pekiştirici olarak kullanılmaktadır. Ödüller, öğrencilere kendilerine verilen bir görevi yerine getirdiklerinde veya bir konunun öğreniminde başarı elde etmek için önceden belirlenen bir ölçüte ulaştıklarında verilir. Ödüller öğrencilerde rekabet duygusunu geliştirir. Ödüller, öğrencilerin grup ruhu oluşturarak daha etkili çalışmalarını sağlar (Er, 2012).

İşbirlikli öğrenmede ödüllerin kullanılmasında dikkatli olunmalıdır. Çünkü ödüller bazen öğrenciler arasında kıskançlığa veya kavgalara sebebiyet verebilmektedir (Byrd, 2012). Bu gibi problemleri ortadan kaldırmak için ödüller bireysel olarak değil de grup ödülü olarak verilebilir veya ödüllendirme belli bir ölçütü aşan her gruba ödül verilmesi şeklinde düzenlenebilir. İstenilen ölçütü geçen gruplara ödül verilmesi ile hem ödül almak için tüm gruplar motive edilecek hem de gruplar arasında veya kişiler arasında çıkabilecek anlaşmazlıklar engellenecektir. Çalışmalarda tüm gruplar istenilen ölçütü geçmişse tüm gruplara ödül verilir. Bu şekilde grupların çalışmalar boyunca kendilerine ulaşmaları gerekli bir hedef belirlemeleri desteklenmiş olur (Cristina-Corina, 2012).

Grup ödülleri verilirken öğrencilerin yaşlarına, seviyelerine, ilgilerine veya isteklerine uygun ödüller seçilmelidir. Bununla birlikte mevcut imkanlar da göz ardı edilmemelidir. Ödüllerin içeriği veya niteliği öğretmen veya öğrenciler tarafından belirlenebilir. Bu, öğretmenin inisiyatifine göre değişir. Şartların gerektirdiği şekilde isterse kendi seçer, isterse öğrencilerle birlikte belirler.

#### **2.1.2.1.7. Öğretmenin rolü**

İşbirlikli öğrenmede öğrenme sürecini yönetecek olan öğretmendir. Grupların etkili bir şekilde çalışması, her bir grup üyesinin kendine verilen görevi yerine getirmesi ve sınıfın yönetimi öğretmenin sorumluluğundadır. Grup çalışmalarının etkili bir şekilde gerçekleşmesi için öğrenciler arası etkileşimin en üst düzeyde olması

gerekmektedir. Öğrenciler arası etkileşimin en fazla olduğu öğrenme ortamını düzenleyecek ve öğrencilere öğrenme fırsatı sunacak olan öğretmendir.

İşbirlikli çalışma gruplarında grup üyeleri arasında çıkabilecek herhangi bir anlaşmazlık bir takım problemlere sebebiyet verebilir. Bu durum gruptaki öğrencilerin öğrenmelerini doğrudan etkileyebilir ve grubun başarısız olmasına neden olabilir. Bununla birlikte, okul hayatlarında karşılaştıkları problemler neticesinde öğrencilerde özgüven düşüklüğü, saldırganlık ve okulu sevmeme gibi tavırlara rastlanabilir (Bear ve diğerleri, 2011). Bu gibi durumların ortaya çıkmaması için öğretmenin grup çalışmalarını istediği yönde yönlendirmesi, öğrencilere hem kendi öğrenmeleri için hem de gruplarının başarısı için sorumluluklarını yerine getirmeleri gerektiğini aşılması gerekmektedir. Grup üyeleri veya diğer gruptaki öğrencilerle iletişimde herhangi bir olumsuz durum söz konusu olduğunda veya herhangi bir problemle karşılaşıldığında öğretmen duruma anında müdahale etmelidir (Demirtaş, 2010). Böylelikle hem işbirlikli öğrenme amacına ulaşmış olacak hem de öğrencilerin özgüvenleri ve başarıları artacaktır.

İşbirlikli öğrenmenin hedeflendiği gibi uygulanması için öğretmenin grup çalışmaları sırasında tüm grupları gözlemlemesi, anlamakta zorluk çektikleri kısımlarda öğrencilere yardımcı olması, grup içi ve gruplar arası iletişimi istenilen düzeyde tutması ve herhangi bir problem durumunda olaya müdahale edip tarafları bir noktada anlaşmaya sevk etmesi gerekmektedir. Bütün bunları yaparken öğretmen öğrencilerinin özelliklerini dikkate almalı, hangi öğrenciye nasıl davranması gerektiğini iyi kestirmelidir.

İşbirlikli çalışmalarda öğrencilerin karşılaştıkları problemlerin çözümü için öğretmen onlara yol göstermelidir. Öğrendikleri konuları gündelik yaşantıları ile ilişkilendirmelerini sağlamalıdır. Bu şekilde öğrencilerin kendi problemlerini çözmede daha cesaretli olmaları sağlanacaktır, öğrenciler kendi düşünce ve fikirlerini açıklamaktan veya paylaşmaktan çekinmeyeceklerdir. Tüm bunların neticesinde sosyal becerileri artan öğrenciler toplumda kendilerini daha iyi ifade edecek ve insanlarla daha iyi iletişim kurabileceklerdir, dolayısıyla işbirlikli öğrenmede de hedeflendiği gibi öğrenciler sosyalleşeceklerdir (Bear ve diğerleri, 2011; Shih ve diğerleri, 2010).



### 2.1.2.2. İşbirlikli öğrenme gruplarını geleneksel öğrenme gruplarından ayıran özellikler

Genellikle grup çalışması dendiğinde geleneksel küme çalışmaları akla gelmektedir. “İşbirlikli öğrenmede grup çalışması söz konusudur” dendiğinde işbirlikli öğrenme ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmayanlar işbirlikli gruplar ile küme çalışmalarının aynı mantıkla yürütüldüğünü düşünmektedirler. Oysa İşbirlikli öğrenme grupları ile geleneksel küme çalışmaları birbirinden oldukça farklı özelliklere sahiptir. İşbirlikli öğrenme üzerinde çalışan bilim insanları işbirlikli öğrenme ve küme çalışmalarının farklarını belirlemişlerdir. Bayrakçeken, Doymuş, Doğan, Akar ve Dikel (2012) geleneksel küme çalışmaları ile işbirlikli öğrenme grupları arasındaki farkları göstermek amacıyla yaptıkları karşılaştırma aşağıda Tablo 2.1’de verilmiştir.

Tablo 2.1.

#### *İşbirlikli Öğrenme Grupları ile Geleneksel Küme Çalışmalarının Karşılaştırılması*

İşbirlikli Öğrenme Grupları	Geleneksel Küme Çalışmaları
1. İşbirlikli öğrenme, grup üyeleri arasında oluşturulan olumlu bağlılığa dayanır.	1. Küme çalışmasında grup üyeleri birbirine bağlı değildir. Aralarında olumlu bir bağlılık yoktur.
2. İşbirlikli öğrenme gruplarında bireysel sorumluluk vardır. Her öğrenci grubuna karşı sorumludur. Böylece grup üyeleri kime yardım edileceğini ve kimin motive edilmesi gerektiğini tespit ederler.	2. Küme çalışmasında, gruba karşı bireysel sorumluluk yoktur. Kişi kendisine karşı sorumludur.
3. İşbirlikli öğrenme gruplarında grup üyeleri çeşitli yetenekler ve kişilik özellikleri bakımından birbirlerinden farklıdırlar. Grup heterojen bir yapıdadır.	3. Kümelerin oluşturulmasında, üyelerin çeşitli yetenekler, kişilik özellikleri dikkate alınmaz. Küme çalışmalarında grupların heterojen olması koşulu aranmaz.
4. İşbirlikli öğrenme gruplarında tüm üyeler grup içindeki liderlik etkinliklerini yerine getirmek için sorumlulukları paylaşırlar. Bir başka deyişle paylaşılmış liderlik söz konusudur.	4. Geleneksel kümelerde ise küme için tek bir başkan seçilir ve küme çalışmaları süresince devam eder. Bu durum, kümelerde diğer üyelerin liderlik özelliği kazanmaları fırsatını ortadan kaldırır.
5. İşbirlikli öğrenme gruplarında, grup üyeleri birbirlerinin öğrenmelerinden kendilerini sorumlu hissederler.	5. Geleneksel kümelerde ise grup üyeleri diğer arkadaşlarının öğrenmelerinden sorumlu değildirler.
6. İşbirlikli öğrenmede öğretmen tarafından gruplar gözlemlenir ve her türlü soruna öğrencilerle birlikte çözüm aranır.	6. Geleneksel küme çalışmalarında öğretmen, gözlem yapmak yerine bizzat kendisi öğretici olur.
7. İşbirlikli öğrenmede, planlama çok iyi yapılır ve gerektiğinde çalışma için gruba kılavuz verilebilir.	7. Küme çalışmasında herhangi bir kılavuz verilmez, öğrenciler mevcut ders veya çalışma notlarıyla hazırlanırlar.

### 2.1.2.3. Bazı işbirlikli öğrenme yöntemleri

İşbirlikli öğrenme çok kapsamlı bir öğretim modelidir. Model olarak isimlendirilmesi bünyesinde sınıf içerisinde uygulanan birçok yöntem ve teknik içermesinden kaynaklanmaktadır. İşbirlikli öğrenmenin bu kadar farklı yöntem ve tekniklere sahip olması öğrencilerin önbilgileri, ilgileri, yaşları, yetenekleri ve sınıf koşulları ile ilgilidir. Tüm bu değişkenler dikkate alınarak sınıf içinde uygulanması en uygun olan işbirlikli öğrenme yönteminin veya tekniğinin seçilmesi ile hedef gerçekleştirilmiş olur. İşbirlikli öğrenme yöntem ve teknikleri ortak amaçları ve özellikleri aynı olmakla birlikte uygulama ve değerlendirmedeki farklılıklardan dolayı birbirlerinden ayrılmaktadır (Aziz ve Hossain, 2010; Thurston, Topping, Tolmie, Christie, Karagiannidou ve Murray, 2010).

Aşağıda işbirlikli öğrenme modelinde kullanılan bazı öne çıkan yöntem ve teknikler açıklanmıştır.

#### 2.1.2.3.1. Birlikte öğrenme (BÖ)

İşbirlikli öğrenme dendiğinde genellikle akla gelen birlikte öğrenme yöntemidir. Birlikte öğrenmede öğrencilerin kendilerine verilen konuya birlikte çalışmaları esastır. Bu yöntemde bireysel olarak veya grupça rekabet söz konusu değildir. Birlikte öğrenme yönteminde öğrencilerden azami düzeyde iş bölümü yaparak bir ürün ortaya koymaları beklenir ve çalışma sonunda öğrencilere grup ödülü verilir. Grup ödülü grupları ortaya koydukları ürün esas alınarak verilir. Birlikte öğrenme yönteminin sınıf içerisinde uygulanması için takip edilmesi gereken aşamalar aşağıda açıklanmıştır.

*1.Öğretim hedeflerinin belirlenmesi:* Grup çalışmaları başlamadan önce öğretim hedeflerinin belirlenmesi gerekmektedir. Birlikte öğrenmede öğretim hedefleri akademik başarı elde etme ve işbirliği içerisinde çalışarak sosyal becerilerin gelişmesi olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin başarılarının yükselmesi akademik başarı içerisinde değerlendirilmekte, öğrencilerin iletişim becerilerinin gelişmesi işbirliği halinde çalışarak sosyal becerilerinin gelişmesi içerisinde değerlendirilmektedir. Bu iki hedef de birlikte öğrenme yönteminde eşit önceliğe sahiptir. Yani, birlikte öğrenmede ne sadece akademik başarı ön planda ne de sadece sosyalleşme ön plandadır. Her iki hedefe de ulaşıldığında birlikte öğrenme yöntemi uygulanma amacını gerçekleştirmiş olacaktır.

2. *Grup büyüklüğüne karar verme:* Birlikte öğrenme yönteminde işbirlikli çalışma grupları oluşturulurken sınıf mevcudu dikkate alınmalıdır. Sınıf mevcudunun az olduğu durumlarda, işbirlikli çalışma grupları iki kişilik gruplardan bile oluşturulabilir. Birlikte öğrenme yönteminde ideal grup büyüklüğü 2-6 kişi arasında değişmektedir. İşbirlikli öğrenmenin etkin bir şekilde gerçekleştirilmesi için grup büyüklüğünün 6 kişiden fazla olmaması gerekmektedir.

Grup büyüklüğünün oluşturulmasında dikkat edilecek bir diğer husus araç-gereçlerdir. Özellikle maddi imkanların yetersiz olduğu okullarda birlikte öğrenme yöntemi uygulanırken eldeki araç-gereçler dikkate alınarak gruplar oluşturulmalıdır. Örneğin yirmi kişilik bir sınıfta konuyla ilgili 4 takım materyal var ise gruplar 5 kişilik olacak şekilde oluşturulmalıdır; 5 takım materyal var ise gruplar 4 kişilik olacak şekilde oluşturulmalıdır.

Birlikte öğrenmenin uygulanması sırasında mevcut imkanlar da elveriyorsa ilk zamanlarda gruptaki kişi sayısının az olması öğrencilerin birlikte çalışmaya alışmasını kolaylaştıracaktır ve böylelikle yöntemin daha iyi uygulanması sağlanacaktır.

3. *Öğrencilerin gruplara ayrılması:* Birlikte öğrenme yönteminde işbirlikli çalışma grupları oluşturulurken dikkat edilecek en önemli husus, grupların heterojen olarak yapılandırılmasıdır. Heterojen kavramı içerisinde öğrencilerin akademik başarı, cinsiyet, ilgi ve yeteneler, sosyoekonomik düzey gibi değişkenler yer almaktadır. Öğrencilerin bu değişkenler bakımından karma bir grup yapısına sahip olacak şekilde çalışmaları sağlanmalıdır. Tüm bu değişkenleri göz önünde bulundurarak grupların oluşturulması kolay değildir. Bu nedenle işbirlikli öğrenmede çalışma grupları öğretmen tarafından belirlenir. Çünkü öğretmen öğrencilerinin tüm bu değişkenler bakımından özelliklerini bilen en önemli kişidir. Öğrenciler çoğu zaman kendi özelliklerinin farkında bile değildirler.

Grupların oluşturulmasında dikkat edilecek bir diğer husus, işbirlikli öğrenmenin birden çok derste uygulanması sırasındadır. Buna göre işbirlikli öğrenme başka derslerde uygulanacaksa uygulamaya katılan öğrencilerin sürekli aynı gruplarla değil de yine heterojen olacak şekilde farklı gruplarla çalışmalarının sağlanması gerekmektedir. Bu şekilde tüm sınıfın birbiri ile kaynaşması sağlanır ve sınıf içi iletişim en üst seviyeye çıkar.

İşbirlikli grupların çalışması sırasında herhangi bir iletişim problemi ortaya çıkarsa öğretmen olaya müdahale etmeli ve sorunu çözmeye çalışmalıdır.

4. *Sınıfın düzenlenmesi:* Birlikte öğrenme yönteminin etkili bir şekilde uygulanabilmesi için aynı gruba ait olan üyelerin birbirlerine en yakın olacak şekilde oturmaları sağlanmalıdır. Bununla birlikte her grubun diğer gruplardan yeterli seviyede uzak olması gerekmektedir. Böylelikle aynı işbirlikli çalışma grubundaki öğrencilerin etkileşimi en üst seviyeye çıkarılmışken, farklı gruplardaki öğrencilerin birbirlerinden etkilenmeleri ve birbirlerinin çalışmalarını engellemeleri de en aza indirilmiş olacaktır.

5. *Öğretim malzemelerinin bağlılık oluşturulabilecek biçimde planlanması:* Birlikte öğrenme yönteminde olumlu bağlılığın sağlanması için işbirlikli çalışma gruplarına öğretim materyallerinden en az olacak şekilde verilmeli ve öğrencilerin konuya veya kendilerine verilen göreve zorunlu olarak birlikte çalışmaları sağlanmalıdır. Bu şekilde her bir çalışma grubundaki öğrencinin öğrenme sürecine aktif olarak katılması sağlanır. Olumlu bağlılığı sağlamak için konunun her bir kısmı başka bir öğrenciye verilerek ortak bir ürün oluşturmaları da istenebilir. Bu şekilde öğrencilerin kendi sorumluluğunu yerine getirerek birlikte çalışmaları sağlanmış olur.

6. *Akademik işin açıklanması:* Birlikte öğrenme yönteminde çalışmaya başlamadan önce, çalışma bitiminde öğrencilerden neler beklendiği veya istendiği açıkça ifade edilmelidir. Çalışma sonunda beklenilene göre öğrencilerin çalışmalarını nasıl yürütmeleri gerektiği, bu süreçte neler yapmaları gerektiği ve hangi kısımlarda nelere dikkat etmeleri gerektiği ayrıntılı olarak açıklanmalıdır.

7. *Bireysel değerlendirme:* Birlikte öğrenme yönteminde öğrencilerden çalışma sonunda ortak bir ürün oluşturmaları beklenmektedir. Oluşturulan ortak ürünün değerlendirilmesi ile işbirlikli grupların ödülü hak edip etmedikleri tespit edilir. Burada dikkat edilecek husus, öğrencilerin bireysel olarak sorumluluklarını yerine getirmeleridir. Çünkü çalışma sonunda grup ödülü verileceği için işbirlikli gruplardaki bazı öğrencilerin grup arkadaşlarının üzerinden geçinmelerinin engellenmesi gerekmektedir. Bunun için çalışma sonunda oluşturulan ortak ürüne ödül verilmekle birlikte her öğrenci bireysel olarak da değerlendirilir. Böylelikle her bir işbirlikli çalışma grubundaki grup üyelerinin tümü öğrenme sürecine etkin olarak katılmış olacaktır. Bireysel değerlendirme için işbirlikli gruptan herhangi bir öğrencinin seçilip

sözlü sınav yapılması ve bu öğrencinin aldığı puanın grup puanı olacağına söylenmesi, her bir öğrencinin öğrenme süreci boyunca yapılan sınavlardan aldığı puanların bireysel olarak değerlendirilmesi veya gruptaki her bir üyenin diğer arkadaşlarını değerlendirmesi gibi yollar izlenebilir.

*8. İstendik davranışların belirlenmesi:* İşbirlikli grup çalışmalarına geçilmeden önce öğrencilere süreç boyunca kendilerinden beklenenler ifade edilir. Grup çalışmalarında öğrencilerin şu faktörlere dikkat etmesi istenir: her öğrencinin kendi grubuyla etkin çalışması, her öğrencinin grup içerisinde kendisine verilen sorumluluğu yerine getirmesi, grup arkadaşlarına isimleriyle hitap etme, kendilerine sorulan sorulara verdikleri cevapların gerekçelerini açıklama, önceden bildikleri ile yeni öğrendikleri arasında bağ kurma, grup arkadaşlarını kendilerini ifade ederlerken dikkatlice dinleme, mantıklı olduğuna inanmadıkça sahip oldukları fikirleri veya düşünceleri değiştirmeme ve insanları değil insanların düşüncelerini eleştirme.

*9. Öğrenci davranışlarının yönlendirilmesi:* Birlikte öğrenme yönteminin uygulanması aşamasında öğretmen sürekli grupların çalışmalarını gözlemlemelidir. Bu gözleme sürecinde öğrencilerin anlamadıkları kısımlarda onlara yardımcı olmalı, sorularını cevaplamalı, onları doğruyu bulmaya yönlendirmeli, çalışmaya teşvik etmeli, çözemedikleri problemlerde düşünmeye sevk ederek doğru çözümü bulmalarını sağlamalı, işbirlikli çalışmaya tüm grup üyelerinin katılmasını sağlamalı, öğrencilerle olumlu iletişim kurmalı ve grup çalışmalarında öğrenciler arasında herhangi bir problem ortaya çıkması durumunda olaya müdahale edip sınıfın huzurunu sağlamalıdır. Bu şekilde öğretmen, işbirlikli öğrenmenin gerçek amacına ulaşmasına yardımcı olmalıdır. Bununla birlikte öğrenme sürecinin istendiği yönde ilerleyip ilerlemediğinin belirlemek ve kontrol etmek için gözlem formları da kullanılabilir.

*10. Grup çalışmalarına yardımcı olma:* Birlikte öğrenme yönteminin uygulanması sırasında öğretmen her bir grubu gözlemlemeli, öğrencilerin zorlandıkları kısımlarda onlara yardımcı olmalı, öğrencilerin sorularını cevaplamalı ve soruyla ilgili gerekli açıklamalar yaparak onları doğruyu bulmaya yönlendirmelidir.

*11. İşbirliği becerilerini öğretebilmek için müdahale etme:* Birlikte öğrenmenin uygulama aşamasında özellikle ilk derslerde öğrenciler işbirlikli çalışmaya alışkın olmadıkları için zorlanabilmektedirler. Bu nedenle öğrencilerin işbirlikli çalışma

becerilerini geliştirmek amacıyla öğretmen zaman zaman gruplara müdahale edebilir. Ancak öğretmenin grup çalışmalarına sürekli müdahale etmemesi gerekmektedir. Çünkü bu durum hem öğrencilerin motivasyonlarının düşmesine sebep olabilir hem de öğrencilerin birbirlerinden değil de öğretmenden öğrenmelerine neden olur. Bu da, aktif öğrenmeyi engellediği için işbirlikli öğrenmenin doğasına aykırıdır.

*12. Dersi sona erdirme:* İşbirlikli öğrenmenin ne kadar süreceğinin öğretmen tarafından konunun uzunluğu dikkate alınarak daha önceden belirlenmiş olması gerekir. Bu plana göre işbirlikli öğrenmenin uygulanacağı her bir derste konunun hangi kısmına kadar gelineceği önceden planlanmalıdır. Her bir ders saati için, öğrenciler dersin sonunda öğrendiklerini özetleyebilmeli ve öğrendiklerini yeni durumlara nasıl uyarlayacaklarını bilmelidirler.

*13. Grupların nasıl çalıştığıının değerlendirilmesi:* İşbirlikli öğrenmede öğretim başında belirlenen hedeflere ulaşıp ulaşılmadığının tespit edilmesi için işbirlikli grupların çalışmalarının değerlendirilmesi gerekmektedir. Konunun içeriği ve konu için belirlenen zamana göre değerlendirmeler grupça veya sınıfça yapılabilir. Değerlendirme, öğrencilerin hangi kısımlarda hatalar yaptıklarını görmeleri ve onlara etkili dönüt sağlanması için gereklidir. Çünkü gerekli dönüt ve düzeltmelerin zamanında verilmemesi, daha sonra oluşan öğrenme eksikliklerinin giderilmesi için gereken süreyi uzatabilir.

*14. Anlaşmazlıklar ve akademik çelişkiler oluşturma:* İşbirlikli çalışmalar sırasında gruplarda bazen öğrenciler arasında anlaşmazlıklar çıkabilir. Bu anlaşmazlıklar kendilerine sorulan soruya hangi cevabın verilmesi ve grubun nasıl çalışması gerektiği gibi konularla ilgili olabilir. Benzer şekilde, gruptaki iki veya daha çok öğrencinin fikirleri, konuyla ilgili önbilgileri ve elde ettikleri sonuçlar birbiriyle uyuşmadığı zaman akademik çelişkiler ortaya çıkabilir. Bu gibi durumların oluşması olasıdır. Ancak öğrencilerin problemlerini kendi başlarına çözemedikleri durumlarda öğretmenin duruma müdahale etmesi ve öğrencilerin uzlaşmasına yardımcı olması gerekmektedir (Bayrakçeken ve diğerleri, 2013).

### 2.1.2.3.2. Öğrenci takımları başarı bölümleri (ÖTBB)

ÖTBB yöntemi için de birlikte öğrenme yönteminde var olan temel kurallar geçerlidir. ÖTBB yönteminin uygulama aşamasındaki bazı farklılıklarından dolayı birlikte öğrenme yönteminden ayrıldığı söylenebilir. ÖTBB yönteminde grupların yarışması söz konusudur ve öğrenme süreci sonunda en başarılı gruba ödül verilmesi esastır (Bayrakçeken ve diğerleri, 2013).

ÖTBB yöntemi altı aşamada uygulanır.

1. İlk olarak öğretmen üzerinde çalışılacak olan konuyu özet şeklinde sınıfa anlatır.
2. Daha sonra öğrenciler 2-6 kişilik heterojen gruplara ayrılır.
3. Ardından her bir gruba öğrenme konusu verilir. Öğrencilerin grup çalışması yapması sağlanır.
4. Grup çalışmaları tamamlandıktan sonra her bir öğrenciye konuyla ilgili bireysel bir test verilir.
5. Öğrenciler bireysel olarak uygulanan testten aldıkları puanlara göre başarı sırasına dizilir.
6. Bireysel başarılar toplanarak grup başarısı bulunur ve en başarılı gruba ödül verilir.

Aşağıda ÖTBB yönteminin uygulanması sırasında dikkat edilecek hususlar ayrıntılı olarak anlatılmıştır.

*Sunum:* ÖTBB yönteminin uygulanmasında ilk aşama sunum aşamasıdır. Burada öğrenme konusu öğretmen tarafından sınıfa düz anlatım veya tartışma biçiminde kısaca anlatılır. Anlatım sırasında görsel ve işitsel araçlardan faydalanılabilir. Bu aşamada anlatımın sadece konu ile sınırlı olmasına dikkat edilmelidir.

*Takımlar:* ÖTBB yönteminde işbirlikli takımların oluşturulması aşamasında takımların heterojen olmasına dikkat edilmelidir. Buna göre, öğrenciler akademik başarı, cinsiyet, ilgi, yetenek gibi farklı özellikler bakımından heterojen olacak şekilde genellikle dörder kişilik takımlara ayrılırlar. ÖTBB yönteminde oluşturulan takımların esas görevi, her bir grup üyesinin sınavlarda başarılı olacak şekilde hazırlanmasıdır.

Öğretmen konunun sunumunu yaptıktan sonra, heterojen olacak şekilde oluşturulan takımlar kendilerine verilen konu üzerinde birlikte çalışırlar.

*Sınavlar:* İşbirlikli takım çalışmaları bittikten sonra öğrenciler bireysel olarak sınava alınırlar. Bu şekilde hem takım değerlendirmesi hem de bireysel değerlendirme yapılmış olur.

*Bireysel ilerleme puanları:* ÖTBB yönteminde bireysel ilerleme puanları önemli bir yere sahiptir. Bireysel ilerleme puanlarının kullanılmasının temel amacı, her öğrenciye ulaşabileceği bir hedef belirlemektir. ÖTBB yöntemine göre, bir öğrencinin bireysel ilerleme puanı alabilmesi için son değerlendirmede, önceki değerlendirmelerden daha yüksek başarı göstermesi gerekmektedir. Bireysel ilerleme puanlarına göre, her öğrenci kendi grubuna eşit derecede katkıda bulunmaktadır. Ancak bir öğrencinin önceki değerlendirmelerine göre son değerlendirmedeki puanında bir ilerleme olmamışsa, bu öğrenci grup başarısına katkı sağlayamamaktadır. Buna göre her öğrenci önceki değerlendirmelerden elde ettiği bir “temel” puana sahiptir ve bu puanı aştığı oranda grubunun başarı puanına katkıda bulunabilir.

*Takım ödülü:* ÖTBB yönteminde öğrencilerin ulaşması gereken ölçütler konunun öğreniminden önce belirlenmektedir. Takımlara ödül verilebilmesi için önceden belirlenen bu ölçütlere ulaşmaları gerekmektedir. Genellikle bu yöntemde en başarılı takım ödüllendirilmekte ancak bazen dersin konusu ve içeriğine göre ölçütü geçen tüm gruplar ödüllendirilebilmektedir (Bayrakçeken ve diğerleri, 2013; Çavdar, 2016).

### **2.1.2.3.3. Birleştirilmiş işbirlikli okuma ve kompozisyon (BİOK)**

BİOK yöntemi geleneksel yetenek temelli okuma grupları yaklaşımını desteklemek amacıyla geliştirilmiş bir yöntemdir. Bu yöntem özellikle alt öğrenim seviyelerinde (ilköğretim) çocukların aktif öğrenmesi amacıyla kullanılmaktadır. BİOK'un uygulanması aşamasında öncelikle öğrenciler ikişer kişilik takımlara ayrılırlar. Bu takımlardaki öğrenciler karşılıklı olarak birbirlerine okuma-yazma becerileri kazandırmaya çalışırlar. Bu sırada, yüksek sesle okuma, konuyu özetleme, okuduğu konuyla ilgili sorular sorma, tahminlerde bulunma, konuyla ilgili bir kompozisyon yazma gibi etkinlikler yapılabilir. Öğrenme takımları birbirlerine



soracakları testleri hazırlarken, soru yazarken ve yazdıklarını gözden geçirirken birbirlerine yardımcı olurlar. Takımlara okuma ve yazma ödevleri verilir. Bu ödevlerin tamamı için aldıkları puanlar değerlendirilerek takım üyelerinin gösterdiği performansa göre takımlar ödüllendirilir. Bu yöntem işbirlikli öğrenmenin genel özelliklerini göstermektedir ve öğrencilere başarı için eşit şans, bireysel sorumluluk, olumlu bağlılık, öğrenme için grup desteği gibi temel ölçütler bu yöntemde de gerçekleştirilmeye çalışılır. BİOK, ilköğretimin üst kademelerinde de uygulanır. BİOK öğrencilere okuma-yazma, kendini ifade etme ve dil becerilerini geliştirmek amacıyla tasarlanmış kapsamlı bir işbirlikli öğrenme yöntemidir (Bayrakçeken ve diğerleri, 2013).

#### **2.1.2.3.4. Okuma-yazma-uygulama (OYU)**

OYU yöntemi BİOK'un geliştirilmiş ve tüm öğretim aşamalarına uyarlanmış halidir. Bu yöntem üç ana kısımdan oluşmaktadır.

OYU'nun ilk aşaması okuma aşamasıdır. Bu aşamada öğrencilere sunulan konuyla ilgili okuma metinlerinin veya diğer okuma materyallerinin temel amacı, öğrencilerin okuduklarını anlama becerilerini kazanmaları, yeni bilgileri yapılandırma becerilerinin artırılması ve düşünmeye ayırdıkları süreyi arttırmaktır (White ve Gustone, 1989; Yıldız, 2008). Öğrenci seviyesine göre hazırlanan görsel olarak zengin posterler veya okuma metinleri, öğrencilerin konuyu anlamalarını kolaylaştırmada ve öğrendikleri bilgileri ifade etmelerinde oldukça faydalı ve kullanışlıdır. Bununla birlikte öğrenciler konunun durumuna göre ders kitabından da okuma yapabilirler. Okuma aşaması konunun uzunluğuna göre 15dk-1ders saati süresince devam edebilir. Burada dikkat edilecek husus öğrencilerin konuyu grup halinde okumalarıdır.

Yazma aşamasında öğrenciler konuyla ilgili yazılı materyalleri kaldırarak konudan ne anladıklarını grup halinde rapor ederler. Bu aşama konunun uzunluğuna göre 15dk-1 ders saati süresince devam edebilir. Yazma aşamasının başarılı olabilmesi için konu içeriğinin en az %70'inin grup yazma raporunda yer alması gerekmektedir. Bu kontrolü öğretmen yapmaktadır. Eğer yazma aşamasında konu içeriği yeteri düzeyde rapor edilmezse, grup okuma aşamasına tekrar döner. Yazma çalışmaları öğrencilerin konuyu daha iyi anlamaları, öğrendiklerini düzenlemeleri ve kendilerini ifade etmeleri bakımından önem arz etmektedir (Aksoy ve Doymuş, 2012). Yazma aşamasının temel

amacı grup üyelerinin öğrendiklerini hep birlikte yazıya dökerek ortak bir grup ürünü oluşturmalarıdır. Yazma etkinlikleri öğrencilerin yeni öğrendikleri ile önceden var olan bilgilerinin ilişkilendirilmesini ve kendi bilgileri hakkında düşünebilmelerini sağlar (Hand, Prain, Lawrence ve Yore, 1999).

Uygulama aşamasının ana hedefi öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmesidir. Uygulama aşamasında her grup konuyla ilgili hazırladığı grup yazma raporlarını sınıf arkadaşlarına sunar veya laboratuvar gibi uygulamalı derslerde deneylerini yapar.

OYU'nun uygulanması sürecinde öğretmen rehber rolündedir ve öğrencilerin her türlü çalışmalarını gözlemler. Grup çalışmalarında öğrencilerin ne kadar aktif rol aldıkları, arkadaşları ile iletişimlerinin nasıl olduğu ve akademik gelişmeleri gözlemlenecek özellikler arasındadır (Goltz, Hietapelto, Reinsch ve Tyrell, 2008). Öğretmen öğrencilerinin hem akademik olarak hem de sosyal yönden gelişmelerini sağlamak için onları cesaretlendirmeli ve demokratik bir ortam oluşturarak öğrencilerin fikirlerini açıkça ortaya koymalarını sağlamalıdır (Çavdar, 2016).

#### **2.1.2.3.5. Grup araştırması (GA)**

Grup araştırması yöntemi öğrenmenin duyuşsal ve sosyal yönlerine vurgu yapmayı amaçlayan bir işbirlikli öğrenme yöntemidir. Bu yöntemde kişiler arası diyalog çok önemlidir. Diğer işbirlikli öğrenme yöntemlerinde olduğu gibi grup araştırması yönteminde de olumlu bağlılık ve ferdi sorumluluk ön plandadır. Her öğrenci kendi sorumluluğunu yerine getirirken materyal bağlılığı sağlanarak olumlu bağlılık gerçekleştirilmeye çalışılır.

Grup araştırması yönteminin uygulanması aşamasında öğrenciler sürece aktif olarak katılırlar: kendilerine verilen konuyla ilgili bir çalışma planı hazırlarlar, bu hazırlanan plana göre veri toplarlar, ulaştıkları verileri çok yönlü bir problemin çözümünde kullanırlar ve elde ettikleri sonuçları sınıf arkadaşları ile paylaşırlar (Bayrakçeken ve diğerleri, 2013).

Grup araştırması yönteminin uygulanması altı aşamada gerçekleşir. Uygulama aşamaları esnek ve her aşamada öğrencilerin durumlarına, sınıf ortamına ve zamana göre değişiklik yapılabilir. Bu aşamalar aşağıda açıklanmıştır:

1. Öğretmen üzerinde çalışılacak bir konu belirler. Öğrenciler bu konuyla ilgili ulaştıkları kaynakları gözden geçirerek grup tartışması ve beyin fırtınası gibi yöntemlerle konuyu alt konulara ayırırlar. Konunun alt konulara ayrılması aşamasında öğrenciler kendi önerilerini açıklarlar. Bu öneriler üzerinde tartışılarak tek bir öneri listesi oluşturulur. Aynı alt konuya ilgi duyan öğrenciler bir araya gelirler ve 2-6 kişiden oluşan işbirlikli çalışma gruplarını oluştururlar. Grup araştırması yönteminde dikkat edilecek en önemli nokta, aynı gruplarda olan öğrencilerin ilgilerinin benzer olmasıdır. Bu durum grup araştırması yöntemini diğer işbirlikli öğrenme yöntemlerinden ayıran özelliğidir.

2. Aynı ilgi alanına sahip öğrencilerin bir araya gelmesiyle oluşturulan işbirlikli çalışma grupları kendi konularıyla ilgili çalışmaya başlarlar. Grup üyeleri, kendi alt konularını nasıl araştıracakları işbirlikli çalışarak planlarlar. Grup üyeleri, kendi konularının hangi kısımlarını hangi kaynaklardan yararlanarak hazırlayacaklarına ve çalışma için nasıl bir işbölümü yapacaklarına karar verirler. Gruptaki her öğrenci sorumluluk alır. İşbölümü yapılması olumlu bağımlılık ve bireysel değerlendirilebilirlik için gerekli bir koşuldur.

3. İşbirlikli çalışma grupları kendi planlarına göre araştırmalarını yaparlar. Araştırma sürecinde öğretmen, tüm gruplara okul içinde ve okul dışında kullanabilecekleri kaynaklar konusunda yardımcı olur. Konunun içeriğine göre, bu aşamanın çalışmanın en uzun süren aşaması olması söz konusu olduğu için gruplara çalışmalarını tamamlayabilmeleri için yeterli zaman verilmelidir. Grup çalışmaları işbirlikli öğrenmeye göre istenilen şekilde gitmediği zaman öğretmen grup çalışmalarına müdahale ederek gruplara birlikte çalışma becerilerini ve birbirlerinin fikirlerine saygılı olmayı öğretmelidir.

4. Dördüncü aşama rapor oluşturma aşamasıdır. Buna göre işbirlikli gruplar çalışma boyunca topladıkları verileri düzenleyerek bir rapor haline getirirler. İşbirlikli grupların bu süreçte dikkat etmesi gereken nokta, hazırladıkları raporların öğretici ve dikkat çekici olmasıdır. Rapor hazırlama sürecinde öğretmen öğrencilere rehberlik eder: öğrencileri raporlarındaki ana düşüncüyü açıklamaları, sunum yapmak için ihtiyaçları olan materyalleri önceden kendine bildirmeleri, çalışmada kullandıkları kaynaklar

hakkında arkadaşlarına bilgi vermeleri, sunum sırasında her grup üyesine eşit hak tanımları gibi konularda yönlendirir.

5. Beşinci aşama sunum aşamasıdır. İşbirlikli çalışma gruplarının her biri, çalışmalarının sonucunda elde ettikleri bilgileri düzenledikleri raporlarını sunarlar. Sunumlar sırasında sunum yapan gruplar, sınıftaki diğer arkadaşlarının dikkatlerinin kendi araştırmalarına çekilmesini sağlamalıdır.

6. Son aşama değerlendirme aşamasıdır. Bu aşamada her bir işbirlikli grubun raporları ve sunumları değerlendirilir. Öğrenciler sunumlar sırasında sunulan araştırmayla ilgili sorular sorarak ve sunum yapan gruplardan dönütler alarak değerlendirme sürecine katılırlar. Değerlendirme için önceden belirlenen ölçütlere göre her grubun çalışması değerlendirilir. Değerlendirmelerde öğrencilerin konuyu nasıl araştırdıkları, sahip oldukları bilgileri verilen bir problemin çözümünde nasıl kullandıkları, araştırma sonunda nasıl çıkarım yaptıkları ve sonuca nasıl ulaştıkları dikkate alınmalıdır (Çavdar, 2016; Koç, 2014).

### 2.1.2.3.6. Jigsaw

Jigsaw, diğer işbirlikli öğrenme yöntemlerine kıyasla daha yaygın olarak kullanılan ve üzerinde en çok araştırma yapılan işbirlikli öğrenme tekniğidir. Jigsawın sınıf içi uygulamalarda kullanılan için birçok tekniği bulunmaktadır. Bazı jigsaw tekniklerinin geliştirildiği tarih ve yöntemi geliştiren araştırmacılar Tablo 2.2’de verilmiştir.

Tablo 2.2.

*Jigsaw Tekniklerinden Bazılarının Geliştirildiği Tarihler ve Tekniği Geliştiren Araştırmacılar*

<b>Jigsaw Teknikleri</b>	<b>Geliştirildiği Tarih</b>	<b>Tekniği Geliştiren</b>
Jigsaw (Birleştirme)	1970	Aronson ve Arkadaşları
Jigsaw II (Birleştirme II)	1970	Slavin ve Arkadaşları
Jigsaw III (Birleştirme III)	1990	Stahl
Jigsaw IV (Birleştirme IV)	1990	Holliday
Ters Jigsaw (Ters Birleştirme)	2000	Hedeen
Konu Jigsawı (Konu Birleştirme)	2007	Doymuş

Jigsaw tekniği ilk olarak Eliot Aronson tarafından 1978'de geliştirilmiştir. Jigsaw tekniğinin farklı uygulamaları bulunmaktadır ancak ana aşamaları tüm tekniklerde aynıdır. Jigsaw tekniğinin dört ana aşaması aşağıdaki gibidir:

- 1- Giriş
- 2- Uzman araştırması
- 3- Rapor hazırlama ve yeniden biçimlendirme
- 4- Tamamlama ve değerlendirme

*Giriş* aşamasında sınıftaki öğrenciler öğretmen tarafından heterojen olacak şekilde temel gruplara ayrılır. Her bir işbirlikli gruba aynı konu verilir. Öğretmen öğrencilere çalışacakları materyali nasıl kullanacaklarını, konuya nasıl çalışacaklarını ve çalışmalarına nasıl devam edeceklerini anlatır. Ardından temel gruplardaki öğrencilerin her birine çalışılacak olan konunun bir alt konusu verilir.

*Uzman araştırması* aşamasında öğretmen, temel gruplardaki öğrencilerden konunun aynı alt konusunu çalışan öğrencileri yeni bir gruba toplayarak uzman grupları oluşturur. Uzman gruplardaki öğrencilerin hepsi aynı konuyu çalıştıkları için, birlikte konuyu ayrıntılı olarak çalışırlar, var olan bilgilerini gruptaki arkadaşlarıyla paylaşırlar ve kendi eksikliklerini tamamlarlar. Öğretmen bu süreçte rehber rolündedir ve öğrencileri kendi fikirlerini açıklamaları, düşüncelerini arkadaşları ile paylaşmaları ve öğrenmek için yardımlaşmaları gerektiği konusunda onları yönlendirir.

*Rapor hazırlama ve yeniden biçimlendirme* aşamasında uzman gruplardaki öğrenciler kendi temel gruplarına dönerler. Her bir öğrenci kendi konusunu temel grubundaki arkadaşlarına anlatır. Bu anlatım sürecinde her bir üye kendi konusunu diğer arkadaşlarına ayrıntılı olarak anlatmalı ve onların anlamasını sağlamalıdır. Böylelikle her bir üyenin konunun tüm alt başlıklarını öğrenmesi sağlanır. Temel gruplardaki grup üyelerinin tümü kendi konu başlıklarını diğerlerine öğrettikten sonra konuyla ilgili ortak bir rapor hazırlanır.

*Tamamlama ve değerlendirme* aşamasında gruplar hazırladıkları raporlarını sınıfa sunarlar ve değerlendirme yapılır. Değerlendirme aşamasına işbirlikli öğrenme modelinde kullanılan alternatif değerlendirme teknikleri kullanılabilir. Değerlendirmelerin önceden belirlenen bir ölçüte göre yapılmasına dikkat edilmelidir (Bayrakçeken ve diğerleri, 2013; Okur Akçay, 2012).

Jigsaw yönteminin uygulamada birçok tekniğinin var olduğundan bahsedilmiştir. Bu tekniklerden Jigsaw, Jigsaw II, Jigsaw III ve Jigsaw IV tekniklerinin uygulama aşamasında bazı küçük farklılıklar olduğu için teknikler çeşitlilik göstermektedir. Bununla birlikte bütün jigsaw tekniklerinde temel özellikleri aynıdır. Bu tekniklerden farklı olarak Timothy Hedeem tarafından ters jigsaw geliştirilmiştir. Ters jigsaw karmaşık bir konu üzerine kararlar almada ve konunun kavramlarını oluşturmada öğrenci yorumunu artırmak ve öğrencilerin öğrenmelerini hızlandırmak amacıyla kullanılır. Ters jigsawda da öğretmen rehber rolündedir ve her bir öğrencinin kendi öğrenmesi için sorumluluk almasını sağlama ve küçük grup tartışmalarını kolaylaştırma gibi yollardan öğrencilere yardımcı olur (Akar, 2012; Koç, 2014).

#### **2.1.2.3.7. Takım-oyun-turnuva (TOT)**

TOT tekniği esaslı grupların yarışmasına dayanır. TOT tekniği de ÖTBB yöntemi gibi başlangıçta öğretmen sunumu gerektiren bir işbirlikli öğrenme tekniğidir.

TOT yönteminin uygulanması aşamasında öncelikle öğretmen dersin konusu ile ilgili öğrencilere kısa bir sunum yapar. Ardından öğretmen öğrencileri heterojen olacak şekilde çalışma takımlarına ayırır. Takımlar oluşturulurken benzer akademik seviyedeki öğrencilerin her takımda olmasına dikkat edilir. Takımlardaki öğrenciler birlikte konuya çalışırlar. Tüm takımların çalışmaları bittikten sonra, her takımdan birbirine benzer başarı seviyesindeki öğrenciler birbirleriyle yarışmaya başlarlar. Her takımdan bir öğrenci, başka bir takımdan kendi başarı düzeyine yakın bir öğrenci ile turnuva masasında yarışmaya başlar. Bu şekilde öğrenci seviyelerine göre turnuva masaları oluşturulur. Çalışma süresince turnuvalar haftada bir kez yapılır. Konunun içeriğine ve uzunluğuna göre turnuvaların kaç hafta süreceğine karar verilir. Turnuvalarda her masanın kazanan öğrencisi kendi takımına puan kazandırır. Her hafta düzenlenen turnuvada kazanan öğrenciler, bir sonraki hafta bir üst düzey başarı takımındaki turnuva masalarında yarışır. Böylece düşük akademik seviyedeki öğrencilerin ilerlemelerine imkan sağlanmış olur. TOT yönteminin esas amacı öğrencileri birbirleriyle yarıştırmak akademik başarılarını geliştirmektir (Bayrakçeken ve diğerleri, 2013; Çavdar, 2016).

#### **2.1.2.4. İşbirlikli öğrenmenin faydaları**

İşbirlikli öğrenmenin öğrencilere, öğretmenlere ve eğitim sistemine kazandırdığı birçok faydası vardır. Bu faydalar; akademik, sosyal, psikolojik, ölçme- değerlendirme ve ekonomik faydalar olarak sınıflandırılmış ve aşağıda kısaca açıklanmıştır.

##### **2.1.2.4.1. İşbirlikli öğrenmenin akademik faydaları**

İşbirlikli öğrenme öğrenciyi merkeze alan, öğrenciye kendi çalışmalarının sorumluluğunu almasını sağlayan ve öğrencinin öğrenme ortamına bizzat katılmasını sağlayan bir öğretim modeli olduğu için öğrenciler öğrenme sürecinde bilgiyi kendileri özümlemekte ve birlikte çalışmanın faydasını akademik anlamda görmektedirler (Açıkgöz, 2006; Akkuş, 2013; Çavdar, 2016; Huang, Huang ve Yu, 2011; Manaf ve Subramaniam, 2004; Slavin, 1992). İşbirlikli öğrenmenin öğrencilerin akademik beceri kazanmasına yardımcı olduğu ve kavramsal anlamalarını kolaylaştırdığı ve aynı zamanda bilişsel süreç becerilerini geliştirdiği belirlenmiştir (Doymuş, Karaçöp, Şimşek ve Doğan, 2010; So ve Ching, 2011; Şimşek, Doymuş, Doğan ve Karaçöp, 2009).

İşbirlikli öğrenmede öğrenciler bir grup içerisinde çalıştıkları için, konuyu arkadaşlarından öğrenme, etkin dinleme yapmayı öğrenme, kendilerini daha iyi ifade ederek soru sorma gibi öğrenmeyi kolaylaştırıcı etkinlikler yapma fırsatı bulurlar. Grup çalışmalarında arkadaşlarıyla iletişim halinde oldukları için kendilerini daha rahat ifade edebilmektedirler. Bu da, ders içinde akademik olarak, ders dışında sosyal olarak problemleri daha rahat çözmelerine yardımcı olmaktadır. İşbirlikli öğrenmede aynı zamanda, heterojen gruplarda çalışma fırsatı sunulduğu için öğrencilere konulara farklı bakış açılarından bakma becerisi de kazandırılmış olur.

Akademik başarı bakımından grup arkadaşlarından daha zayıf olan öğrenciler işbirlikli öğrenme ile derslere daha aktif katılmayı öğrenirler ve kendilerini daha iyi ifade ettikleri için başarıları artar (Akdemir ve Arslan, 2012; Amiranzadeh, 2012; Bilen, 2010, Okur Akçay, 2012). Böylece, bu öğrencilerin dışlanmışlık duygusu yaşamaları engellenir ve öğrenme sürecine aktif olarak katılmaları sağlanır. Ayrıca grup çalışmalarında akademik başarı bakımından daha iyi olan öğrencileri kendilerine örnek almaları sağlanmış olur. Akademik başarısı yüksek öğrencilerin bir öğretmen gibi arkadaşlarına yardımcı olması kendi öğrenmelerini de arttırmalarına yardımcı olur,

bilgilerinin kalıcı olmasını sağlar. Grup çalışmasına tüm grup üyeleri bakımından bakıldığında ise, başarılı öğrencilerin az başarılı öğrencilere yardımcı olması ile akran öğrenmesi sağlanmış olur ve işbirlikli öğrenmenin temel taşlarından olan olumlu bağlılık sağlanmış olur denilebilir (Akar, 2012; Artut ve Tarım, 2007; Doymuş, 2008; Doymuş ve diğerleri, 2010; Doymuş, Akkuş ve Bayrakçeken, 2012; Gradel ve Edson, 2011; Koç, 2014). Genel bir kanıya varılmak istenirse, işbirlikli öğrenmenin heterojen öğrenme grupları sayesinde tüm öğrencilerin demokratik bir ortamda kendilerini rahatça ifade ederek, kendi akranlarından aktif olarak öğrenmenin sağlandığı bir öğretim modeli olduğu söylenilebilir.

#### **2.1.2.4.2. İşbirlikli öğrenmenin sosyal faydaları**

İşbirlikli öğrenmenin temeli grup çalışmalarına dayanır. İşbirlikli grup çalışması, öğrenciler arası etkileşim en fazla olacak şekilde yapılandırılır. Buna göre öğrenciler çalışmalar boyunca sürekli yüz yüze etkileşim içerisindedirler. Bu nedenle işbirlikli çalışmanın başlangıcından sonuna doğru öğrencilerin iletişim becerilerinde bir artış gözlenmektedir. İletişimlerdeki artışa bağlı olarak da öğrencilerin sosyalleşmeleri artmaktadır. Birçok çalışmada özgüven eksikliği olan öğrencilerin işbirlikli öğrenme ile kendilerini daha rahat ifade ettikleri ve derse katılmaya başladıkları belirlenmiştir (Akkuş, 2013; Baleghizadeh, 2012; Demirtaş, 2010; Dikel, 2012; Koç, 2014).

İşbirlikli öğrenmede grup çalışmaları boyunca öğrenciler arkadaşlarının fikirlerine saygı duymayı, birlikte karar almayı öğrendikleri için bu süreçte demokratik tutumları gelişmektedir (Byrd, 2012; Akkuş, 2013; Okur Akçay, 2012). İşbirlikli öğrenme sürecinde öğretmen demokratik bir ortam oluşturarak öğrencilerin saygı-sevgi çerçevesinde öğrenmelerine yardımcı olur. İşbirlikli öğrenme öğrenciyi öğrenme sürecine aktif olarak katmayı amaçladığı için öğrenciyi etkileyen tüm faktörleri göz önünde bulundurur. Bu bakımdan öğrenci aileleri ile öğretmenin aktif olarak iletişim halinde olması sağlanır. Böylelikle işbirlikli öğrenme öğrencinin tüm sosyal çevresi ile iletişim halinde olmasını sağlar (Aronson, 2002; Eilks, 2005; Gillies ve Boyle, 2010; Hanze ve Berger, 2007; Hooper ve Hannafin, 1988; Koç, 2014; Koçak, 2008; Santos Rego ve Lorenzo Moledo, 2005; Zentall, Kuester ve Craig, 2011).



### **2.1.2.4.3. İşbirlikli öğrenmenin psikolojik faydaları**

İşbirlikli öğrenme öğrencilerin öğrenme sürecine aktif olarak katılmalarını ve grup içerisinde kendilerini daha rahat ifade etmelerini sağladığı için öğrencilerin özgüvenlerini arttırmaktadır (So ve Ching, 2011). Öğrencilerin özgüvenlerinin artması onların psikolojik olarak daha iyi olmalarını sağlar. Ayrıca öğrenciler tarafından çoğunlukla sıkıcı bulunan derslere, bireysel olarak değil de grup halinde çalışmak öğrenciler için daha eğlencelidir. İşbirlikli grup çalışmalarında öğrenciler hem eğlenmekte hem de öğrenmektedirler. Bu durum psikolojik olarak öğrencileri olumlu etkilemektedir (Aydoğdu, Doymuş ve Şimşek, 2012; Dikel, 2012; Kessler, Price ve Wortman, 1985).

İşbirlikli grup çalışmalarında gruplar heterojen olarak yapılandırıldığı için gruplarda akademik olarak başarılı öğrencilerin yanı sıra akademik olarak zayıf öğrenciler de yer almaktadır. Akademik olarak zayıf öğrencilere öğrenme sürecinde başarılı öğrenciler tarafından yardımcı olunması, hem akademik bakımdan zayıf öğrencinin öğrenmesini kolaylaştırmakta hem de başarılı öğrencilerin öğrendiklerinin kalıcılığını arttırmaktadır. Ayrıca bu durum akran öğrenmesini de sağlamaktadır. Yapılan araştırmalarda öğrencilerin işbirlikli çalışmalarda kendilerine yardımcı olan grup arkadaşlarına karşı olumlu düşüncelere sahip oldukları ve buna bağlı olarak da onlara karşı olumlu tavırlar takındıkları belirlenmiştir (Koçak, 2008; Peterson ve Miller 2004; Thurston ve diğerleri, 2010; Vijayaratnam, 2012). Bu durumdan yola çıkarak, akademik başarı bakımından zayıf öğrencilerin öğrenmeleri arttığı için kendilerine olan güvenlerinin artmasına sebep olacağı ve bunun psikolojik anlamda olumlu neticeler doğuracağı söylenebilir.

### **2.1.2.4.4. İşbirlikli öğrenmenin ölçme-değerlendirmedeki faydaları**

İşbirlikli öğrenme farklı ölçme araçları ve alternatif değerlendirme tekniklerine uygun bir öğretim modelidir. Değerlendirmeler, grupların gözlemlenmesi (Panitz ve Panitz, 1998), bireysel ve grupça yazılı ve sözlü yoklamalar yapılması, grupların kendilerini değerlendirmeleri (Koçak, 2008; Santos Rego ve Lorenzo Moledo, 2005) şeklinde olabilir.

İşbirlikli öğrenmenin temelinde akademik başarıyı geliştirmenin yanı sıra, öğrencilerin sosyal yönden de geliştirilmesi amaçlandığı için sosyal boyutla ilgili değerlendirme yapmak da gerekmektedir. İşbirlikli öğrenmede kullanılan ölçme ve değerlendirme yöntemleri öğretmene öğrencileri sosyal yönden de değerlendirme imkanı tanımaktadır. İşbirlikli öğrenmede sadece öğrenme sonunda ortaya çıkan ürün değil aynı zamanda öğrenme süreci de önemli olduğu için, öğrencilerin öğrenme sürecindeki gelişimleri, akademik ve sosyal yönden ilerlemeleri dikkate alınır. Bu da, her bir öğrenciye ulaşılmasını sağlar ve her bir öğrencinin öğrenme stiline göre değerlendirilmesine olanak tanır (Falk, 2012; Santau, Maerten-Rivera ve Huggins, 2011).

#### **2.1.2.4.5. İşbirlikli öğrenmenin ekonomik faydaları**

İşbirlikli öğrenme, özellikle araç-gereç bakımından ekonomik olarak yetersiz olan kırsal kesimlerdeki okullarda öğrenci merkezli diğer öğretim model, yöntem ve tekniklerine göre daha etkili bir şekilde uygulanabilecek bir öğretim modelidir. Çünkü işbirlikli öğrenmenin olumlu bağlılık ilkesine göre işbirlikli gruplarda az materyalle çok iş yapılabilir. İşbirlikli gruplarda az materyalle birlikte çalışmak durumunda kalan öğrenciler, öğrenmek için zorunlu olarak birlikte çalışacak ve paylaşmayı öğreneceklerdir. Bu durum, hem akademik başarılarını hem de iletişim becerilerini arttıracaktır. Buradan işbirlikli öğrenme modelinin ekonomik bir öğretim modeli olduğu görülmektedir. İşbirlikli öğrenme için her bir bireye eşit şans hakkı bu şekilde tanınmaktadır. Böylelikle, ekonomik imkanların elvermediği özellikle gelişmemiş bölgelerdeki öğrencilerin kaliteli eğitim almaları sağlanmış olacak ve öğrenciler eğitim-öğretim hakkından mahrum kalmayacaklardır (Çavdar, 2016). Maddi imkansızlıklar aynı zamanda öğrencilerin ellerindeki değerini daha iyi anlamalarına yardımcı olacaktır. Çünkü örneğin fen bilimleri dersinde bir konuyla ilgili deney yapılacağı zaman sayılı deney materyalinin olması öğrencilere ellerindeki materyallerin kıymetli olduğunu düşündürecektir. Böylelikle öğrencilerin ellerindeki materyallere, araç-gereçlere veya kitaplara daha fazla önem göstermeleri sağlanmış olacaktır (Bayrakçeken ve diğerleri, 2013).

Teknolojinin ilerlemesiyle birlikte okullarda bilgisayar, projeksiyon cihazı gibi teknolojik aletlerin kullanımında önemli düzeyde bir artış olmuştur. Ancak henüz

gelişmekte olan bir ülke olduğumuz göz önüne alınırsa, özellikle iç kesimlerin ve Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerimizin geri kalmış kısımlarındaki okullarda teknolojik araç-gereçler yeterli düzeyde bulunmamakta, hatta bazen hiç olmamaktadır. Bu noktada, işbirlikli öğrenmenin teknoloji desteği ile kullanılması ekonomiklik ilkesine uymaktadır. Örneğin her öğrenci için bilgisayar olmadığı durumlarda işbirlikli öğrenmenin bilgisayar destekli olarak kullanılması yine uygulanabilecek bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır (Chen, 1999; Dahley, 1994; Daniel, 2011; Jolliffe, 2010). Örneğin 20 kişilik bir grupta bilgisayarların bireysel olarak kullanılması planlanırsa 20 adet bilgisayar gereklidir. Ancak işbirlikli grup çalışması yapılırsa dörder kişiden 5 grup oluşturulursa bilgisayar ihtiyacı 20’den 5’e düşecektir. Ayrıca öğrenme sürecinde ekonomikliğin sağlanmasının yanı sıra, öğrenciler işbirlikli grup çalışmaları sırasında birbirlerine bilgi- birikimlerini aktaracakları için öğrenme etkili bir şekilde sağlanacaktır.

### **2.1.3. Fen Eğitiminde Modellerin Kullanılması**

Bu kısımda öncelikle modellerden, ardından model çeşitleri ve fen eğitiminde model kullanımı ve öneminden bahsedilmiştir.

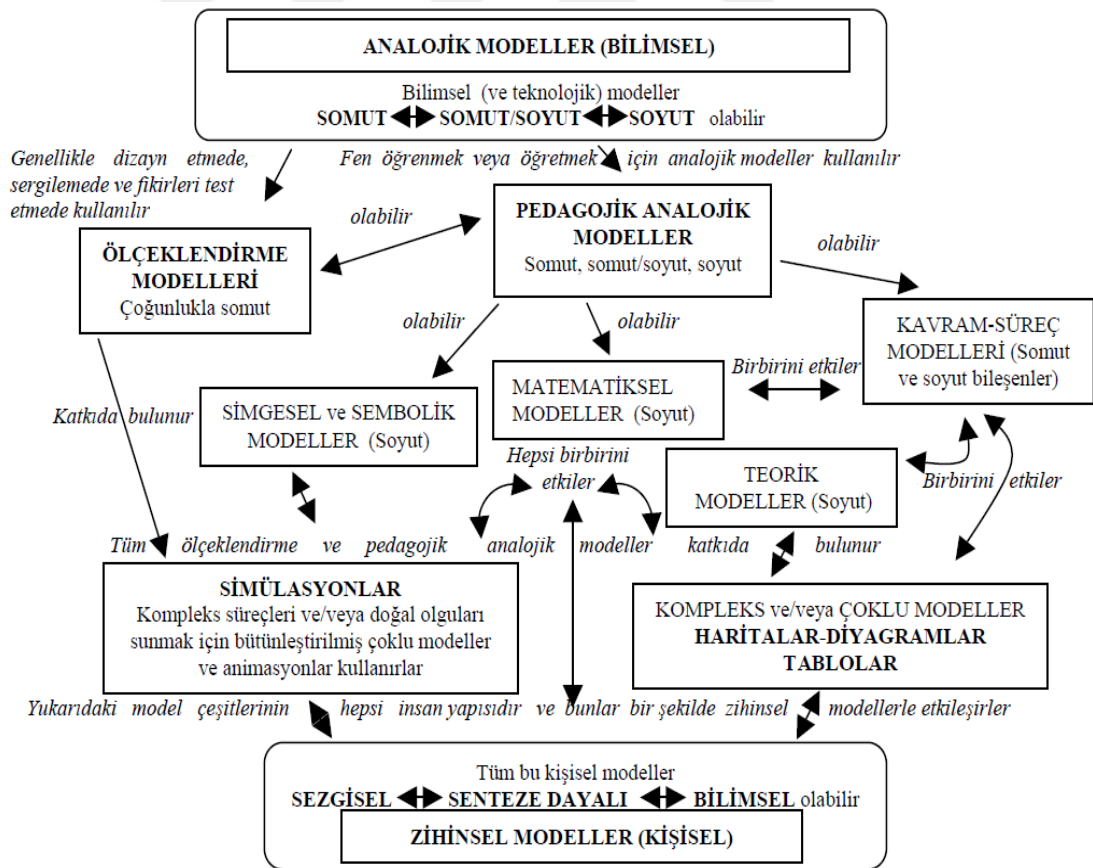
#### **2.1.3.1. Modeller**

Modellerle ilgili birçok tanım yapılmıştır (Gobert ve Buckley, 2000; Harrison, 2001; Ingham ve Gilbert, 1991; Johnson-Laird, 1983). Bu tanımlardan bazıları şunlardır: *“bilginin sosyal yapılandırılmasından yola çıkarak bireyin hareketleri, sözlü, yazılı ve diğer yollarla anlatım ve tanımları”* (Gobert ve Buckley, 2000), *karmaşık bir nesne veya sürecin basitleştirilmiş bir temsilidir* (Harrison, 2001), *“bir sistemin tipik özelliklerine dikkat çeken, o sistemin sadeleştirilmiş bir sunumu”* (Ingham ve Gilbert, 1991), *“bireylerin zihinlerinde yapılandırdıkları ve zihinsel bileşenlerle sorguladıkları zihinsel yapılar”* (Johnson-Laird, 1983).

NRC’ye (1996) göre model, herhangi bir sistemin çalışma prensibini anlamaya yardımcı olan, gerçek nesnelerin, olayların veya olayların sınıflandırılmasına yardımcı, karmaşık olay veya süreçleri açıklayıcı özellikte basitleştirilmiş temsillerdir (Harman, 2016; Wang, Chi, Hu ve Chen, 2014). Modeller karmaşık görünen olayları veya soyut

durumları somutlaştırmaya ve zihinde canlandırmaya yardımcı olur (Gobert ve Buckley, 2000; Koponen, 2007). Modeller temsil ettikleri gerçeğin tüm özelliklerini yansıtmadıkları için gerçeğin tam kopyası olarak kabul edilmezler, temsil ettikleri gerçeği anlamaya yardımcı açıklamalar içerirler (Gobert ve Buckley, 2000; Harrison, 2001). Modeller yeni bilgilerle değişebilen dinamik bir yapıya sahip oldukları için (Justi ve Gilbert, 2002) modelleri zenginleştirmek ve geliştirmek mümkündür (Ingham ve Gilbert, 1991).

Modeller literatürde çok farklı şekillerde sınıflandırılmıştır (Demir Okatan, 2010; Ergün, 2013; Harrison ve Treagust, 1998; İnal, 2014; Ulusoy, 2011; Ünal, 2005). Bunlardan bazıları: görünüş bakımından modeller (soyut-somut modeller), işlevleri bakımından modeller (tanımlayıcı- açıklayıcı- betimleyici modeller), bilimsel-bilimsel olmayan modellerdir (Güneş, Gülçiçek ve Bağcı, 2004). Aşağıda Şekil 2.1’de Bilimsel (Analojik) Modeller ile ilgili Harrison ve Treagust (2000) tarafından hazırlanan bir kavram haritası verilmiştir.



Şekil 2.1. Bilimsel modellerin sınıflandırılmasıyla ilgili kavram haritası (Harrison ve Treagust (2000) aktaran Güneş, Gülçiçek ve Bağcı, 2004)

Şekil 2.1’de bilimsel modeller bir bütün olarak sunulmuştur. Aşağıda açık model ve örtük model başlıkları altında model çeşitleri ayrıntılı olarak verilmiştir.

### **2.1.3.1.1. Açık modeller**

Harrison ve Treagust (1998)’a göre açık modellerin temeli, hedef kavram ve benzer model ilişkisine dayanır. “*Hedef kavram*”, öğrencilere kavratılması planlanan konuya ilişkin kavramsal açıklama olarak tanımlanır. “*Benzer model*” ise, hedef kavramla arasında benzerlik veya ilişki kurularak kavramı somutlaştırmaya yardımcı açıklama olarak tanımlanır (Ergün, 2013).

Açık modeller, hedef kavram ve benzer model arasındaki ortak özellikleri veya benzerlikleri vurgulamayı amaçlar. Açık modeller mikroskobik, makroskobik veya sembolik düzeyde olabilir. Hedef kavram ve benzer model arasındaki iki çeşit benzerlik kurulur: *yüzeysel benzerlikler* (molekülleri toplara benzetme gibi) ve *derin ve sistematik işlev benzerlikleri* (moleküllerin rasgele hareketlerini topların esnek çarpışmasına benzetme gibi) (Ünal ve Ergin, 2006).

Harrison ve Treagust (1998) açık modelleri, *gerçek olayları göstermek için tasarlanan somut ve somut-soyut modeller, iletişim teorisine uygun soyut modeller, çoklu kavram ya da süreçleri tanımlayan modeller* olarak üç temel kısımda incelemişlerdir (Çavdar, 2016).

#### **2.1.3.1.1.1. Gerçek olayları göstermek için tasarlanan somut ve somut-soyut modeller**

Gerçek olayları göstermek için tasarlanan somut ve somut-soyut modeller, *ölçek (ölçeklendirme) modelleri ve eğitimsel benzetme (pedagojik analogik) modeller* olarak iki kısımda incelenmektedir.

##### **2.1.3.1.1.1.1. Ölçek (ölçeklendirme) modelleri**

Ölçek (ölçeklendirme) modelleri nesnelerin dış yapısını betimlemek amacıyla kullanılır. Dış görünüşü ayrıntılı bir şekilde yansıtır ancak nadiren nesnenin iç yapısını, kullanımını veya işlevini içerir. Ölçek modelleri betimledikleri gerçek nesnelere çok

benzerler. Hayvanların, binaların, arabaların ölçeklendirilmiş modelleri, oyuncak bebekler, tribün modelleri, basit makineler vb. modeller ölçek modellerine örnek olarak verilebilir (Demir Okatan, 2010; Güneş ve diğerleri, 2003; İnal 2014; Ulusoy 2011).

#### **2.1.3.1.1.1.2. Eğitimsel benzetme modelleri (pedagojik analogik modeller)**

Pedagojik analogik modeller genellikle atom ve molekül gibi mikroskobik boyutlardaki varlıkları veya olayları tanımlamak ve öğrencilerin zihinlerinde canlandırmalarını kolaylaştırmak amacıyla kullanılır (Güneş ve diğerleri, 2004; Çavdar, 2016). Pedagojik analogik modeller, hedef bilgi paylaşıldığı için benzetme (analoji) olarak (Glynn, 1991), öğretmen tarafından atom, molekül gibi soyut kavramları açıklamak için oluşturulmuş olduğu için de eğitimsel (pedagojik) olarak isimlendirilir (Shulman, 1986'dan aktaran Minaslı, 2009). Burada benzetme yapılarak modellenen varlığın veya olayın daha iyi anlaşılması amaçlanmaktadır. Bu tür modeller, genellikle fizik, kimya biyoloji gibi derslerde kullanılır. Öğretmen tarafından anlaşılır ve basit olmasına dikkat edilerek öğretilmek istenilen kavram ile benzer özellikleri olacak şekilde tasarlanır. Molekül modellerinde kullanılan top- çubuk modeli, DNA'yı sarmal bir ipe benzetme pedagojik analogik modellere örnek olarak verilebilir (Demir Okatan, 2010; Ergün, 2013; Güneş ve diğerleri, 2004; İnal, 2014).

#### **2.1.3.1.1.2. İletişim teorisine uygun soyut modeller**

İletişim teorisine uygun soyut modeller, *sembolik veya simgesel modeller*, *matematiksel modeller* ve *teorik modeller* olarak üç kısımda incelenmektedir.

##### **2.1.3.1.1.2.1. Sembolik veya simgesel modeller**

Sembolik veya simgesel modeller, kimyasal eşitliklerin veya formüllerin gösteriminde kullanılır. Sembolik veya simgesel modellere örnek olarak; metanın kimyasal formülü ( $CH_4$ ), sodyumun sembolü (Na), iş kavramının W sembolü ile gösterilmesi, kimyasal tepkimelerin denklemlerle gösterilmesi verilebilir (Ergün, 2013; Güneş ve diğerleri, 2004; Ulusoy 2011).

### 2.1.3.1.1.2.2. Matematiksel modeller

Fen bilimlerinde fiziksel ve kimyasal özellikler veya süreçler, matematiksel eşitliklerle veya grafiklerle temsil edilerek kavramsal ilişkiler ortaya çıkarılmaya çalışılır. Bu tür modeller matematiksel modeller olarak adlandırılır. Matematiksel modeller, tüm modeller arasında en soyut, en fazla tahmin yapılabilen ve en doğru modellerdir. İdeal ortamlarda geçerlidirler, bu nedenle sözel açıklamaları gerektirirler. Matematiksel modellere Henry yasası, Raoult Yasası, Boyle yasası örnek olarak verilebilir. Bu formüller ideal durumları anlatmak için kullanılır. Örneğin gazlar konusunda kullanılan  $P.V = n.R.T$  modeli ideal gazlar için doğrudur, gerçek gazlar için doğru değildir. Bu nedenle, bu matematiksel model kullanılırken öğrencilere gerekli açıklama yapılmalıdır. (Çavdar, 2016; Demir Okatan, 2010; Güneş ve diğerleri, 2004; Ulusoy 2011).

### 2.1.3.1.1.2.3. Teorik modeller

Teorik modeller iyi yapılandırılmış teorik özellikleri tanımlar. Teorik gerçeklikleri en iyi şekilde bu modeller açıklar. Atomun yapısını açıklayan atom modelleri, elektromanyetik alan çizgileri, gazların kinetik teorisi teorik modellere örnek olarak verilebilir (Ergün, 2013; İnal 2014; Ulusoy 2011).

### 2.1.3.1.1.3. Çoklu kavramları ya da süreçleri tanımlayan modeller

Çoklu kavramları ya da süreçleri tanımlayan modeller, *haritalar*, *diyagramlar* ve *tablolar*, *kavram-süreç modelleri* ve *benzetişim (simülasyon)* olarak üç kısımda incelenmektedir.

#### 2.1.3.1.1.3.1. Haritalar, diyagramlar ve tablolar

Haritalar, diyagramlar ve tablolar öğrencilerin görme duyusuna hitap eder ve görsel olarak algılanabilen durumları, süreçleri ve ilişkileri temsil edecek şekilde oluşturulur. Bu tür modeller iki boyutlu, basit ve zengin içerikli olarak öğrenciler tarafından da kolaylıkla yapılabilecek özelliktedir. Bu modellere örnek olarak hava durumunu gösteren haritalar, periyodik tablo, kan dolaşımı, devre şemaları, beslenme

zinciri, soy ağaçları, gen çaprazlamaları ve sinir sistemi verilebilir (Ergün, 2013; Güneş ve diğerleri, 2004; İnal 2014).

### **2.1.3.1.1.3.2. Kavram- süreç modelleri**

Fen bilimlerinde birçok kavram süreçlerden oluşmaktadır. Kimyasal olaylar, elektrik akımı gibi olaylar süreç gerektiren olaylardır. En soyut ve karmaşık modeller, kavram- süreç modelleridir ve öğrenciler tarafından zor anlaşılabilir özelliktedirler. Bu nedenle öğrencilerin kavram- süreç modelleriyle öğrenimine geçilmeden önce, model ve modelleme konusunda bilgilendirilmeleri gerekmektedir. Örneğin kimyasal denge, ısı iletimi, paslanma, elektriksel indüksiyon, kaynama, asit-baz reaksiyonları, elektrik akımı, indirgenme-yükseltgenme reaksiyonları, fotoelektrik olay ve ışığın kırılması gibi olaylar süreç gerektiren olaylar olarak göze çarpmaktadır (Çavdar, 2016; Güneş ve diğerleri, 2004). Bu olaylar mikro düzeyle ilişkili olduğu için öğrenciler tarafından güçlüklerle anlaşılabilir. Bu nedenle öğrenciler zihinlerinde yapılandırmada güçlük çekmektedirler.

### **2.1.3.1.1.3.3. Benzetişim (simülasyon)**

Simülasyonlar çok yönlü karmaşık ve gelişmiş dinamik modellerdir. Simülasyonlarda önceden öğrenilmiş bilgi ve beceriler gerçeğe uygun olarak geliştirilen bir model üzerinde gerçek ortama benzer ortamlarda uygulanır (Demirel, 2002). Simülasyonlar güvenlik, zaman ve ekonomi problemi nedeniyle sınıf ortamında yapılamayan deneylerin modellenerek öğrencilere sunulması olarak tanımlanabilir. Simülasyonlar gerçek hayattaki olayları, en basit seviyeye indirgeyerek sunar (Güneş ve diğerleri, 2004). Simülasyonlarda gerçek hayattaki ilgi dağıtıcı etkenler ve durumlar bulunmaz. Simülasyonlar, gerçek hayattaki karşılıklarından daha kullanışlıdır. Simülasyonlar kullanılırken, gerçek hayattaki olayla kurulmaya çalışılan benzerliğin ortak olmayan özelliklerine dikkat etmek gerekmektedir. Simülasyonlar öğrencilerin herhangi bir olayı gerçeğe benzer olarak inceleyip, olay üzerinde eğitici çalışma yapmalarına olanak sağlar. Simülasyonlara örnek olarak nükleer reaksiyonlar, sanal gerçeklik yoluyla uçakların uçuşu, küresel ısınma, uzay gemilerinin kullanımı, denizaltıların kullanımı, ilk hız ve menzil arasındaki ilişki, eğik atışta açı, trafik kazaları



ve momentum gösteriminde iki aracın çarpışması verilebilir (Çavdar, 2016). Simülasyonlar öğrenciler tarafından gerçek olarak algılanabilir ve bu durum kavram yanlışlarına sebep olabilir. Örneğin, simülasyonlarda yeryüzünde hareket eden bir cisim için hava sürtünmesi ihmal edilir, gerçekte ise sürtünme ihmal edilemez. Bu nedenle simülasyon kullanılırken öğretmenlerin öğrencilere simülasyonla ve konuyla ilgili açıklama yapılması gerekmektedir.

#### 2.1.3.1.2. Örtük modeller (zihinsel modeller)

Örtük (zihinsel) modeller, bireyler tarafından bilişsel işlemler sonucunda üretilen ve gerektiğinde farkına bile varılmadan değerlendirilen ve yeniden düzenlenen modellerdir. Zihinsel modeller günlük hayatta hemen her yerde farkına varılmadan sürekli kullanılan modellerdir (Çavdar, 2016). Zihinsel modellerde somut ve soyut kavramlar ve süreçler zihinde canlandırılır. Buradan zihinsel modellerin gündelik hayatta elde edilen tecrübeler sonucunda bireyin çevresinde var olan somut nesnelere veya soyut olayları veya kavramları zihinde canlandırdığı modeller olduğu söylenebilir. Zihinsel modeller dinamik bir yapıdadır ve tamamlanmamıştır. Bu nedenle kararlı değildir, değişebilir (Güneş ve diğerleri, 2004). Zihinsel modeller yaşantı yoluyla elde edildiği için yeni tecrübelerle herhangi bir kavram veya olayla ilgili sahip olunan düşünceler değişebilir ve yeniden yapılandırılabilir (Ünal ve Ergin, 2006). Zihinsel modeller bireylerin bilişsel etkinlikleri ile günlük hayatta karşılaştıkları olaylar arasında ilişki kurmalarına yardımcı olur (Borges ve Gilbert, 1999). Zihinsel modeller bireyin kendi yaşantısı yoluyla elde edilen deneyimlere göre oluşturulduğu için, bazen yanlış olabilmektedir. Öğrenciler bilimsel modelleri öğrenirken zihinsel modellerden yola çıktıkları için bazen bilimsel modellerin belirli özelliklerini taşıyan yetersiz zihinsel modeller kullanabilmektedirler (Kozma, Russell, Jones, Marx ve Davis, 1996). Zihinsel modellere örnek olarak bir öğrencinin moleküller arası kuvvetleri kağıt üzerinde göstermesi,  $y^2=x$  verilebilir.

Modellerle ilgili bu sınıflandırmanın dışında fen eğitiminde kullanılan model çeşitleri Gürdal, Şahin ve Çağlar (2001) tarafından aşağıdaki gibi açıklanmıştır:

*Tam modeller:* Aslının aynı olan modellerdir. Örneğin; diş, göz, burun, kulak, iskelet, gibi.

*Soyut modeller:* Renk ve yapı bakımından aslına benzeyen ve gerçek cismin oluşumunu gösteren modellerdir.

*Kesitli modeller:* Gerçek cisimle aynı ölçüde veya orantılı olarak yapılan ve cismin kesitini gösteren modellerdir. Örneğin; kalp, böbrek kesiti gibi.

*Büyütülmüş veya küçültülmüş modeller:* Gerçek cismin belirli bir oranda küçültüldüğü veya büyütüldüğü modellerdir. Örneğin; güneş sistemi gibi.

*Sökülebilir modeller:* Bir kısmı veya tamamı sökülüp takılabilen modellerdir. Örneğin; insan vücudu modeli gibi.

*Elle yapılan modeller:* Bir cismin modelinin öğrenciler tarafından yapılması ile oluşan modellerdir. Örneğin; elektrik devresi gibi.

*Çalışan modeller:* Bir cismin nasıl çalıştığını göstermek üzere yapılan modellerdir. Örneğin: elektrik motoru, vinç gibi.

*Maketler:* Özellikle mimarlıkta kullanılan ve bir yapının küçültülmüş haline gösteren modellerdir. Örneğin: baraj maketi, ev maketi, şehir maketi ve fabrika maketi gibi. (Ulusoy, 2011).

### **2.1.3.2. Fen öğretiminde model kullanımı ve önemi**

Fen bilimleri dersi mikro düzeyde soyut ve gözlenemeyen olayları, kavramları ve durumları içermesinden dolayı öğrenciler tarafından zor anlaşılan bir ders olarak karşımıza çıkmaktadır (Adadan, 2013; Demircioğlu ve diğerleri, 2012; Frailich, Kesner ve Hofstein, 2009; Haigh, France ve Gounder, 2011; Mumba, Chabalengula ve Banda, 2014; Papageorgiou ve diğerleri, 2010; Ültay ve Çalık, 2012; Wheeldon, Atkinson, Dawes ve Levinson, 2012). Fen bilimleri derslerinde soyut kavramları somutlaştırmak amacıyla modellerin kullanılması öğrencilerin konuyla ilgili anlamalarını kolaylaştıracaktır (Güneş ve Çelikler, 2010; Harman, 2016; Sadıç ve Çam, 2012; Wang ve diğerleri, 2014).

Fen eğitiminde modeller doğru ve etkili olarak kullanıldığında, öğrencilerin somut makro boyuttaki olaylar ve durumlar ile kimyanın özünü oluşturan ve öğrencilerde kavram yanlışlarına sebep olan soyut mikro boyuttaki olaylar, durumlar ve kavramları ilişkilendirmelerine yardımcı olabilir (Çavdar ve diğerleri, 2016; Kozma

ve Russell, 2005; Wang ve diğeri, 2014). Modeller öğrencilere yaparak- yaşayarak öğrenme fırsatı sağlar. Y yaparak- yaşayarak öğrenme fırsatı elde eden öğrencilerde, modellerin birden fazla duyuya hitap etmesi sayesinde kalıcı öğrenmeler gerçekleşir (Alkan, 2015; Lavoie, 1993; Sadıç ve Çam, 2012; Wang ve diğeri, 2014).

Öğrencilere öğretilmesi amaçlanan yeni bilgiler, öğrencilerde önceden var olan bilgilerle ilişkilendirilirse öğrenme kolaylaşır. Modeller sayesinde öğretilmek istenilen bilgilerin önceden bilinenlere benzetilmesi ile öğrenme kolaylaşmaktadır (İnal, 2014). Ayrıca modeller soyut kavramları somutlaştırarak öğrenme süresini kısaltır ve öğrencilerin öğrenme sürecinde hem öğrenip hem eğlenmesini sağladığı için derse katılma isteğini artırır (Gümüş, Demir, Koçak, Kaya ve Kırıcı, 2008; İnal, 2014; Sadıç ve Çam, 2012). Modeller bir problemin çözümünde, zihindeki bilgi boşluklarının doldurulmasında ve bilginin inşa edilmesi ve transfer edilmesinin kolaylaştırılmasında kolaylık sağlar (Evagorou, Erduran ve Mantyla, 2015; Lynch, 2006).

Fen bilimlerinde kullanılan modeller öğrenciler için genelde dikkat çekicidir. Bu da, öğrencilerin konuya daha iyi odaklanmalarını sağlar. Modeller temsil ettiği olayı, kavramı veya durumu basite indirger ve bu süreçte birçok duyu organına birden hitap eder ve böylece öğrenmenin daha anlamlı bir şekilde gerçekleşmesini sağlar (Lavoie, 1993; Sadıç ve Çam, 2012). Modellerin öğretim sürecinde kullanılması ile öğrenciler birbirleriyle ve öğretmenleriyle daha fazla iletişime geçmekte, dolayısıyla öğrencilerin sosyal ilişkilerinde bir artış gözlenmektedir (Ulusoy, 2011; Yıldırım, 2004).

Modeller, sınıfa getirilmesi veya gözlenmesi mümkün olmayan olayları, olguları veya varlıkları öğrencilerin incelemesine imkan tanıdığı için öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırmakta ve derse karşı ilgilerini artırmaktadır (Ulusoy, 2011).

Modellerin fen öğretiminde kullanılmasında bazı önemli noktalara dikkat etmek gerekmektedir. Örneğin yapılan çalışmalara göre öğrencilerin benzetme modeli üretmekte ve verilen kavrama uygun benzetme modeli seçmekte zorlandıkları ifade edilmiştir (Cosgrove, 1995; Zook, 1991; Treagust, Harrison ve Venville, 1998). Bu nedenle öğrencilere uygun benzetme modelleri verilmeli ve öğrencilerin istenilen modele uygun modeli saptaması veya şematize etmesi kolaylaştırılmalıdır (Ünal ve Ergin, 2006). Ayrıca kullanılan modellerin öğrencilerin ön bilgi seviyelerine uygun, basit ve anlaşılır olması gerekmektedir (Treagust ve diğeri, 1998). Kullanılan

modelin öğrencilerde kavram yanılgısı oluşturmayacak şekilde hazırlanması, gözden geçirilmesi ve düzeltilmesi gerekmektedir. Konunun içeriğine göre, kullanılan modellerin öğrencilerin farklı öğrenme stillerine uygun olacak seviyede, birden fazla duyuya hitap edecek şekilde düzenlenmesi öğrencilerin anlamalarını kolaylaştıracaktır (Ünal ve Ergin, 2006). Modellerin fen öğretiminde kullanılmasına ilkökul seviyesinde başlanırsa, öğrencilerin modellere alışması kolaylaşacak ve bu durum, üst sınıf seviyelerine geldiklerinde kompleks yapıli olayları, olguları, durumları veya varlıkları anlamalarında modellerin daha etkili bir şekilde kullanılmasına olanak sağlayacaktır.

#### 2.1.4. Kavramlar

Kavramlarla ilgili çeşitli tanımlar yapılmaktadır. Bu tanımlardan bazılarına göre kavram: *“yaşantılar sonucunda elde edilen deneyimlere göre iki ya da daha çok varlığı ortak özelliklerine göre bir araya toplanması ve diğer varlıklardan ayırt edilmesi ile oluşturulan soyut düşünce birimi”* (Ayas, 2006; YÖK/Dünya Bankası, 1997); *“belli bir uyarıcının bir ya da daha fazla özelliğinin soyutlanması”* (Morgan, 1977) ve *“insan zihninde anlaşılan farklı obje ve olguların değişebilen ortak özelliklerini temsil eden bilgi formudur”* (Ülgen, 2004: 107). Bu tanımlara bakıldığında kavramı, çevremizdeki olguları, durumları veya varlıkları benzerliklerine ve farklılıklarına göre sınıflandırdığımız zaman bir olgu veya varlıktan bahsettiğimizde aklımıza gelen ilk çağrışım olarak adlandırabiliriz (Bahçeci, Altuk ve Kaya, 2011; Ergün, 2013; Eroğlu, 2010; Erol, 2010; Sarı Ay, 2011; Yılmaz, 2012).

Kavramlar somut eşyalar, varlıklar ya da durumları ifade etmez; aksine kavramlar somut eşyalar, varlıklar ya da durumlar gruplandırıldığında zihinde oluşan soyut düşünce birimleridir (Ayas, 2006; Çepni, 2011; Ülgen, 2004; Yıldız, 2000). Yani, kavramlar herhangi bir nesne veya varlıktan söz edildiğinde o nesne veya varlıkla ilgili zihinde oluşan ilk çağrışımdır (Ayas, 2006). Kavramlar objeler veya olguların ya doğrudan gözlemlenen ya da dolaylı olarak algılanan özelliklerini içerirler. Bu bakımdan somut ve soyut kavramlar olarak iki kısımda incelenirler. Somut kavramlar yaşantılar yoluyla elde edilen tecrübelerle öğrenilirken, soyut kavramlar mantıksal çıkarım ve kestirim yoluyla öğrenilir (Ergün, 2013; Nakhleh, 1992; Ülgen, 2004).

Ülgen’e (2004) göre kavramların özellikleri;

1. Objeler ve olguların algılanan özellikleri yaşantıya dayalı olarak zaman içinde bireyden bireye değişebilir.
  2. Her kavramın bir orijinali vardır. Kavramın orijinali, kavramın bireyin zihnindeki ilk oluşumdur.
  3. Kavramların bazı benzer veya farklı özellikleri olabilir, bazen de bir kavramın birden fazla üyesi olabilir.
  4. Kavramlar, objelerin ve olguların doğrudan ve dolaylı olarak gözlenebilen özelliklerinden oluşurlar.
  5. Kavramlar çok boyutludurlar.
  6. Kavramlar, kendi içlerinde belli ölçütlere göre gruplanabilirler.
  7. Kavramlar dille ilgilidir.
  8. Kavramların özellikleri de kendi içinde birer kavramdır.
- (Eroğlu, 2010, Yıldırım, 2011).

#### **2.1.4.1. Kavramların önemi**

Kavramlar benzer özelliklere sahip obje ve olguları sınıflandırmakta kullanıldığı için bilginin yapılandırılmasında rol oynarlar. Kavramlar olmasaydı her şey ayrı bir birim olarak insan zihninde yer alacak ve bu da karmaşaya neden olacaktı. Örneğin “hayvan” kavramı ele alınırsa hayvanların uçan hayvanlar, etobur hayvanlar, omurgalı hayvanlar vs. gibi çeşitli özelliklerine göre sınıflandırılması anlamayı kolaylaştıracaktır (Ayas, 2006).

Kavramlar, insan zihninde var olan bilgiler ile yeni bilgiler arasında bir köprü görevi gördüğü için yeni bilgilerin zihinde daha kolay yapılandırılmasına yardımcı olur. Kavramlar bilginin yapı taşı oldukları için bireylerin öğrendiklerini sınıflandırabilmelerine ve düzenlemelerine yardımcı olurlar (Şen, 2011; Treagust, 1988). İnsan zihninde oluşturulan kavramlar belirli özelliklere, benzerliklere göre sınıflandırılıp gündelik hayatta kullanılan bilgilerin anlamlandırılması sağlanır (Çepni, 2011; Yılmaz, 2012).

Kavramlar dilin gelişmesine katkı sağlarlar. Yeni öğrenilen kavramlar önceden bilinen kavramlardan faydalanılarak açıklanır. Bu durum bilinmeyi açıklarken bilinenden faydalandığı için dili etkili kullanmayı gerektirir (Ayas, 2006; Yılmaz,

2012). Kavramlar olmasaydı sürekli yeni bilgiler üretilmek zorunda kalınacak ve eski bilgiler unutulup gidecekti, dolayısıyla bir kavram gelişimi süreci gerçekleşmeyecekti.

Kavramları benzer özellikli objelerin ve olguların ortak adını oluşturduğu için aynı kavramlar farklı dillerde farklı kelimelerle ifade edilmesine rağmen insan zihninde aynı şeyi çağrıştırmaktadır. Yani kavramların farklı dillerde farklı karşılığı olmasına rağmen dünyanın her yerinde herkes tarafından aynı şekilde anlaşılmaktadır. Örneğin “bilgisayar” kavramı ya da “masa” kavramı dünyanın her yerinde tüm insanlar tarafından aynı şekilde anlaşılır. Bu da kavramların iletişimin sürecini kolaylaştırdığını göstermektedir (Ayas, 2006).

#### **2.1.4.2. Kavramların sınıflandırılması**

Kavramlar çeşitli bilim insanlarının yaptığı çalışmalar neticesinde üç kısımda sınıflandırılmıştır: algılanan kavramlar, betimlemeli kavramlar ve kuramsal kavramlar (Bahçeci ve diğerleri, 2011; Baki ve Bell, 1997; Çepni, 2011; Keçeli, 2007; Ülgen, 2004; Yıldırım, 2002; Yılmaz, 2012).

##### **2.1.4.2.1. Algılanan kavramlar**

Duyu organları ile dış dünyadaki değişikliklerin algılanması sonucu oluşan kavramlara algılanan kavramlar denir. Yumuşaklık, siyah, beyaz, aydınlık, karanlık, sert, ses, acı, sızı, büyük, küçük, temiz, kirli gibi kavramlar algılanan kavramlara örnek olarak verilebilir (Ayas, 2006; Yıldırım, 2011; Yılmaz, 2012).

##### **2.1.4.2.2. Betimlemeli kavramlar**

Çevresiyle doğrudan veya dolaylı olarak etkileşime giren insan etrafındaki eşyaların veya olayların gözlenebilir niteliklerini açıklamaya, kıyaslamaya ve onlara anlam vermeye başlar. Bu yolla edinilen kavramlara betimlemeli kavramlar denir. Önceden, alçak, yüksek, zengin, fakir, daha hızlı, tepesinde, daha hafif, yukarıda, sonrasında, en dibinde gibi kavramlar betimlemeli kavramlara örnek olarak verilebilir (Ayas, 2006; Erol, 2010; Yılmaz, 2012).

### 2.1.4.2.3. Kuramsal kavramlar

İnsan zihninde oluşturulan kavramlara kuramsal kavramlar denir. Kuramsal kavramlar çevre ile doğrudan etkileşime dayanarak değil de zihin operasyonları ile öğrenilir. Örneğin, “sıcaklık” kavramı termometrenin gösterdiği değer olarak anlaşılıyorsa betimlemeli kavram olarak ifade edilir. Sıcaklık, “moleküllerinin ortalama kinetik enerjilerinin bir ölçüsü olarak” tanımlanıyorsa kuramsal bir düşünceden (kinetik teori) hareket edilerek belirli bir kuramsal alt yapıya sahip bir tanımla açıklandığı için kuramsal bir kavramdır. Einstein’ın izafiyet teorisi kuramsal kavramlara örnek olarak gösterilebilir (Ayas, 2006; Erol, 2010; Yıldırım, 2011).

### 2.1.4.3. Kavram öğretimi

Kavram öğrenme sürecinde birey yeni karşılaştığı bir durumu önceden zihninde var olan kavramlarla karşılaştırır ve bir sınıflama yapar (Özalp, 2008). Kavramlar insan zihninde doğuştan itibaren gelişmeye başlar. Kavramlar geliştikçe bilginin yapı taşları oluşturulur ve bu da yeni bilgilerin kavranmasını sağlar (Ayas, 2006). Bu nedenle kavramlar insan zihninde belirli bir düzen içerisinde kaydedilir ve gerekli olduğunca kolayca kullanılır (Erol, 2010). Bir kavramın öğrenilebilmesi için o kavramı açıklamada kullanılan kavramların da bilinmesi gerektiği için kavramlar arasında bir hiyerarşi vardır (Özalp, 2008).

Bir kavram insan zihninde oluşurken önce şekillenir ve zihinde bir şema oluşturur. Zihinde oluşturulan şemalar yeni bilgiler ilave edildikçe süreç içerisinde yeniden şekillenir veya değiştirilir. Herhangi bir kavram hakkında bir insan ne kadar çok yaşantı geçirir, deneyim sahibi olur ve bilgi edinilirse zihnindeki kavram o kadar değişir ve gelişir. Kavramların oluşmasında yaşantı ve deneyimler çok önemlidir (Çepni, 2011; Yılmaz, 2012).

Kavramların öğrenilmesi ezber yoluyla gerçekleşmez. Kavramların öğrenilebilmesi için önce insan zihninde var olan şemalara uygun olup olmadığına bakılır, uygun değilse yeni bir şema oluşturulur. Kavramlar tanımla öğretilecek bilgi parçaları da değildir. Bu mümkün olsaydı tüm kavramları öğrenmek için bir sözlük yeterli olurdu. Kavramı öğrenmek için o kavramı tüm yönleri ile ele almak, tanımak ve diğer kavramlardan ayırt etmek gerekmektedir (Ayas, 2006).

Kavram öğrenme iki aşamada gerçekleşir: kavram oluşumu ve kavram kazanma. Kavramların benzer ve farklı yönlerinin belirlenerek genellemeler yapılması kavram oluşturma, oluşturulan bu kavramın belirli kurallar dâhilinde sınıflandırılması ise kavram kazanma olarak ifade edilir (Ös, 2006; Yıldırım, 2011).

Kavram öğrenme sürecini kavramın doğru olarak tanımlanması, ayırt edici özelliklerinin belirlenmesi, kavramlar arası ilişkilerin keşfedilmesi ve soyut kavramların somutlaştırılması sağlanarak olumlu yönde etkilemek mümkündür (Aykaç ve Aydın, 2006; Eroğlu, 2010). Kavramların öğrenciler tarafından doğru olarak anlaşılması ve bu kavramların öğrencilerin zihinlerinde kalıcılığının sağlanması için öğrencilerin hazırbulunuşlukları, yaşantıları ve bilgi seviyeleri dikkate alınmalı ve buna göre öğretim yapılmalıdır. Öğrencilerin zihinlerinde önceden var olan kavramlar ve kazandırılması hedeflenen kavramlar arasında anlamlı bir ilişki kurulmalı, çelişki yaratacak durumlar ortadan kaldırılmalıdır (Aytekin, 2010).

Driver ve Erickson (1983) kavramsal seviyede öğretim yapılması gerektiğini vurgulamış ve bu durumun sebeplerini aşağıdaki gibi açıklamışlardır:

- Öğrenmenin kalıcı olması için kavramsal düzeyde gerçekleşmesi gerekir.
- Öğrenmenin gerçekleşmesi için öğrencinin elde ettiği yeni bilgileri yeni durumlar karşısında kullanabilmesi gerekir.
- Öğrencilerin ön bilgileri ve deneyimleri yeni bilgilerin öğrenilmesinde önem arz eder. Özellikle öğrencilerde var olan kavram yanılgıları o konuyla ilgili yeni bilgilerin anlamlı bir şekilde yapılandırılmamalarına neden olur.
- Kavram öğretiminde basitten karmaşığa doğru bir hiyerarşik sıra izlenmelidir. (Özmen, 2005; Şen, 2011).

Kavram öğretiminde öğrencilerin bireysel özelliklerine, öğretilecek kavramın soyutluk derecesine, karmaşıklığına ve öğretim yöntemlerine dikkat etmek gerekir (Fidan, 1996). Kavram öğretimine öğretim yöntemleri açısından bakıldığında genel olarak geleneksel ve yeni yöntem olmak üzere iki yöntem uygulandığı görülmektedir.

Geleneksel yöntemlere göre bir kavramın öğretimi için sırasıyla, öğrenciye kavramı ifade eden sözcüğün verilmesi, kavramın sözel tanımının verilmesi, kavramın tanımlayıcı ve ayırt edici özelliklerinin verilmesi ve öğrencinin kavrama dâhil olan ve



olmayan örnekler bulmasının sağlanması basamakları takip edilir (Ayas, 2006; Kaptan, 1998; Turgut, Baker, Cunningham ve Piburn, 1997).

Kavramların birçoğunda kesin bir sözel tanımın yapılması mümkün olmadığı için geleneksel yöntemin kavram öğretmede yeterince etkili olmadığı ifade edilmektedir (Ayas, 2006). Kavram öğretiminde geleneksel yönteme alternatif olarak sunulan yeni yönteme göre, öğrencinin öğretilmek istenilen kavramı en iyi anlatan örneklerden yola çıkarak bir genellemeye ulaşması hedeflenmektedir. Yeni yönteme göre, kavrama dâhil edilecek örneklerin incelenerek genellemeye gidilmesi, doğru genellemeye ulaşıldıktan sonra da kavrama dâhil olmayan örneklerin ayırt edici özelliklerinin belirlenmesi sağlanır (Ayas, 2006; Kaptan, 1998; Turgut ve diğerleri, 1997).

#### **2.1.4.4. Kavram geliştirme süreçleri**

Kavram geliştirme süreçleri kavramın türüne ve öğrenilme biçimine göre değişiklik gösterir. Kavram gelişim süreçleri genelleme, ayırım, tümevarım, tanımlama ve tümdengelim süreci olarak beş süreçten oluşur (Ayas, 2006; Ergün, 2013; Turgut ve diğerleri, 1997).

##### **2.1.4.4.1. Genelleme süreci**

Kavram gelişiminde genelleme, üzerinde çalışılan olguları veya varlıkları ortak özelliklerine göre gruplama ve bu gruba isim verme süreci olarak tanımlanır (Ayas, 2006). Örneğin bir çocuk bir tek balık görmüş olsa, balık kavramını zihninde geliştiremez. Bu çocuk birçok farklı balığı gözlemledikten sonra, balıkların ortak özellikleri olan, yüzmek, solungaçlı ve pullu olmak, yumurtlayarak üremek gibi niteliklerden genellemeye varırsa çocuğun zihninde balık kavramı oluşur. Genelleme sürecinde üzerinde çalışılan varlıkların hepsine ulaşmak mümkün olmadığı için istisnaların birlikte verilmesi yararlı olacaktır (Yılmaz, 2012). Genelleme süreciyle ilgili dikkat edilmesi gereken husus, genellemenin gereğinden az veya fazla yapılmamasıdır. Çünkü genellemeler gereğinden az veya fazla yapılırsa hata ortaya çıkar (Ayas, 2006; Çepni, 2011; Yıldırım, 2002). Gereğinden az genellemeye bir çocuğun tüm kuşların uçtuğunu varsayarak, devekuşunu kuş olarak belirtmemesi örnek verilebilir. Sıvılar konusunda gözlemlerini su, çay, gazoz gibi sıvılar üzerinde yapan bir öğrencinin tüm

sıvıların içilebilir olduğunu düşünmesi gereğinden az genellemeye örnek olarak verilebilir. Gereğinden fazla genellemeye bir çocuğun kuşların hepsinin uçtuğunu varsayarak, yarasayı kuş olarak belirtmesi örnek verilebilir. Fazla genellemeye örnek olarak sıvıların bulunduğu kabın şeklini alma, acıcılık gibi bir takım özelliklerinden yola çıkarak kum gibi varlıkları da sıvı olarak düşünme verilebilir (Ayas, 2006; Ergün, 2013; Saydam, 2013).

#### **2.1.4.4.2. Ayırım süreci**

Kavram gelişiminde ayırım süreci, birbirine benzer iki uyarıcının ayırt edilip her birine farklı tepkide bulunulması şeklinde açıklanmaktadır (Ayas, 2006). Ayırım süreci genelleme sürecinin tersi olarak kabul edilir. Ayırım sürecinde olayların, durumların veya varlıkların birbirlerinden farklı özellikleri dikkate alınarak kavram geliştirilir (Ergün, 2013; Saydam, 2013). Kavram gelişiminde ayırım süreci genelleme süreci kadar önemlidir ancak ayırım yapmak genelleme yapmaktan daha zordur. Ayırımların doğru şekilde yapılması, kavramlarda netleşmeye ve böylece kavramlarla ilgili sahip olunan bilgilerin kesinleşmesine olanak tanır. Kavram gelişimi sürecinde doğru bir şekilde ayırım yapılmazsa kavramların anlamı genel kalır, istenilen şeyi tam olarak ifade etmez, hatta bazen hatalı bile olabilir (Ayas, 2006; Ös, 2006; Yılmaz, 2012). Portakal ve mandalınayı birbirinden farklı olduğunu bilen bir çocuk ayırım sürecine örnek olarak verilebilir. Portakal ve mandalina birbirlerine benzemesine rağmen büyüklüğü, tadı, kokusu, şekli ve rengi farklıdır. Mandalında olup, portakalda olmayan bir özelliği gördüğünde mandalınayı portakaldan ayıran çocuk mandalina kavramını geliştirir (Ayas, 2006; Çavdar, 2016; Ergün, 2013).

#### **2.1.4.4.3. Tümevarım süreci**

Kavram gelişiminde tümevarım süreci herhangi bir konuyla ilgili özel halleri inceleyerek genel hale ulaşma veya sınırlı sayıda deneyimden yola çıkarak genelleme yaparak sonuç çıkarma süreci olarak tanımlanır. Tümevarım süreci bilimin deneyselliğini ön plana çıkarmaktadır. Bilimsel bir araştırmada konuyla ilgili tüm olayları veya örneklemi incelemek mümkün olmadığı için ulaşılabilen sınırlı sayıdaki

örnekleme deneysel olarak çalışılır ve bu deneyler sonucunda elde edilen sonuçlar evrene genellenir (Ayas, 2006).

#### **2.1.4.4.4. Tanımlama süreci**

Kavram gelişiminde tanımlama süreci, bir kavramı bilinen diğer kavramlar yoluyla anlatma anlamına gelir. Bir kavramın tanımı dendiğinde; o kavramı sözcüklerle anlatan önerme anlaşılır (Ayas, 2006; Ergün, 2013). Buna göre tanımlama, herhangi bir kavramın kendine özgü özelliklerini, sınırlarını en iyi temsil eden kelime ve şekillerle izah edilmesidir (Ayas, Çepni, Johnson ve Turgut, 1997; Bahçeci ve diğerleri, 2011). Tanımlama süreci ile ilgili olarak karşılaşılan problem bazen tanımların hatalı olarak yapılmasıdır (Ergün, 2013; Kaptan, 1998; Yılmaz, 2012). Hatalı tanımlar yapılması kavram gelişimi sürecini olumsuz yönde etkiler, kavram yanlışlığına sebep olabilir. Herhangi bir konuyla ilgili bir kavram, kendini oluşturan sınıflamanın gerçek örneklerinden herhangi birini içermiyorsa bu durum o kavramın anlamında daralmaya sebep olur. Benzer şekilde sınıflama dışında kalması gereken bir örneği içerirse o zaman da kavramın anlamı genişlemiş olur (Ayas, 2006; Saydam, 2013; Yılmaz, 2012).

#### **2.1.4.4.5. Tümdengelim süreci**

Kavram gelişiminde tümdengelim süreci, herhangi bir konuyla ilgili genel halden özel hallere inen bir düşünme süreci olarak tanımlanır. Tümdengelim sürecinde bütünden parçaya gidilir ve bir kavram önce değişik yöntem ve tekniklerle sunulur. Daha sonra sınıf ortamında teorik olarak anlatılan bilgiler, laboratuvar ortamında seçilen somut materyallerle ispatlanır (Ayas, 2006; Ergün, 2013).

#### **2.1.4.5. Kavram yanlışlıkları**

Kavram yanlışlığı bir kavramın bilimsel olarak kabul görmüş anlamından farklı olarak öğrencilerin o kavram hakkında sahip oldukları tutarsız, eksik kavramlar için kullanılan bir adlandırma olarak karşımıza çıkmaktadır (Yakmacı Güzel, 2015). *Kavram yanlışlığı (misconception)* (Canpolat, 2006; Griffiths ve Preston, 1992; Helm, 1980; Nakiboğlu ve Tekin, 2006; Özay, 2008), adlandırmasına benzer olarak literatürde “yanlış anlama” (*misunderstanding*) (Özmen ve Demircioğlu, 2003), “ön kavrama”

(*preconception*) (Hashweh, 1988; Novak, 1977), “*alternatif kavrama*” (*alternative conception*) (Driver ve Easley, 1978; Gilbert ve Swift, 1985; Wandersee, Mintzes ve Novak, 1994; Yakışan, Selvi ve Yürük, 2007), “*kendiliğinden olan bilgi*” (*spontaneous knowledge*) (Pines ve West, 1986), “*sezgisel inanışlar*” (*intuitive believes*) (McCloskey, 1983), “*alternatif kavramsal çatı*” (*alternative conceptual frameworks*), “*kavramsal yanlış anlamalar*” (*conceptual misunderstandings*), “*olaysal kavram yanlışları*” (*factual misconceptions*) gibi farklı adlandırmalar da yapılmıştır (Özmen, 2005; Şen, 2011; Yağbasan ve Gülçiçek, 2003). Bu araştırmada kavram yanlışlığı ifadesi kullanılacaktır.

Kavram yanlışlığı genel olarak, bilimsel bilgiye aykırı, öğrenciler tarafından yaşantı sonucu oluşturulmuş ve bilim tarafından gerçekliği kanıtlanmış kavramların öğretilmesini ve öğrenilmesini engelleyen bilgiler olarak tanımlanmaktadır (Çakır ve Yürük, 1999; Nakhleh 1992; Uysal Bilgin, 2010).

Bir bilginin kavram yanlışlığı olduğunu anlamamız için bir öğrencinin bu kavram ile ilgili yanlışlarını doğru olarak görmesi, yanlışlarını sebepleri ile açıklaması ve kendinden emin olarak bu açıklamayı yapması yeterli olacaktır. Bu açıklamaya göre kavram yanlışlıklarının tamamının hatalı olduğu ancak tüm hataların kavram yanlışlığı olmadığı çıkarımı yapılabilir (Sarı Ay, 2012).

Kavram yanlışlıkları daha karmaşık kavramların anlaşılmasını engeller, bu durum kavram gelişimini olumsuz yönde etkiler (Uysal Bilgin, 2010; Yakmacı Güzel, 2015). Bundan dolayı öğretilmesi hedeflenen konuyla ilgili olarak öncelikle öğrencilerde var olan kavram yanlışlıkları belirlenmeli, daha sonra bu yanlışlıkları giderecek yöntem ve teknikler ile çeşitli materyaller kullanılarak öğretimin anlamlı ve etkili hale getirilmesi gerekmektedir.

### **2.1.5. Maddenin Tanecikli Yapısı**

Maddenin tanecikli yapısı konusu kimyanın temelini oluşturmaktadır ve ilkokuldan üniversite seviyesine kadar zor anlaşılan bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Çünkü her seviyedeki öğrencinin hatta fen bilimleri ve kimya öğretmenlerinin de bu konu hakkında önemli kavram yanlışlıklarına, yanlış anlamalara sahip oldukları çeşitli çalışmalarda ortaya konulmuştur (Adadan, 2014a; Adadan, 2013;

Adadan ve diğeri, 2010; Ayas, 1995; Ayas ve Özmen, 2002; Brook ve diğeri, 1984; Çalık ve diğeri, 2006; Demircioğlu, 2003; Drechsler ve Driel, 2008; Griffiths ve Preston, 1992; Haigh ve diğeri, 2011; Mumba ve diğeri, 2014; Özmen, Ayas ve Coştu, 2002; Ültay ve Çalık, 2012; Wheeldon ve diğeri, 2012). Maddenin tanecikli yapısı konusunun anlaşılmasında bu kadar zorluklarla karşılaşılmasının sebebi konunun soyut yapısından kaynaklanmaktadır (Adadan ve diğeri, 2010; Çalık ve Ayas, 2002; Demircioğlu ve diğeri, 2012; Doymuş, 2007; Franco ve Taber, 2009; Haigh ve diğeri, 2011; Karaçöp ve Doymuş, 2013; Papageorgiou ve diğeri, 2010; Raviolo, 2001; Ültay ve Çalık, 2012).

Literatüre göre birçok öğrenci formal eğitimden önce çevresinde gördüğü olaylara dayanarak maddenin tanecikli değil sürekli bir yapıda olduğunu düşünmektedir. Öğrenciler bu düşüncelerine dayanak olarak katıların ve sıvıların sıkıştırılmayışını gerekçe göstermektedirler (Ayas ve Özmen, 2002; Griffiths ve Preston, 1992; Novick ve Nussbaum, 1981). Formal eğitimden sonra öğrencilerin anlamları kolaylaşmakta ve yanlışları azalmaktadır ancak bazı öğrencilerde maddenin sürekli yapıda olduğu yanlışlığının hala devam ettiği görülmüştür.

Birçok çalışmada maddenin tanecikli yapısı konusyla ilgili öğrencilerin sahip oldukları yanlışlar tespit edilmiştir. Literatürde maddenin tanecikli yapısı konusyla ilgili belirlenen önemli kavram yanlışları aşağıda Tablo 2.3'te verilmiştir.

Tablo 2.3.

*Maddenin Tanecikli Yapısı İle İlgili Kavram Yanlışları*

<b>Yanlışlar</b>	<b>Yanlışın Tespit Edildiği Araştırma</b>
Atomlar ve moleküller makroskobik özelliklere sahiptir.	Abraham, Williamson ve Westbrook, 1994; Andersson, 1990; Boujaoude, 1992; Çalık ve diğeri, 2006; Demircioğlu ve diğeri, 2012; Griffiths ve Preston, 1992; Kalın ve Arıkıl, 2010; Liu, Lai ve Chiu, 1997; Nakhleh ve Samarapungavan, 1999, Stavridou ve Solomonidou, 1998
Madde sürekli/bütünsel bir yapıya sahiptir.	Ayas ve Özmen, 2002; Ayas, Özmen ve Çalık, 2010; Çavdar ve diğeri, 2016; Griffiths ve Preston, 1992; Kalın ve Arıkıl, 2010; Meşeci ve diğeri, 2013; Nakhleh, 1992; Nakhleh ve Samarapungavan, 1999; Nakhleh, Samarapungavan ve Sağlam, 2005; Okumuş ve diğeri, 2015
Atomlar mikroskop altında görülebilecek büyüklüktedir.	Gökulu, 2013; Griffiths ve Preston, 1992; Lee, Eichinger, Andersson, Berkheimer ve Blakeslee, 1993; Meşeci ve diğeri, 2013; Nakhleh ve diğeri, 2005; Saydam, 2013; Tezcan ve Salmaz, 2005

Tablo 2.3. (Devam)

Bir molekül tartılabilecek bir ağırlığa sahiptir.	Griffiths ve Preston, 1992
Moleküller görülebilir büyüklüktedir.	Griffiths ve Preston, 1992; Duran, Balliel ve Bilgili, 2011; Saydam, 2013
Maddeler küçük parçalara ayrıldığında madde olma özelliğini korumaz.	Meşeci ve diğerleri, 2013
Atomların hepsi küre şeklindedir.	Saydam, 2013
Bütün atomlar aynı ağırlığa sahiptir.	Griffiths ve Preston, 1992; Tezcan ve Salmaz, 2005; Tuna, 2006
Atom ve moleküller canlıdır.	Duran ve diğerleri, 2011; Griffiths ve Preston, 1992; Meşeci ve diğerleri, 2013; Özalp, 2008; Saydam, 2013; Tezcan ve Salmaz, 2005
Canlıların tanecikleri de canlıdır.	Çavdar, 2016; Saydam, 2013
Canlı bir çiçek ezildiğinde atomları ölür.	Saydam, 2013
Suyun tanecikleri su damlalarıdır, Su molekülü gözle görülebilir büyüklüktedir.	Boz, 2006; Griffiths ve Preston, 1992; Nakleh ve diğerleri, 2005; Özalp, 2008
Alkolün en küçük taneciği alkol damlasıdır, Şekerin en küçük taneciği şeker kristalidir.	Özalp, 2008
Atomlar katıdır.	Griffiths ve Preston, 1992; Nakleh ve diğerleri, 2005; Tezcan ve Salmaz, 2005
Moleküller maddenin içinde bulunur.	Lee ve diğerleri, 1993
Katılarda tanecikler arasında hiç boşluk yoktur.	Çavdar ve diğerleri, 2016; Griffiths ve Preston, 1992; Harrison, 2001; Meşeci ve diğerleri, 2013; Nakleh ve Samarapungavan, 1999; Özmen, 2011b
Katı halde tanecikler hareketsizdir.	Adadan, 2014b; Adbo ve Taber, 2009; Boz, 2006; Çavdar ve diğerleri, 2016; Duran ve diğerleri, 2011; Lee ve diğerleri, 1993; Kuşakçı Ekim, 2007; Ormancı ve Balım, 2014; Özalp, 2008; Pozo ve Goméz-Crespo, 2005; Saydam, 2013
Sıvılar ıslaktır.	Lee ve diğerleri, 1993
Gazlar görünemez ve hafiftir.	Lee ve diğerleri, 1993
Gazların kütlesi yoktur.	Azizoğlu ve Geban, 2004; Griffiths ve Preston, 1992; Lee ve diğerleri, 1993; Stavy, 1990; Yalçınkaya, 2010
Havanın kütlesi yoktur ve boşlukta yer kaplamaz.	Stavy, 1990; Stepans, 2003
Her madde atomlardan oluşmaz, bazı maddeler atomlardan oluşur.	Ahtee ve Varjola, 1998; Saydam, 2013; Tezcan ve Salmaz, 2005
Şekerin tanecikleri yuvarlak, küp ve kristal gibidir.	Nakleh ve diğerleri, 2005
Sıvı halde tanecikler arasında bağlar varken, katı halde bağlar yoktur.	Boz, 2006; Brook ve diğerleri, 1984; Griffiths ve Preston, 1992; Harrison, 2001; Özmen, 2011b
Katı halde tanecikler arasında bağlar vardır, gaz halde bağlar yoktur.	Kind, 2004
Tanecikler arası boşluklarda hava, kir, sıvı madde veya bilinmeyen gazlar bulunmaktadır.	Adadan, 2014a; Adadan, 2013; Adadan ve diğerleri, 2010; Griffiths ve Preston, 1992; Kalın ve Arıkıl, 2010; Kind, 2004; Şen ve Yılmaz, 2012; Talanquer, 2009; Tsitsipis, Stamovlasis ve Papageorgiou, 2012; Yalçınkaya, 2010
Hava moleküllerinin arasında hava, su moleküllerinin arasında su bulunur.	Lee ve diğerleri, 1993

Tablo 2.3. (Devam)

Bir maddeyi oluşturan atom veya moleküller, o maddenin özelliklerini göstermektedir (atomlar renkli olabilir, sert olabilir, parlak olabilir, iletkenlik gösterebilir gibi)	Andersson, 1990; Ben-Zvi, Eylon ve Silberstein, 1986; Boz, 2006; Ergün, 2013; Ergün ve Sarıkaya, 2014; Griffiths ve Preston, 1992; Lee ve diğerleri, 1993; Othman, Treagust ve Chandrasegaran, 2007; Özalp, 2008; Özmen, 2011b; Saydam, 2013; Stepans, 2003
Buz katı olduğu için molekülleri katı, su sıvı olduğu için molekülleri sıvıdır.	Özalp, 2008; Saydam, 2013
Su molekülerinin şekli bulunduğu kaba göre değişir çünkü su molekülleri esnekler.	Özalp, 2008; Saydam, 2013
Küp şeker ezildiğinde şekli değişir bu yüzden taneciklerinin de şekli değişir.	Saydam, 2013
Madde hal değiştirirse taneciklerinin şekilleri değişir.	Franco ve Taber, 2009; Griffiths ve Preston, 1992; Ergün, 2013; Ergün ve Sarıkaya, 2014; Özmen, 2011b; Saydam, 2013; Yalçınkaya, 2010
Bir maddenin hal değişimi esnasında, atomlarının büyüklüğü, şekli ve ağırlığında değişiklikler olur.	Atasoy, Genç, Kadayıfçı ve Akkuş, 2007; Erdem, Yılmaz, Atav ve Gücüm, 2004; Ergün, 2013; Ergün ve Sarıkaya, 2014; Griffiths ve Preston, 1992; Özalp, 2008; Özmen, 2011b; Saydam, 2013
Taneciklerin ağırlığı maddenin bulunduğu fiziksel hale göre değişir.	Ergün, 2013; Ergün ve Sarıkaya, 2014; Griffiths ve Preston, 1992; Lee ve diğerleri, 1993; Özalp, 2008; Pideci, 2002; Saydam, 2013; Yalçınkaya, 2010
Madde ısıtıldığında maddenin tanecikleri genleşir.	Çavdar ve diğerleri, 2016; Erdem ve diğerleri, 2004; Ergün, 2013; Ergün ve Sarıkaya, 2014; Franco ve Taber, 2009; Gökulu, 2013; Griffiths ve Preston, 1992; Haidar, 1988; Haidar ve Abraham, 1991; Kind, 2004; Kokotas, Vlachos ve Kouladis, 1998; Lee ve diğerleri, 1993; Özalp, 2008; Özmen, 2011b; Özmen ve Kenan, 2007; Özmen ve diğerleri, 2002; Saydam, 2013; Stepans, 2003
Madde ısıtıldığında molekülleri de ısınır.	Boz, 2006; Ergün ve Sarıkaya, 2014; Lee ve diğerleri, 1993; Özalp, 2008; Saydam, 2013
Madde ısıtıldığında tanecikler buharlaşır ve kaynar.	Griffiths ve Preston, 1992; Kind, 2004; Kokotas ve diğerleri, 1998
Madde donduğunda tanecikler de donar.	Erdem ve diğerleri, 2004; Griffiths ve Preston, 1992; Kind, 2004; Lee ve diğerleri, 1993; Özalp, 2008; Saydam, 2013
Madde ısıtıldığında kütlesi azalır, bu nedenle suyun katı hali en ağır, gaz hali en hafiftir.	Griffiths ve Preston, 1992; Pideci, 2002; Saydam, 2013
Madde buharlaşırsa taneciklerin ağırlığı azalır.	Ergün, 2013; Saydam, 2013
Hal değişimi esnasında molekül içi bağlar kırılmaktadır.	Ahtee ve Varjola, 1998; Griffiths ve Preston, 1992; Kabapınar ve Adik, 2005; Kırbulut ve Beeth, 2011; Othman ve diğerleri, 2007; Pierri, Karatrantou ve Panagiotakopoulos, 2008; Smith ve Nakleh, 2011; Stavridou ve Solomonidou, 1998; Şen, 2011; Şen ve Yılmaz, 2012; Ulusoy, 2011
Bir madde sıvı halden gaz haline geçtiğinde kütlesinde azalma olur.	Griffiths ve Preston, 1992; Özalp, 2008; Saydam, 2013
Kaynayan su içerisindeki kabarcıklar hava molekülleridir.	Boz, 2006; Griffiths ve Preston, 1992; Lee ve diğerleri, 1993; Novick ve Nussbaum, 1981; Othman ve diğerleri, 2007; Osborne ve Cosgrove, 1983; Özalp, 2008; Vural, 2010; Yezierski, 2003
Buz $-10^{\circ}\text{C}$ 'den $0^{\circ}\text{C}$ 'ye ısıtıldığında molekülleri erir.	Boz, 2006
Madde buharlaşırsa yok olur.	Lee ve diğerleri, 1993

Tablo 2.3. (Devam)

Sıvı buharlaştığında havaya dönüşür.	Franco ve Taber, 2009; Lee ve diğerleri, 1993
Su, oksijen ve hidrojen elementlerinin homojen bir karışımından oluşmaktadır.	Griffiths ve Preston, 1992; Özalp, 2008
Madde hal değiştiren bileşenlerine ayrılır.	Ahtee ve Varjola, 1998, Atasoy ve diğerleri, 2007; Demircioğlu, 2003; Demircioğlu ve diğerleri, 2012; Ergün, 2013; Ergün ve Sarıkaya, 2014; Haidar, 1988; Karlı ve Ayas, 2013; Kırbulut ve Beeth, 2011; Okumuş ve diğerleri, 2016; Özalp, 2008; Solsona, Izquierdo ve De Jong, 2003; Stavridou ve Solomonidou, 1998; Şen, 2011
Su buharlaştığında oksijen ve hidrojene dönüşür.	Atasoy ve diğerleri, 2007; Demircioğlu, 2003; Demircioğlu ve diğerleri, 2012; Ergün, 2013, Haidar, 1988; Karlı ve Ayas, 2013; Kırbulut ve Beeth, 2011; Özalp, 2008
Çözünme kimyasal bir olaydır.	Abraham ve diğerleri, 1994; Ahtee ve Varjola, 1998; Atasoy ve diğerleri, 2007; BouJaoude, 1992; Demircioğlu ve diğerleri, 2012; Ebenezer, 2001; Eilks, Moellering ve Valanides, 2007; Erdem ve diğerleri, 2004; Haidar, 1988; Novak ve Musonda, 1991; Okumuş ve diğerleri, 2015; Okumuş ve diğerleri, 2014; Özalp, 2008; Canpolat ve diğerleri, 2004; Saydam, 2013; Smith ve Nakleh, 2011; Valanides, 2000
Şeker suda çözününce erir.	Abraham ve diğerleri, 1994; Çalık ve diğerleri, 2006; Demircioğlu, 2003; Demircioğlu ve diğerleri, 2012; Ebenezer ve Erickson, 1996; Kabapınar ve Adik, 2005; Karaer, 2007; Lee ve diğerleri, 1993; Meşeci ve diğerleri, 2013; Othman ve diğerleri, 2007; Özalp, 2008; Canpolat ve diğerleri, 2004; Saydam, 2013; Smith ve Nakleh, 2011; Şen, 2011; Şen ve Yılmaz, 2012
Şeker suda çözüldüğünde şekerin kütlesi azalır.	Saydam, 2013; Şen ve Yılmaz, 2012
Kimyasal değişim ile fiziksel değişimin birbirinden ayırt edilememesi.	Ahtee ve Varjola, 1998; Andersson, 1986; Ayvaci ve Şenel Çoruhlu, 2009; Barker ve Millar, 1999; Eilks ve diğerleri, 2007; Hesse ve Anderson, 1992; Kınır ve Geban, 2014; Palmer ve Treagust, 1996; Stavridou ve Solomonidou, 1998
Maddenin dış görünüşü değişirse madde fiziksel değişime uğramıştır.	Ayvaci ve Şenel Çoruhlu, 2009; Kınır ve Geban, 2014
Geri dönüşüm varsa fiziksel değişimdir, yoksa kimyasal değişimdir.	Eilks ve diğerleri, 2007; Johnson, 2002; Kınır ve Geban, 2014; Palmer ve Treagust, 1996
Hafif cisimler suda yüzer, ağır olanları ise suda batar.	Stepans, 2003

Tablo 2.3'e göre öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı ile ilgili olarak birçok yanlışlığa sahip olduğu literatürden görülmektedir.

### 2.1.5.1. Makro, mikro, sembolik boyut ve özellikleri

Johnstone (1982) araştırmasında kimyanın doğru olarak anlaşılabilmesi için mikro, makro ve sembolik boyut olmak üzere üç boyutun doğru olarak anlaşılması ve ilişkilendirilmesi gerektiğini belirtmektedir (Jaber ve Boujaoude, 2012; Treagust ve diğerleri, 2003).



Makro boyut gözlemlenebilen olgular, durumlar ve deneyimlerle; mikro boyut gözle görülmeyen tanecikler, yapısal formüller ve zihinsel görüntülerle; sembolik boyut ise grafikler, kimyasal denklemler gibi resimsel ve cebirsel formüllerle ilgilidir (Al-Balushi, 2012; Berg, 2012; Çalık ve diğerleri, 2006; Çavdar ve diğerleri, 2016; Doymuş ve diğerleri, 2009; Ebenezer, 2001; Jaber ve Boujaoude, 2012; Johnstone, 1991; Haigh ve diğerleri, 2011; Meijer, 2011; Özalp, 2008; Özmen ve Ayas, 2003; Philipp ve diğerleri, 2014; Smith ve Nakleh, 2011; Treagust ve diğerleri, 2003). Makro boyutta gözlemlenen olaylara maddenin şekli, rengi, hal değişimleri; mikro boyutta gerçekleşen olaylara atom ve moleküllerin hareketleri, elektron alıp verme gibi olaylar; sembolik boyuta ise elementlerin sembolleri, bileşiklerin formülleri, kimyasal denklemler örnek verilebilir (Singer ve Wu, 2003; Talanquer, 2011; Treagust ve diğerleri, 2003).

Kimyanın tam ve doğru olarak anlaşılabilmesi için bu üç boyutun birbiriyle doğru şekilde ilişkilendirilmesi sağlanmalıdır (Okumuş ve diğerleri, 2016; Pekdağ ve Le Maréchal, 2010; Raviolo, 2001; Talanquer, 2011). Yapılan çalışmalarda öğrencilerin makro ve sembolik boyutu anlamada başarılı oldukları ancak mikro boyutu anlamakta güçlük çektikleri, olayları ilişkilendiremedikleri ve bu sebepten dolayı kimyanın temeli olan ve diğer konulara kaynak oluşturan madde konusu ile ilgili olarak çok fazla kavram yanılgısına sahip oldukları belirlenmiştir (Adadan, 2013; Adadan ve diğerleri, 2010; Çalık ve Ayas, 2002; Çavdar ve diğerleri, 2016; Demircioğlu ve diğerleri, 2012; Franco ve Taber, 2009; Karaçöp ve Doymuş, 2013; Okumuş ve diğerleri, 2014; Raviolo, 2001; Smith ve Villarreal, 2015; Tien ve diğerleri, 2007). Ayrıca öğrencilerin mikro boyuttaki olayları makro boyutta açıklamaya eğilimli oldukları, maddenin tanecikli yapısını kavrayamadıkları tespit edilmiştir (Adadan ve diğerleri, 2010; Al-Balushi, 2013; Demircioğlu ve diğerleri, 2012; Jaber ve Boujaoude, 2012; Kalın ve Arıkıl, 2010; Okumuş ve diğerleri, 2016; Okumuş ve diğerleri, 2014; Stavridou ve Solomonidou, 1998).

## **2.2. Çalışılan Konu ile İlgili Yapılan Araştırmalar**

Araştırmanın bu kısmında iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke, işbirlikli öğrenme, modellerin fen eğitiminde kullanılması ve maddenin tanecikli yapısı konularıyla ilgili literatürde var olan çalışmalar irdelenmiş ve araştırmayla ilişkilendirilerek sunulmuştur.

### 2.2.1. İyi Bir Eğitim Ortamı İçin Yedi İlke İle İlgili Yapılan Araştırmalar

Aşağıda iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke ile ilgili olarak yapılan bazı önemli çalışmaların kısa özetleri verilmiş, ardından çalışmaların genel bir değerlendirmesi yapılmıştır.

Ritter ve Lemke (2000) araştırmalarında öğrenmenin gelişimi ve yedi ilkenin desteklenmesi için internet kullanımını değerlendirmişlerdir. Bu amaçla 236 coğrafya öğrencisi ile iki yıl boyunca çalışmışlardır. Veri toplamak amacıyla bir anket kullanılmıştır. Araştırmada internet kullanımının yedi ilkeyi uygulamayı kolaylaştırdığı belirlenmiştir. Öğrencilerin, e-posta kullanımının öğrenci-fakülte etkileşimini ve aktif öğrenme ilkesini güçlendirdiğine inandıkları belirlenmiştir. Ayrıca e-posta kullanımının anında dönüt ilkesi kolaylaştırdığı belirlenmiştir. Öğrencilerin internet materyallerinin sınıf içinde ve dışında kullanılmasının daha etkili sonuçlar ortaya koyduğunu ve kendi öğrenmelerini arttırdığını düşündükleri belirlenmiştir.

Winegar (2000) araştırmasında profesörlerin iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkeyi web tabanlı derslerinde ne kadar kullandıklarını belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmasında fakültelerin ilkelere karşı nasıl davrandığının değerlendirilmesini, pedagojik stratejilerin uygulama sıklığı, başarılı bir uygulamaya karşı koyan engellerin neler olduğu, davranışlar ve pedagoji arasındaki ilişkinin belirlenmesi, pedagoji ve başarılı öğretimin arasındaki ilişki ve fakültenin motivasyonu ile başarılı bir öğretimin arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmada veri toplamak amacıyla bir anket kullanılmış ve bu anket 46 profesöre uygulanmıştır. Fakültenin web tabanlı öğretim stratejisinin yedi ilkenin her bir ilkesine karşı pozitif tutum oluşturduğu ancak harmanlanmış uygulamalarının önemli bir kısmının kullanılmasında yedi ilkenin başarısız olduğu ifade edilmiştir. Katılımcıların verdikleri cevaplar anında dönüt, yüksek beklentiler, öğrenciler arası işbirliği ilkelerinde uygulamalarla tutarlı bulunmuş, farklı öğrenme stillerine toleranslı olunmasıyla tutarlı bulunmamıştır. Yine katılımcıların birçok stratejiyi internette genişçe uygulayamadıkları belirlenmiştir. Çevresel ve kültürel engellerle birlikte zaman, öğrencilerin teknik beceri eksikliği, pedagojik beceri ve teknik destek eksikliğinin web tabanlı derslerde başarılı bir uygulama yapılmasının önüne geçtiği belirlenmiştir. Ayrıca, web tabanlı derslerde motivasyonun önemli bir faktör olmadığı belirlenmiştir.

Caboni, Mundy ve Duesterhaus (2002) araştırmalarında üniversite öğrencilerinin iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkeyi ne kadar desteklediklerini belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmada tarama deseni kullanılmış ve 214 öğrenci ile çalışılmıştır. Veri toplamak amacıyla likert tipi bir anket kullanılmıştır. Araştırmada öğrencilerin öğrenci-fakülte etkileşiminin sağlanması, öğrenciler arasında işbirliğinin sağlanması ve yüksek beklentilere cevap verilmesi ilkelerini destekledikleri belirlenmiştir.

Bangert (2004) araştırmasında internet tabanlı eğitimsel istatistik dersinde iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin kullanılmasının etkililiğini değerlendirmiştir. Araştırmanın örneklemini 24 lisans mezunu oluşturmuştur. Araştırmada veri toplama aracı olarak anket kullanılmıştır. Araştırmada çoğu öğrencinin yedi ilkenin etkili öğrenmeyi desteklediğini düşündüğü belirlenmiştir. Birinci ilkeyle ilgili olarak öğrencilerin büyük çoğunluğu öğretim üyesinin kendilerini cesaretlendirdiğini ve iyi iletişim kurduğunu belirtmiş, yine ikinci ilkeyle ilgili öğrencilerin büyük çoğunluğu derslerin işbirlikli öğrenmeyi desteklediğini ifade etmiştir. Üçüncü ilkeyle ilgili olarak öğrencilerin büyük çoğunluğunun sorumluluk almaya başladıklarını ifade ettikleri belirlenmiştir. Dördüncü ilkeyle ilgili olarak öğrencilerin büyük çoğunluğu derslerine gelen öğretim üyesinin sorularına anında dönüt verdiğini ifade etmiştir. Beşinci ilkeyle ilgili olarak öğrencilerin büyük çoğunluğu derslerinin öğretim üyesi tarafından iyi bir şekilde planlandığını belirtmiştir. Altıncı ilkeyle ilgili olarak öğretim üyesinin istatistiksel kavramlarla ilgili olarak anlaşılır örnekler verdiği ve öğrencilerin beklentilerine karşılık verdiği belirlenmiştir. Son olarak yedinci ilkeyle ilgili olarak öğrencilerin yarısından biraz fazlasının öğretim üyesinin öğrencilerin eğitimsel ihtiyaçlarına karşılık verdiğini düşündükleri belirlenmiştir.

Guidera (2004) çalışmasında çevrimiçi eğitimsel gönderilerin iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke ile ilgili eğitimsel tecrübe, rütbe, akademik alan, çevrimiçi eğitimsel deneyim ve ders düzeyi değişkenlerine göre etkililiğini araştırmıştır. Araştırmada katılımcıların çevrimiçi öğretimi biraz daha etkili buldukları ve anında dönüt verme, zamanında görevleri yapma, farklı öğrenme stillerine toleranslı olma ve yüksek beklentileri destekleme ilkelerine yüksek puan verdikleri, öğrenci-fakülte etkileşiminin sağlanması ve öğrenciler arası işbirliği ilkelerine ise düşük puan verdikleri belirlenmiştir. Tecrübeli fakülte için algılanan etkililiğin daha yüksek olduğu ve çevrim

içi derslerin sayısının arttığı ve ders düzeylerinin arttığı belirlenmiştir. Akademik alanın ise daha sınırlı bir etkisi olduğu belirlenmiştir.

Alvarez (2005) iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke ile ilgili öğrenciler için algılanan öğrenme ve çevrimiçi derslerde memnuniyetlerini araştırmak amacıyla bir çalışma yürütmüştür. Araştırmada veri toplamak amacıyla web tabanlı bir anket kullanmış ve 173 öğrenci ile çalışmıştır. Araştırmada öğrenciler öğretim üyelerinin çevrimiçi derslerde iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkeyi düzenli olarak kullandıklarını ifade etmişlerdir. Derslerde en fazla kullanılan ilkeler aktif öğrenme, öğrenciler arası işbirliği ve anında dönüt olarak belirlenmiştir. Öğretmen cinsiyeti, öğrenci medeni hali, akademik derece, ders derecesi ve UNL’de alınan ders sayısı değişkenlerine göre aktif öğrenme, görevlerin zamanında yapılması, yüksek beklentiler ve farklı öğrenme stillerine toleranslı olma ilkelerinde anlamlı fark belirlenmiştir. Öğrencilerin öğrenmesi ve memnuniyeti ile iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin kullanılması arasında pozitif bir ilişki belirlenmiştir. Çevrimiçi derslerden memnuniyet bakımından aktif öğrenme ilkesi en iyi sonuç verirken, anında dönüt ve yüksek beklentiler ilkeleri de iyi bir tahmin değişkeni olmuştur.

Batts (2005) araştırmasında çevrimiçi derslerde iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin kullanılmasının öğrenciler ve öğretim üyeleri tarafından nasıl algılandığını ve algılarının uyuşup uyuşmadığını belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın örneklemini 28 öğrenci ve 5 öğretim üyesi oluşturmaktadır. Veri toplamak amacıyla iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkeyle ilgili olarak çevrimiçi öğretim uygulamaları anketi (OTP) kullanılmıştır. Araştırmada öğrencilerin ve öğretim üyelerinin iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin çevrimiçi derslerde kullanılmasında hemfikir olduğu belirlenmiştir.

Mukawa (2006) araştırmasında çevrimiçi öğretimi pedagojik açıdan değerlendirilmiştir. Bu amaçla iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke rehberliğinde çevrimiçi öğretimin ne kadar etkili olduğunu ve yüz yüze öğretim ve çevrimiçi öğretim arasında öğrenci başarısı bakımından bir fark olup olmadığını tespit etmeye çalışmıştır. Araştırmada öğrencilerin akademik başarıları bakımından çevrimiçi öğretim ve yüz yüze öğretim arasında anlamlı bir farkın olmadığı belirlenmiştir. Yine, ilkelerin etkililiği arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca araştırmada en çok birinci ilkenin ardından sırasıyla beşinci ve üçüncü ilkenin kullanıldığı görülmüştür.

Stoudt (2006) araştırmasında öğretim üyeleri tarafından kullanılan WebCT uygulamasının etkililiği hakkında öğrenci görüşlerini belirlemeyi, seçilen öğrenci özellikleri ile bu öğrencilerin WebCT'nin etkililiği ile ilgili algıları arasındaki ilişkiyi belirlemeyi ve fakülte sınıf seviyesi ile öğrencilerin WebCT'nin etkililiği ile ilgili algıları arasındaki ilişkiyi belirlemeyi amaçlamıştır. Betimsel tarama metodunun kullanıldığı ve 219 öğrenci ile yapılan çalışmada veri toplama aracı olarak bir anket kullanılmıştır. Araştırmada öğrencilerin WebCT'nin etkililiği ile ilgili farklı algılara sahip olduğu belirlenmiştir. Yine cinsiyet bakımından ve fakülte sınıf seviyesi bakımından öğrencilerin algıları arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir.

Collard (2009) araştırmasında iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkeyi destekleyen yeni kullanılan stratejileri tanımlamayı amaçlamıştır. Ayrıca, araştırmada öğretim üyelerinin pedagojik formasyon, pedagojik olarak tamamladıkları dersler, eğitim seviyesi ve mesleki tecrübe değişkenleri bakımından iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkeyi kullanmalarını belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmada 121 öğretim üyesi ile çalışmış ve veri toplamak amacıyla iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkeyle ilgili bir anket kullanmıştır. Araştırmada dört değişkenin de öğretim üyelerinin iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkeyi kullanmalarında önemli bir role sahip oldukları belirlenmiştir. Ancak değişkenler arasında fark belirlenmemiştir.

Tirrel (2009) araştırmasında iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin yapılandırmacı yaklaşıma göre çevrimiçi eğitimde kullanılması ve öğrencilerin eğitim sürecinde yıpranma payı üzerinde çalışmıştır. Araştırmanın örneklemini son üç dönem boyunca en az bir dersin çevrimiçi olarak işlendiği üç farklı üniversiteden öğrenciler oluşturmuştur. Araştırmada tam gün ve yarım gün çevrimiçi ders alan öğrenci grupları ile çalışılmıştır. Araştırmada her iki grupta da iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin iyi bir şekilde kullanıldığı belirlenmiştir. Başarı bakımından tam gün eğitim verilen fakültelerin daha iyi olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin cevapları bireysel olarak incelendiğinde, her iki gruptaki öğrencilerin de yenilikçi eğitim stratejilerini desteklenme oranının zayıf olduğu tespit edilmiştir. Kullanılan öğretim stratejisi ile yıpranma payı arasında bir ilişki belirlenmemiştir.

Bishoff (2010) araştırmasında kimya eğitiminde görev yapan akademisyenlerin iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkeyi ne düzeyde kullandıklarını, ilkelere

faydalanılması bakımından farkın olup olmadığını, bölgesel bakımdan, cinsiyet bakımından ve öğretim üyelerinin girmiş oldukları sınıflardaki öğrenci sayısı bakımından farklılık olup olmadığını belirlemeye çalışmıştır. Araştırmada yedi ilke ve yedi ilkeyle ilgili yapılan çalışmalardan faydalanılarak araştırmacının oluşturduğu likert tipi bir ölçek kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini 415 öğretim üyesi oluşturmuştur. Araştırmada beşinci ve altıncı ilkenin sık kullanıldığı, üçüncü ilkenin ise en az kullanıldığı belirlenmiştir. Araştırmada yedi ilkenin uygulanması bakımından bölgesel farklılıkların olduğu belirlenmiştir. Öğrenciler arası işbirliği yapılması, anlık geri dönütler verilmesi ve zamanın etkili kullanılması ilkelerinde cinsiyet bakımından kadınlar lehine anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Katılımcıların altıncı ilkeye karşı güçlü bir eğiliminin olduğu belirlenmiştir. Araştırmaya katılan öğretim üyelerinin ölçeğe vermiş oldukları cevapların toplam puanlarına bakıldığında kadın öğretim elemanlarının puanlarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Yedi ilkenin uygulanmasında sınıf mevcudunun etkisi incelenmiş ve sınıf mevcutları arasında anlamlı bir fark belirlenmemiştir.

Demirel (2010) araştırmasında iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke rehberliğinde blog destekli bilgisayar derslerinin öğretmen adaylarının bilişim teknolojileri ile ilgili görüşlerine etkisini ve blogların öğretim sürecinde kullanımını belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın örneklemini sosyal bilgiler öğretmenliği birinci sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Araştırmada iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkeye uygun olarak hazırlanan blogların öğretmen adaylarında olumlu algılar oluşturduğu belirlenmiştir. Blogların kullanımı ile öğretmen adaylarının bilişim teknolojileri ile ilgili becerilerinin geliştiği, bilişim teknolojisi hakkında olumlu görüşlerinin arttığı belirlenmiştir. Ayrıca bloglar ile öğrenci- öğretmen ve öğrenci-öğrenci etkileşiminin birinci ilkenin gerçekleştirilmesine katkı sağladığı; bloglar ile fikir alışverişi ve bilgi paylaşımı sağlanarak grup çalışmaları ile ikinci ilkenin desteklenmesine katkı sağladığı; öğrencilerin derse aktif katılımının sağlanması ile üçüncü ilkenin desteklendiği; geri bildirimler ile öğrencilerin öğrenmeleri tamamlandığı ve motivasyonlarında artış sağlanarak dördüncü ilkenin desteklendiği; dersle ilgili duyurular önceden yayımlanarak öğrencilerin zamanlarını verimli kullanmalarının sağlanması ile beşinci ilkenin desteklendiği; öğrencilere geniş okur kitleleri ve derinlemesine öğrenme fırsatları sunularak öğrencilerin üst düzey beklentilerinin karşılanması ile altıncı ilkenin

desteklendiği ve farklı duyulara hitap edilerek farklı öğrenme stillerine cevap verilerek yedinci ilkenin desteklendiği belirlenmiştir.

Hein (2010) çalışmasında öğretim programı uygulayan ve uygulamayan fakültelerdeki öğretim üyelerinin iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke ile ilgili görüşlerinin mesleki deneyim, profesyonel çalışma saati gibi etkenlere bağlı olarak değişimini incelemiştir. 73 öğretim üyesi ile yürüttüğü çalışmada elektronik olarak tasarlanan bir anketle veri toplamıştır. Araştırmada öğretim programı uygulanan fakültedeki öğretim üyelerinin tüm ilkelere diğer öğretim üyelerine göre daha yüksek puan verdikleri görülmüş ve iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin üçüncü ilkesi (aktif öğrenmenin sağlanması) ve altıncı ilkesinde (ulaşılabilir yüksek beklentilere sahip olma) öğretim programı uygulanan fakültedeki öğretim üyeleri lehine anlamlı bir farklılık belirlenmiştir. Ayrıca mesleki deneyimi fazla olan öğretim üyelerinin birinci ilke (öğrenci-fakülte etkileşiminin sağlanması) ile pozitif korelasyon oluşturduğu görülmüştür.

Aydoğdu (2012) araştırmasında eğitim fakültelerinin fen bölümlerinde görev yapan öğretim üyelerinin iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkeyi uygulama ve faydalanma düzeylerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmada tarama deseni kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini Doğu Anadolu Bölgesinde bulunan üniversitelerin fen eğitimi bölümlerinde görev yapmakta olan 52 öğretim üyesi oluşturmuştur. Veri toplama amacıyla likert tipi yedi ilke ölçeği kullanılmıştır. Araştırmada öğretim üyelerinin en sık 6. ilkeyi ardından sırasıyla 5., 3. ve 2. ilkeyi kullandıkları belirlenmiştir. İlkelerin uygulanmasında öğrenci sayısının fazla olması öğretim üyeleri tarafından ifade edilen en önemli sorun olarak belirlenmiştir.

Cousins (2012) iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke kullanılarak oluşturulan harmanlanmış bir kursta, bu ilkelerin öğrencilerin akademik yazma becerilerine nasıl yardımcı olduğu konusunda öğrencilerin algılarını keşfetmek ve tanımlamak amacıyla bir araştırma yapmıştır. Araştırmaya katılan öğrenciler en az bir yazma dersi almış öğrenciler olarak belirlenmiştir. Veri toplamak amacıyla iki kısımdan ve 42 maddeden oluşan akademik yazma becerileri anketi ve mülakat kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan anketten edilen bulgulara göre, öğrencilerin öğretim üyelerinin iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin tüm ilkelerini kullanmadıkları yönünde görüş bildirdikleri

belirlenmiştir. Mülakatların anket sonuçlarını desteklediği ve mülakatlarda iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin öğretim üyeleri tarafından nasıl kullanılması gerektiği ile ilgili öğrencilerin çeşitli görüşler bildirdiği belirlenmiştir.

Musaitif (2013) tam zamanlı ve ek iş olarak çalışan öğretim üyelerinin iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkeden ne kadar faydalandıklarını belirlemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Ayrıca çalışmasında cinsiyet ve sınıf mevcudu bakımından yedi ilkeden faydalanma derecelerini karşılaştırmıştır. Veri toplamak amacıyla likert tipi bir ölçek kullanılmıştır. Araştırmaya katılan iki gruptaki öğretim üyelerinin de iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkeden yüksek derecede faydalandıklarını düşündükleri belirlenmiştir. Ayrıca erkek öğretim üyelerinin kadınlara göre yedi ilkeden daha fazla faydalandıklarını belirttikleri tespit edilmiştir. Sınıf mevcudu 60 ve fazlası olan sınıflara derse giren öğretim üyeleri yedi ilkeden daha fazla faydalandıklarını ifade etmişlerdir.

Okumuş, Öztürk, Koç, Çavdar ve Aydoğdu (2013) araştırmalarında iyi bir eğitim için yedi ilkenin işbirlikli öğrenme modeli ile birlikte uygulamış ve öğrencilerin termokimya konusunda akademik başarıları üzerindeki etkisini belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmada yarı deneysel desen kullanılmış ve fen bilgisi öğretmenliği birinci sınıfında öğrenim gören 42 öğrenci ile çalışılmıştır. Araştırmada işbirlikli öğrenme modelinin grup araştırması ve öğrenci takımları başarı bölümleri yöntemleri uygulanmıştır. Veri toplamak amacıyla Termokimya Akademik Başarı Testi (TABT), Modül Testler (MT) ve İyi Bir Eğitim İçin Yedi İlke Ölçeği (YİÖ) kullanılmıştır. Araştırmada akademik başarı bakımından gruplar arasında anlamlı bir farklılık belirlenmezken, MT sonuçlarına göre ise Modül B, Modül D ve Modül E' de ÖTBB lehine anlamlı bir farklılık belirlenmiştir. YİÖ'den elde edilen bulgulara göre yine gruplar arasında anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir.

Öztürk, Okumuş, Koç, Çavdar ve Doymuş (2013) araştırmalarında fen ve teknoloji öğretmenleri ve öğretmen adaylarının iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin 3., 4. ve 7. ilkeleri hakkındaki görüşlerini belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmanın örneklemini fen bilgisi öğretmenliğinden 106 öğretmen adayı ve 11 fen ve teknoloji öğretmeninden oluşmaktadır. Araştırmada fen ve teknoloji öğretmen adaylarının öğretmenlere göre yedi ilkenin uygulanması ile ilgili olarak daha olumlu görüşlere sahip



oldukları belirlenmiştir. Ayrıca cinsiyet bakımından kadınların daha olumlu görüş bildirdikleri saptanmıştır.

Sowan ve Jetkins (2013) hemşirelik eğitiminde iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin etkileşimli derslerde nasıl uygulanacağı üzerinde çalışmışlardır. Karma metoda göre yaptıkları araştırmalarında 105 hemşire adayı ile çalışmış ve yedi ilke ile geleneksel öğretimin uygulandığı durumlarda öğrenci memnuniyeti ve akademik başarıyı kıyaslamışlardır. Uygulama sonunda öğrencilerin uygulamadan memnun kaldığı ve geleneksel öğretimin uygulandığı önceki döneme göre akademik başarılarında artış olduğu görülmüştür. Araştırmada yedi ilkenin etkili öğretimi sağladığı ve etkileşimli derslerin kalitesini arttırdığı belirlenmiştir.

Wang, Doll, Deng, Park ve Yang (2013) araştırmalarında iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin uygulandığı bir yazılım ile öğrenme yönetim sistemlerinin (LMS) fakülte programcılarına kolaylık sağlayıp sağlamadığı belirlemeye çalışmışlardır. Buna göre araştırmada LMS'lerin pedagojik olarak etkili olduğu düşünülürse bu sistemlerin etkili öğrenmeye katkı sağlayacağı beklenmektedir. Bu amaca göre fakülte programcılarının “yüz yüze yeniden ayarlanabilir”, “etkileşimli yeniden ayarlanabilir” ve “içeriği yeniden ayarlanabilir” bir yazılımla ilgili algıları etkili öğrenme uygulamaları için LMS'nin kullanımını kolaylaştıracak ve LMS bu etkili öğrenme uygulamalarını uygulamak için kullanılacak bir model tasarlanmıştır. Araştırmaya 379 programcı katılmıştır. Araştırmada her üç yeniden ayarlanabilir sistemin de boyutları fakültede LMS'nin etkili öğrenme uygulamaları için kullanılmasına önemli bir etkisinin olduğu belirlenmiştir. Etkileşimli yeniden ayarlanabilirlik boyutunun iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkeyle en fazla ilişkisi olan boyut olduğu belirlenmiştir.

Çakıroğlu (2014) yükseköğretimde uzaktan eğitimin kalitesini değerlendirmek amacıyla iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkeyi dikkate alarak bir çalışma gerçekleştirmiştir. Bu amaçla 77 bilgisayar öğretmeni adayı ile çalışmıştır. Veri toplamak amacıyla bir anket ve gözlemler kullanmıştır. 14 haftalık uzaktan eğitim uygulamasından sonra elde ettiği bulgulara göre araştırmada kullanılan anketin geliştirilebilir olduğu, anlamada etkili olabileceği ve öğrencilerin uzaktan eğitim ile ilgili görüşlerini değerlendirmede etkili olduğu belirlenmiştir.

Hathaway (2014) çalışmasında iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin çevrimiçi derslerde uygulanmasını amaçlamıştır. Buna göre iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin her bir ilkesinin çevrimiçi derslerde nasıl uygulanacağı üzerine öğrenci ve araştırmacı çeşitli önerilerde bulunmuştur. Öğrenci- fakülte etkileşiminin sağlanması için araştırmacılar ve öğrenciler arasında doğrudan iletişimi sağlayan e-posta sistemlerinin kullanılması; öğrenciler arası işbirliğinin sağlanması için yüz-yüze etkileşimi sağlayan küçük grup çalışmalarının yapılması; aktif öğrenmenin sağlanması için kritik düşünme ve yaratıcılığı arttıran sorular sorulması; anında dönüt verilmesi için öğrencilerin sorularını cevaplama olanağı sağlayan e-posta sistemlerinin kullanılması; görevlerin zamanında yapılması için öğrencilere çalışma planı yaparken yardımcı olunması; ulaşılabilir yüksek düzey beklentilere sahip olunması için süreç boyunca öğrencilerden beklenenlerin belirtilmesi ve farklı yeteneklere sahip öğrencilere toleranslı olunması için farklı öğretim yöntem, teknik ve araçları kullanılması gibi önerilerde bulunmuştur.

Kocaman Karaoğlu ve diğerleri (2014) iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin uygulandığı harmanlanmış bir öğretmen eğitimi kursunda öğretmen adaylarının algılarını belirlemeyi amaçladıkları araştırmalarında 47 öğretmen adayı ile çalışmışlardır. Nitel ve nicel araştırma yaptıkları çalışmalarında veri toplama araçları olarak anket, mülakat ve sınıf içi tartışmalar kullanmışlardır. Araştırmada harmanlanmış kursun öğretmen adaylarının algılarında olumlu sonuçlar oluşturduğu ve öğretmen adaylarının kursu oldukça kullanışlı olarak gördüğü belirlenmiştir. Ayrıca, öğretmen adaylarının iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin altı ilkesini (öğrenci-fakülte etkileşimi, işbirliği, aktif öğrenme, anında dönüt, görevlerin zamanında yapılması ve farklı öğrenme stillerine toleranslı olunması) kavradıkları belirlenmiştir. Yedi ilkenin altıncı ilkesi olan yüksek beklentilere sahip olma ilkesi ile ilgili öğretmen adaylarının algılarının ise geliştirilmesi gerektiği tespit edilmiştir.

Koç, Okumuş, Öztürk, Çavdar ve Doymuş (2014) araştırmalarında fen ve teknoloji öğretmenleri ve öğretmen adaylarının iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin 1. 2. 5. ve 6. ilkeleri hakkındaki görüşlerini belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmanın örneklemini fen bilgisi öğretmenliğinden 106 öğretmen adayı ve 11 fen ve teknoloji öğretmeninden oluşmaktadır. Araştırmada fen ve teknoloji öğretmen adaylarının öğretmenlere göre yedi ilkenin uygulanması ile ilgili olarak daha olumlu görüşlere sahip

oldukları belirlenmiştir. Ayrıca cinsiyet bakımından kadınların daha olumlu görüş bildirdikleri saptanmıştır.

Okumuş, Aydoğdu, Öztürk, Koç, Çavdar ve Doymuş (2014) araştırmalarında ilköğretim matematik öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının yedi ilke hakkındaki görüşlerini belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmanın örneklemi ilköğretim matematik öğretmenliğinden 79 öğretmen adayı ve 7 matematik öğretmeninden oluşmaktadır. Araştırmada ilköğretim matematik öğretmenlerinin öğretmen adaylarına göre yedi ilkenin uygulanması ile ilgili olarak daha olumlu görüşlere sahip oldukları belirlenmiştir. Ayrıca cinsiyet bakımından üçüncü ve altıncı ilkede kadınların daha olumlu görüş bildirdikleri saptanmıştır.

Crews, Wilkinson ve Neill (2015) araştırmalarında iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkeyi üniversite seviyesinde çevrimiçi derslerde kullanarak öğrencilerin akademik başarılarını geliştirmeyi ve bilgisayar kullanma becerilerini arttırmayı amaçlamışlardır. Araştırmada 179 üniversite öğrencisi ile çalışılmıştır. Veri toplama aracı olarak likert tipi bir ölçek kullanmışlardır ve bu ölçekle öğrencilerin uygulama sonunda var olan yeteneklerini nasıl geliştirdikleri ile ilgili ve uygulanan stratejilerle ilgili algılarını belirlemeyi amaçlamışlardır. Ölçek davranışsal öğrenme, kavramsal öğrenme ve sosyal öğrenme alt alanlarını içerecek şekilde oluşturulmuştur. Araştırmada iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin çevrimiçi derslerde kullanılması ile öğrencilerin akademik başarılarının arttığı ve bilgisayar kullanma becerilerinde bir artış gözlemlendiği belirlenmiştir.

Fredrickson (2015) iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin birinci ve ikinci ilkesini içeren çalışmasında çevrimiçi derslerde işbirlikli yazma projelerinin öğrencilerin öğrenmeleri üzerine etkisini araştırmıştır. Araştırmada 27 üniversite öğrencisi ile çalışılmıştır. Dersin ilk kısmında her öğrenci bireysel olarak yazma becerilerini sergilemiş, ikinci kısmında ise işbirlikli yazma becerileri sergilenmiştir. Bireysel ve işbirlikli yazma çalışmalarından sonra öğrencilerin sorumluluk alma, öğrenme ve süreçten memnun olma ile ilgili görüşleri alınmıştır. Araştırmada göre işbirlikli yazmanın öğrencilerin sorumluluk almalarına olumlu etki yaptığı, bununla birlikte öğrenci- fakülte etkileşimi ile işbirlikli çalışma arasında öğrencilerin negatif görüşlere sahip olduğu belirlenmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara zıt olarak

araştırmacı uygun koşullar sağlandığında işbirlikli çevrimiçi çalışmanın öğrenci fakülte etkileşimini arttıracakını düşünmektedir.

Yılar, Şimşek ve Topkaya (2015) çalışmalarında iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin uygulamaları konusunda sosyal bilgiler öğretmenleri ve öğretmen adaylarının görüşlerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Bu kapsamda 98 öğretmen adayı ve 30 sosyal bilgiler öğretmeni ile çalışılmıştır. Araştırmada yedi ilkenin ilk 3 ilkesi hakkında beşli likert tipi bir ölçek ile veri toplanmıştır. Araştırmada iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin eğitim-öğretim sürecinde uygulanması konusunda öğretmen adaylarının öğretmenlere göre; öğretmenler ve öğretmen adayları arasında kadınların erkeklere göre daha olumlu görüşler bildirdikleri belirlenmiştir.

Çavdar ve Doymuş (2016) araştırmalarında ‘Atomun Yapısı’ ve ‘Elektronların Dizilimi ve Kimyasal Özellikler’ konularında işbirlikli öğrenmenin iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke ve modellerle uygulanmasının öğrencilerin kavramsal anlamalarına etkisini belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmada yarı deneysel desen kullanılmış ve 58 öğrenci ile çalışılmıştır. Veri toplamak amacıyla model çizim testleri kullanılmıştır. Araştırmada iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin uygulanmasının öğrencilerin konuyla ilgili kavramsal anlamalarını arttırdığı ancak uygulama sonunda tüm gruplarda kavram yanlışlarının hala devam ettiği belirlenmiştir.

Jabar ve Albion (2016) araştırmalarında Chickering ve Gamson’un (1987) ilkelerine dayanarak yedi ilkeyi Merrill’in (2006) “öğretim stratejisinin farklı aşamaları” (DLIS7) ile kaynaştırarak bir ölçme aracı geliştirmeyi, bu ölçme aracının geçerliğini test etmeyi ve bu ölçeği standartlaştırmayı amaçlamışlardır. Bu amaçla ön test- son test uygulamalı yarı deneysel desen kullanarak internet üzerinden veri toplamışlardır. Bu ölçek DLIS7’nin uygulanmasını kolaylaştırmak için geliştirilmiş ve öğrencilerin harmanlanmış bir ders ile internet üzerinden bir derste öğrenme tecrübelerinin kalitesini belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini Avustralya’nın yerel bir bölgesindeki bir üniversitenin beş fakültesinde öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırmada oluşturulan ölçeğin keşfedici ve doğrulayıcı faktör analizi ile geçerliğinin doğrulandığı ve iyi bir güvenilirlik sonucu elde edildiği ifade edilmiştir.

İyi bir eğitim ortamı için yedi ilkeyle ilgili olarak yapılan yukarıdaki araştırmalara bakıldığında; araştırmaların tamamının – Çavdar ve Doymuş (2016)

araştırmaları hariç- iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin temel başlangıç noktası olan yükseköğretim ile ilgili olarak yapıldığı, araştırmaların genellikle üniversite öğretim üyelerinin iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkeyi uygulamayla ilgili görüşlerini belirlemek amacıyla, çevrimiçi derslerin etkililiğini araştırmak amacıyla, üniversite öğrencilerinin iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin uygulanmasıyla ilgili görüşlerinin belirlenmesi amacıyla, iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin bilgisayar destekli olarak uygulanması veya yedi ilkeyle ilgili bir ölçek geliştirilip uygulanması amacıyla yapıldığı görülmektedir. İyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin üniversite seviyesinde fen eğitiminde uygulanmasına yönelik ülkemizde ve diğer ülkelerde bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ayrıca iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin öğretimin diğer kademelerine uygulanması ile ilgili olarak sadece Çavdar ve Doymuş (2016) bir araştırma yapmışlardır. Bu bakımdan bu araştırmada, öncelikle iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin ortaokul seviyesinde fen bilimleri dersinde teoriden uygulamaya geçirilmesi ve öğrencilerin akademik başarılarına ve kavramsal anlamalarına etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bununla birlikte bu süreçte öğrencilerin iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin öğretmenleri tarafından nasıl uygulandığı ile ilgili uygulamadan önce ve uygulamadan sonra görüşleri alınacak ve karşılaştırılacak olması iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin ne kadar uygulanabilir olacağını gösterecektir. Ayrıca iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin hem şehir merkezinde hem de kırsal kesimde uygulanmasının değerlendirileceği bu çalışmada sosyal ve ekonomik faktörlerin yedi ilkenin uygulanabilirliği üzerine etkisi belirlenmeye çalışılacaktır.

### **2.2.2. İşbirlikli Öğrenme İle İlgili Yapılan Araştırmalar**

Araştırmanın bu kısmında öncelikle işbirlikli öğrenmeyle ilgili yapılan çalışmalar, ardından işbirlikli öğrenmenin OYU yöntemi ile ilgili yapılan çalışmalar sunulmuştur. Daha sonra çalışmaların genel bir değerlendirmesi yapılmıştır.

Şimşek, Doymuş ve Karaçöp (2008) araştırmalarında grup araştırması tekniğinin çözümler konusunun tanecikli yapıda öğrenilmesine ve akademik başarıya etkisini belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmada yarı deneysel desen kullanılmış ve araştırmaya fen bilgisi öğretmenliği birinci sınıfında öğrenim gören 44 öğrenci katılmıştır. Veri toplamak amacıyla akademik başarı testi, mantıksal düşünme testi ve Maddenin Tanecikli Yapısı Testi kullanılmıştır. Araştırma sonunda akademik başarı bakımından

grup araştırması tekniğinin geleneksel öğretimden bir farkı olmadığı, çözümler konusunun tanecikli yapıda anlaşılmasında ise etkili bir yol olduğu belirlenmiştir.

Tsaparlis ve Papaphotis (2009) araştırmalarında kavramsal anlama ve kritik düşünme üzerine işbirlikli öğrenmenin etkisini araştırmışlardır. Araştırmada yarı deneysel desen kullanılmış ve 125 12.sınıf öğrencisi ile çalışılmıştır. Veri toplamak amacıyla yazılı bir anket ve yarı yapılandırılmış mülakatlar kullanılmıştır. Araştırmada öğrencilerin atom kavramı ile ilgili bazı kavram yanlışlarına sahip oldukları ve orbital kavramını anlamadıkları, işbirlikli öğrenmenin kavramsal anlamayı sağlamada etkili bir yöntem olduğu tespit edilmiştir.

Thurston ve diğerleri (2010) araştırmalarında işbirlikli öğrenmenin ilkokuldan liseye fen başarısındaki, fene karşı tutumlardaki ve sosyal iletişimdeki etkisini incelemişlerdir. Araştırmada deneysel desen kullanılmış ve 630 öğrenci ile çalışılmıştır. Veri toplamak amacıyla test, likert tipi bir ölçek ve sosyometri ölçeği kullanılmıştır. Araştırmada öğrenim kademesi arttıkça sosyal becerilerin, olumlu tutumların ve öğrenmenin arttığı tespit edilmiştir.

Zacharia, Xenofontos ve Manoli (2011) araştırmalarında iki işbirlikli öğrenme yönteminin web ortamında öğrencilerin öğrenmelerine etkisini ve bu süreçte karşılaşılan problemleri incelemişlerdir. Araştırmada yarı deneysel desen kullanılmış ve 38 yedinci sınıf öğrencisi ile çalışılmıştır. Veri toplamak amacıyla kavram testi, gözlemler ve mülakatlar kullanılmıştır. Araştırmada öğrencilerin kavramsal anlamalarını artırma bakımından yöntemlerin arasında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin web uygulamaları sürecinde birçok problemle karşı karşıya kaldığı tespit edilmiştir.

Demir (2012) araştırmasında yaratıcı drama ve jigsaw III tekniğinin akademik başarıya etkisini belirlemeye çalışmıştır. Araştırmada özel durum çalışması kullanılmış ve çalışma 273 öğrenci ile yürütülmüştür. Veri toplamak amacıyla öğrenci günlükleri kullanılmıştır. Araştırmada öğrencilerin uygulama başında ölçme ve değerlendirme arasında bir ilişki kuramadıkları; araştırma sonunda ise akademik başarılarının arttığı, yaratıcı drama ve jigsaw III tekniği ile ilgili olumlu görüşlere sahip oldukları, işbirlikli öğrenmeyle arkadaşlıklarını geliştirdikleri ve öğrendiklerini gerçek hayata uyarladıklarını ifade ettikleri görülmüştür.

Lewis ve diğerkleri (2012) araştırmalarında işbirlikli öğrenmenin akademik başarıya ve kavramsal değişim sürecine etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmada yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırma 70 beşinci sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Veri toplamak amacıyla akademik başarı testi ve iki aşamalı bir kavram testi kullanılmıştır. Araştırmada hem akademik başarı bakımından hem de kavramsal değişim sürecine etkisi bakımından işbirlikli öğrenmenin etkili bir yöntem olduğu ortaya çıkmıştır.

Jong, Lai, Hsia, Lin ve Lu (2013) araştırmalarında geliştirdikleri oyunların işbirlikli öğrenmeyle birlikte kullanılmasının öğrencilerin öğrenmeleri, motivasyonları ve süreç üzerine etkisini incelemişlerdir. Araştırmada yarı deneysel desen kullanılmış ve 128 öğrenci ile çalışılmıştır. Veri toplamak amacıyla bir anket, portfolyolar ve bir test kullanılmıştır. Araştırmada öğrencilerin oyunlarda başarılı olduklarında motivasyonlarının arttığı, konuyu daha iyi anladıkları ve öğrenme sürecinden memnun oldukları belirlenmiştir.

Karaçöp ve Doymuş (2013) araştırmalarında jigsaw yönteminin ve animasyonların öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı konusundaki başarılarına etkisini araştırmışlardır. Araştırmada yarı deneysel desen kullanılmış ve çalışma fen bilgisi öğretmenliği birinci sınıfında öğrenim gören 115 öğrenci ile yürütülmüştür. Veri toplamak amacıyla akademik başarı testi, görsel canlandırma testi, bilimsel anlama testi ve Maddenin Tanecikli Yapısı Testi kullanılmıştır. Araştırmada jigsaw ve animasyonların öğrencilerin başarılarında etkili bir yöntem olduğu ve kavramsal anlamayı arttırdığı belirlenmiştir.

Oyazun ve Morrison (2013) araştırmalarında işbirlikli öğrenmenin akademik başarı ve sosyal durum üzerine etkisini belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmada yarı deneysel desen kullanılmış ve araştırma 34 öğrenci ile yürütülmüştür. Veri toplamak amacıyla öğrenci görüşlerini belirlemek için likert tipi bir ölçek ve akademik başarıyı ölçmek için bir test kullanılmıştır. Araştırmada akademik başarı bakımından anlamlı bir fark belirlenmezken, işbirlikli öğrenmenin öğrencilerin sosyal yönden gelişmelerine faydalı olduğu belirlenmiştir.

Sung ve diğerkleri (2013) araştırmalarında işbirlikli oyun tabanlı öğrenmenin öğrencilerin öğrenmeleri üzerine ve oyun sürecinde öğrendiklerini organize etmeleri ve

paylaşmaları üzerine etkisini incelemiştir. Araştırmada yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırma 93 altıncı sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Veri toplamak amacıyla öğrenme motivasyonunu, tutumları ve öz yeterliği belirlemek için bir anket ve akademik başarıyı belirlemek için bir test kullanılmıştır. Araştırmada işbirlikli oyunların sadece öğrencilerin tutumlarında ve motivasyonlarında değil aynı zamanda, akademik başarıda ve öz yeterlikte de anlamlı farklılık oluşturduğu belirlenmiştir.

Tarhan ve Acar Şeşen (2013) araştırmalarında jigsaw yönteminin asitler-bazlar konusunda kavramsal anlamaya etkisini ve öğrencilerin yöntem hakkındaki görüşlerini incelemiştir. Araştırmada yarı deneysel desen kullanılmış ve çalışma kimya öğretmenliği birinci sınıfında öğrenim gören 38 öğrenci ile yürütülmüştür. Veri toplamak amacıyla ön bilgi testi, kavram testi ve mülakatlar kullanılmıştır. Araştırmada jigsaw yönteminin kavramsal anlamayı arttırdığı ve kavram yanlışlarını azalttığı belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin yöntem hakkında olumlu görüşlere sahip oldukları belirlenmiştir.

Belge Can ve Boz (2014) araştırmasında karışımlar konusunda işbirlikli öğrenmenin kavramsal değişim yaklaşımıyla birlikte uygulanmasının kavramsal anlamaya etkisini belirlemeye çalışmıştır. Araştırmada yarı deneysel desen kullanılmış ve 9.sınıfta öğrenim gören 180 öğrenci ile çalışılmıştır. Veri toplamak amacıyla kavram testi, anketler ve mülakatlar kullanılmıştır. Araştırmada işbirlikli öğrenmenin uygulandığı gruplarda öğrencilerin kavramsal anlamalarının daha iyi olduğu ve bu öğrencilerin daha az kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlenmiştir.

Benny ve Beckford (2014) araştırmalarında basit çizim içeren kavramların öğrencilerin kimya konusundaki bilimsel kavramları anlamalarının üzerine etkisini incelemiştir. Araştırmada yarı deneysel desen kullanılmış ve 103 öğrenci ile çalışılmıştır. Veri toplamak amacıyla testler ve anket kullanılmıştır. Araştırmada öğrencilerin bilimsel kavramları anlamalarında çizimlerin etkili olduğu, öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştiği, aktif öğrenme ve işbirlikli öğrenme hakkında olumlu fikirlere sahip oldukları ve özgüvenlerinin arttığı belirlenmiştir.

Chen ve Chang (2014) araştırmalarında probleme dayalı öğrenmeyi web ortamında işbirlikli öğrenmeyle birlikte uygulayarak öğretmen adaylarının öğrenme performanslarına, etkileşimli öğrenme türlerinin miktarına ve sosyal ağların



özelliklerine bakmışlardır. Araştırmada yarı deneysel desen kullanılmış ve 33 öğretmen adayı ile çalışılmıştır. Veri toplamak amacıyla bir test kullanılmıştır. Araştırmada çalışma için önerilen şemanın öğretmen adaylarının akranlarından etkileşimli öğrenmelerini cesaretlendirdiği ve işbirlikli öğrenmenin probleme dayalı olarak uygulanmasının öğrenme performanslarını kolaylaştırdığı belirlenmiştir.

Gillies, Nichols, Burgh ve Haynes (2014) araştırmalarında sorgulama tabanlı işbirlikli fen öğretiminde öğrencilerin bilimsel anlamalarını ve söylemlerini incelemişlerdir. Araştırmada karşılaştırmalı çalışma yapılmış ve çalışma 108 öğrenci ile yürütülmüştür. Veri toplamak amacıyla gözlemler ve bir test kullanılmıştır. Araştırmada öğrencilerin sorgulama tabanlı işbirlikli öğrenme sürecinden sonra problem çözme, düşünme ve iletişim becerilerinin arttığı, kavramları açıklamak için çeşitli analogiler ve sözel ifadeler kullandıkları belirlenmiştir.

Huang ve diğerleri (2014) araştırmalarında jigsaw yönteminin web ortamında kullanılarak işbirlikli öğrenmeyi sosyal ağlarda kullanmanın desteklemesini, akademik başarıyı arttırmayı ve böylece geleneksel yöntemlerin sınırlılığını gidermeyi amaçlamışlardır. Araştırmada yarı deneysel desen kullanılmış ve 63 öğrenci ve bir öğretmenle çalışma yürütülmüştür. Veri toplamak amacıyla bir test, likert tipi bir ölçek ve mülakatlar kullanılmıştır. Araştırmada işbirlikli öğrenmenin web ortamında kullanılmasının akademik başarıyı arttırdığı, etkili öğrenmeyi sağladığı ve öğrencilerin süreç için olumlu fikirlere sahip oldukları belirlenmiştir.

Gillies ve Nichols (2015) araştırmalarında öğretmenlerin işbirlikli öğrenme uygulamaları ve bu uygulamalar hakkındaki görüşlerini incelemişlerdir. Araştırmada özel durum çalışması deseni kullanılmış ve 6 öğretmen ile çalışılmıştır. Veri toplamak amacıyla mülakatlar kullanılmıştır. Araştırmada öğretmenlerin uygulamalardaki kendi tecrübelerini olumlu olarak yansıtmalarına rağmen öğrenme ortamında karşılaştıkları bir takım zorluklardan bahsetmişlerdir.

Winschel ve diğerleri (2015) araştırmalarında problem çözme becerilerine işbirlikli öğrenmenin etkisini belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmada yarı deneysel desen kullanılmış ve 48 öğrenci ile çalışılmıştır. Veri toplamak amacıyla anket kullanılmış ve öğrencilerin haftalık tartışmaları kaydedilmiştir. Araştırmada çevrimiçi derslerde yaptıkları işbirlikli tartışmalara göre öğrencilerin problem çözme becerileri

belirlenmeye çalışılmıştır. Grup çalışmaları jigsaw yöntemine göre yapılmıştır. Öğrenciler tartışmalarını interaktif bir site üzerinden yürütmüşlerdir. Araştırmada etkinliklerde öğrencilerin çalışmayla ilgili algıları ölçülmüş ve buna göre öğrencilerin işbirlikli tartışmaları, konunun öğreniminde ve problem çözme becerilerinin gelişiminde kullanışlı buldukları belirlenmiştir.

Arslan ve Zengin (2016) araştırmalarında öğrencilerinin fizik laboratuvarına yönelik tutumlarına ÖTBB yönteminin etkisini belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmada yarı deneysel desen kullanılmış ve 52 öğrenci ile çalışılmıştır. Veri toplamak amacıyla bir tutum ölçeği kullanılmıştır. Tutum ölçeği ön ve son test olarak uygulanmıştır. Araştırmada işbirlikli öğrenme ile öğrenim gören öğrencilerin fizik dersine karşı daha olumlu tutumlara sahip oldukları ve ilk duruma göre fizik dersine karşı tutumlarında kontrol grubuna göre daha çok ilerleme olduğu belirlenmiştir.

Fung ve Lui (2016) işbirlikli tartışmalarda öğretmenin kolaylaştırıcı rolünün öğrenmenin sağlanmasına etkisini incelemişlerdir. Araştırmada yarı deneysel desen kullanılmış ve 152 öğrenci ile çalışılmıştır. Araştırmada deney grupları tüm sınıf tartışması, grup çalışması ve öğretmen destekli grup çalışması grubu olarak belirlenmiştir. Veri toplamak amacıyla test, yazılı raporlar ve gözlemler kullanılmıştır. Araştırmada öğrencilerin işbirlikli öğrenmeyle kavramsal anlamalarının arttığı, interaktif ve çok yönlü tartışmalar yaptıkları ve öğretmenin yol göstericiliğinin öğrencilerin kavramsal öğrenmelerinde etkili olduğu belirlenmiştir.

Uyanık (2016) araştırmasında jigsaw tekniğinin fen bilimlerinde akademik başarıya, fene karşı tutuma ve kalıcılığa etkisini araştırmıştır. Araştırmada yarı deneysel desen kullanılmış ve 68 dördüncü sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Veri toplamak amacıyla başarı testi ve tutum ölçeği kullanılmıştır. Araştırmada jigsaw tekniğinin akademik başarıyı, fene karşı tutumu ve kalıcılığı arttırdığı belirlenmiştir.

Warfa (2016) işbirlikli öğrenmenin kimya akademik başarısına olan etkisi ile ilgili yapılan nicel çalışmalardan oluşan bir meta-analiz çalışması yapmıştır. Araştırmada literatür taraması yöntemi kullanılmış ve 25 nicel çalışma değerlendirilmiştir. Araştırmada incelenen çalışmalara göre işbirlikli öğrenmenin kimya dersinde akademik başarıyı arttırdığı, sınıf biçimi, coğrafik konum ve sınıf seviyesi değişkenlerine göre yine çalışmalarda farklı sonuçlar elde edildiği belirlenmiştir.

Woods-McConney, Wosnitza ve Sturrock (2016) araştırmalarında doğrudan gözlemler ve analizlerle araştırma tabanlı fen öğreniminde öğrencilerin etkileşimlerini incelemişlerdir. Araştırmada özel durum çalışması kullanılmış ve 31 öğrenci ile çalışılmıştır. Veri toplamak amacıyla gözlemler ve görüşmeler kullanılmıştır. Araştırmada öğrencilerin içerikle ilgili tartışmalarında yüksek düzey grup etkileşimlerinin sıklığının ve süresinin az olduğu belirlenmiştir. Ayrıca öğretmenlerin gruplarla etkileşimlerinde, konunun içeriğiyle ilgili öğrenciler arasında yüksek düzey grup etkileşimleri görülmemiştir.

OYU yöntemi ile ilgili olarak yapılan araştırmalar aşağıda kısaca özetlenmiştir.

Barile ve Durso (2002) araştırmalarında grup yazma çalışmaları sürecinde bilgisayarların kullanımının etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmada yarı deneysel desen kullanılmış ve 99 öğrenci ile çalışılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak her gruba bir problem çözme görevi verilmiştir. Araştırmada yüz yüze etkileşimli, bilgisayar destekli (chat) ve e -posta destekli olarak üç gruba çalışılmıştır. Öğrencilerin oluşturdukları ürünün kalitesini değerlendirmek amacıyla bir kontrol listesi kullanılmıştır. Araştırmada chat grubunun özetlerde ve taslak oluşturma görevinde ortalama puanının diğer gruplardan daha yüksek olduğu, bitirme ödevi kısmında ise yüz yüze etkileşim grubunun raporlarının ortalama puanının diğer gruplardan daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Buna göre, araştırmadan iletişim stillerinin işbirlikli yazma becerilerine fayda sağladığı sonucu ortaya çıkmıştır.

Stevens (2003) araştırmasında öğrencilerin ihtiyaçlarına cevap verecek bir ortaokul programı oluşturmayı amaçlamıştır. Program bileşenleri işbirlikli öğrenme süreci, okuma materyallerin seçimi, okumayı kavramada açık talimatlar, okuma, yazma ve dil sanatlarının entegre edilmiş talimatı ve dil sanatlarını kullanarak yazma süreci oluşturma yaklaşımı olarak belirlenmiştir. Araştırmada yarı deneysel desen kullanılmış ve iki okuma- yazma deney grubu ve üç kontrol grubu ile çalışılmıştır. Araştırmanın örneklemini 49 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmada okuma- yazma grubundaki öğrencilerin kelimeleri okumada, anlamada ve telaffuzda kontrol grubundaki öğrencilere göre daha iyi oldukları belirlenmiştir.

Aksoy (2011) araştırmasında fen ve teknoloji dersi deney uygulamalarına katılan öğrencilerin deneyleri anlamalarına, deney becerilerini kazanmalarına ve akademik

başarılarına OYU yöntemi, birlikte öğrenme yöntemi ve geleneksel öğretim (ispatlama yöntemine dayalı deney uygulamaları) yönteminin etkisinin belirlemeye çalışmıştır. Araştırmada yarı deneysel desen kullanmış ve 6.sınıftan 75 öğrenci ile çalışmıştır. Veri toplamak amacıyla başarı testleri, laboratuvar beceri testleri, grup yazma raporları, yöntem görüş formları kullanmıştır. Araştırmada OYU ve birlikte öğrenme teknikleri ile öğretimin, öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisinin birbirine yakın olduğu ve bu öğrencilerin geleneksel yöntemle öğretim alan öğrencilere göre daha başarılı oldukları belirlenmiştir. Ayrıca, OYU tekniği ile öğretim alan öğrencilerin laboratuvar becerilerinde hem birlikte öğrenme tekniği hem de geleneksel yöntemle öğretim alan öğrencilere göre daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Henry, Castek, O'Byrne ve Zawilinski (2012) araştırmalarında okuma, yazma ve iletişim etkinliklerini teknoloji ile birlikte işbirlikli öğrenme modeline uyarlamışlardır. Araştırmada amaç okuma güçlüğü çeken öğrencilerin bu problemlerini ortadan kaldırmaktır. Bu amaçla öğrencilerin yaptıkları etkinliklerden elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir. Araştırmada durum çalışması yapılmış ve ilkokul ve ortaokul öğrencileriyle çalışılmıştır. Araştırmada uygulamalardan sonra, okuma güçlüğü çeken öğrencilerin liderlik özellikleri sergilemeye ve yeni stratejiler sunmaya başladıkları, ayrıca okuryazarlık becerilerinin geliştiği belirlenmiştir.

Okur Akçay (2012) araştırmasında “Kuvvet ve Hareket” ünitesi konularının öğretiminde grup araştırması, OYU ve birlikte öğrenme yöntemleri ile öğretmen merkezli öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarılarına etkisini belirlemeye çalışmıştır. Araştırmada yarı deneysel desen kullanmış ve fen bilgisi öğretmenliği birinci sınıfında öğrenim gören 121 öğrenci ile çalışmıştır. Veri toplamak amacıyla grafik testi, akademik başarı testi, modül testler ve yarı yapılandırılmış görüşmeler kullanmıştır. Araştırmada OYU'nun diğer yöntemlere göre öğrencilerin akademik başarıları üzerinde daha etkili olduğu ve uygulama sonunda öğrencilerin işbirlikli öğrenmeye karşı olumlu düşüncelere sahip olduğu belirlenmiştir.

Vázquez, McLoughlin, Sabbagh, Runkle, Simon, Coppola ve Pazicni (2012) araştırmalarında OYU yöntemine benzeyen ve yazma aktiviteleri içeren öğrenme amaçlı yazma uygulamalarının etkililiğini fizikokimya dersinde araştırmışlardır. Araştırmada üniversite öğrencileri ile çalışılmış ve veri toplama aracı olarak anket kullanılmıştır.

Araştırma sonucunda öğrencilerin öğrenme amaçlı yazma aktiviteleri ile ders materyallerini daha iyi değerlendirdikleri, daha iyi açıkladıkları, çizim içeren çoklu yöntemlerden faydalanmaları için cesaretlendirildikleri belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin öğrenme amaçlı yazma aktiviteleriyle ilgili olarak olumlu görüş bildirdikleri belirlenmiştir.

Dirim Özyurt (2013) araştırmasında fen ve teknoloji dersinde OYU ve birlikte öğrenme yöntemleri ile geleneksel öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisini belirlemeye çalışmıştır. Araştırmada yarı deneysel desen kullanmış ve 66 7.sınıf öğrencisi ile çalışmıştır. Veri toplamak amacıyla ön testler ve başarı testleri kullanmıştır. Araştırmada OYU ve birlikte öğrenme teknikleri ile öğretimin, öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisinin birbirine yakın olduğu ancak aralarında anlamlı fark olmadığı ve bu yöntemlerin geleneksel yöntemle göre daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Genlott ve Grönlund (2013) araştırmalarında OYU'ya temel oluşturan BİOK ve geleneksel yöntemin öğrencilerin yazma becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırmada yarı deneysel desen kullanılmış ve araştırma ilköğretim 1. sınıfta öğrenim gören toplam 87 öğrenciyle yürütülmüştür. Bu öğrencilerin dil yeteneği Ulusal Okul Kurulu değerlendirme yönergeleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Araştırmada öğrencilerin okuma ve yazma becerilerinin gelişimi düzenli olarak izlenmiştir. Araştırma sonunda deney grubundaki öğrencilerin yazma becerileri bakımından daha başarılı oldukları belirlenmiştir. Buna göre, deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre daha uzun yazılar yazabildikleri, yazılarında daha mantıklı bir sıralamayı takip ettikleri ve yazılarının içeriklerinin daha açık olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, deney grubundaki öğrencilerin sosyal becerilerinin çalışma sonunda oldukça arttığı görülmüştür.

Lo (2013) araştırmasında fizik dersinde işbirlikli öğrenme sürecinde çevrimiçi rapor yazma etkinliği geliştirmeyi amaçlamıştır. Bu amaçla Wiki adında yazma platformu şeklinde bir ölçme aracı geliştirmiştir. Araştırmasında 58 üniversite öğrencisi ile çalışmıştır. Uygulama sürecinde öğrenciler üçer kişilik gruplar oluşturularak yazma aktivitelerine çalışmışlardır. Veri toplamak amacıyla çevrim için yazma raporları, anketler, mülakatlar ve tartışma kayıtları kullanılmıştır. Araştırmada çevrimiçi yazma

sürecinde öğrencilerin tartışmalar yaptıkları, hatırlama düzeylerinin arttığı, araştırma yaptıkları, yardımcı bilgileri ana bilgilere entegre ettikleri, deneyleri gösterebildikleri ve anladıklarını birbirleriyle paylaştıkları belirlenmiştir. Ayrıca olumlu bağlılığın sağlandığı, destekleyici etkileşimin olduğu, bireysel sorumluluğun ve sosyal becerilerin geliştiği ve grupların öğrenme amaçlarını yerine getirmek amacıyla birbirlerini birlikte çalışmak için cesaretlendirdiği belirlenmiştir. Çevrimiçi yazma uygulamasında geleneksel yazı yazma etkinliklerine göre öğrencilerin raporlarını daha iyi yazdıkları belirlenmiştir. Ayrıca, öğrencilerin ve öğretim üyelerinin uygulama süreciyle ilgili olumlu görüşler bildirdikleri de tespit edilmiştir.

Şahin (2013) araştırmasında OYU ve öğretmen merkezli öğrenme yönteminin “Kimyasal Denge” ünitesinin öğretiminde öğrencilerin akademik başarılarına etkisini belirlemeye çalışmıştır. Araştırmada yarı deneysel desen kullanılmış ve fen bilgisi öğretmenliği birinci sınıfında öğrenim gören 99 öğrenci ile çalışılmıştır. Veri toplamak amacıyla ön bilgi testi, akademik başarı testi, grup yazma raporları ve yöntem görüş ölçekleri kullanılmıştır. Araştırmada OYU’nun öğrencilerin akademik başarıları üzerinde daha etkili olduğu ve öğrencilerin OYU yöntemine karşı olumlu fikirlere sahip oldukları belirlenmiştir.

Alyar (2014) araştırmasında birlikte öğrenme, OYU, ÖTBB yöntemleri ve öğretmen merkezli öğrenme yönteminin maddenin tanecikli yapısının anlaşılması üzerine etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmada yarı deneysel desen kullanılmış ve fen bilgisi öğretmenliği birinci sınıfında öğrenim gören 96 öğrenci ile çalışılmıştır. Veri toplamak amacıyla ön bilgi testi ve Maddenin Tanecikli Yapısı Testleri kullanılmıştır. Araştırmada maddenin tanecikli yapısının anlaşılmasına işbirlikli öğrenme yöntemlerinin öğretmen merkezli yöntemlere göre daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Fırat (2014) araştırmasında “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesinin öğretiminde, OYU, jigsaw II ve geleneksel öğretim yöntemlerinin öğrencilerin akademik başarıları, epistemolojik tutumları ile fen ve teknoloji dersine karşı tutumlarını belirlemeye çalışmıştır. Araştırmada yarı deneysel desen kullanılmış ve 60 7.sınıf öğrencisi ile çalışılmıştır. Araştırmada veri toplamak amacıyla ön bilgi testi, akademik başarı testi ve tutum ölçekleri kullanılmıştır. Araştırmada işbirlikli öğrenme

yöntemleri arasında bir fark belirlenmezken OYU'nun geleneksel öğretim yöntemine göre akademik başarıyı ve epistemolojik tutumu artırmada daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Bununla birlikte, araştırmada uygulanan işbirlikli öğrenme yöntemlerinin öğrencilerin fen ve teknoloji dersine karşı tutumlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşturmadığı sonucuna varılmıştır.

Koç (2014) araştırmasında fen ve teknoloji öğretmenlerinin işbirlikli öğrenme modeli hakkında bilgilendirilmesi, öğrencilerin fen ve teknoloji dersindeki akademik başarılarına (OYU) ve (ÖTBB) yöntemleri ile öğretmen merkezli yöntemin etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmada yarı deneysel desen kullanılmış ve 6, 7 ve 8. sınıflarda öğrenim gören toplam 331 öğrenci ile çalışılmıştır. Araştırmada öncelikle işbirlikli öğrenme modeli ile ilgili fen ve teknoloji öğretmenlerine 36 saat uygulamalı kurs verilmiş, ardından okullardaki uygulamaları gerçekleştirmek amacıyla 4 öğretmen seçilmiştir. Bu öğretmenler sınıflarında ilgili yöntemleri kullanarak ders işlemişlerdir. Araştırmada veri toplamak amacıyla öğretmenler ve öğrenciler için görüş ölçekleri, öğrenciler için ön bilgi testleri ve başarı testleri kullanılmıştır. Araştırmada uygulanan çalıştayın öğretmenlerin işbirlikli öğrenme modelini hem teorik olarak hem de uygulamalı olarak öğrenmelerine katkı sağladığı; OYU ve ÖTBB yöntemlerinin öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisinin birbirine yakın olduğu, ancak bazı deney gruplarında ÖTBB yönteminin daha etkili olduğu ve bu öğrencilerin geleneksel yöntemle öğretim alan öğrencilere göre daha başarılı oldukları belirlenmiştir.

Koç ve Şimşek (2016) araştırmalarında ÖTBB ve OYU yönteminin “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesinde öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisini belirlemeyi ve öğrencilerin işbirlikli öğrenme yöntemleriyle ilgili görüşlerini tespit etmeyi amaçlamışlardır. Araştırmada yarı deneysel desen kullanılmış ve 102 öğrenci ile çalışılmıştır. Veri toplamak amacıyla ön bilgi testi, akademik başarı testi ve yöntem görüş ölçeği kullanılmıştır. Araştırmada her iki işbirlikli öğrenme yönteminin de mevcut programa göre işlenen fen ve teknoloji derslerine göre öğrencilerin akademik başarılarını daha fazla arttırdığı belirlenmiştir. Ayrıca, öğrencilerin işbirlikli öğrenme yöntemleri ile ilgili olumlu görüşlere sahip oldukları belirlenmiştir.

İşbirlikli öğrenmeyle ilgili olarak yapılan yukarıdaki araştırmalara bakıldığında, araştırmaların genellikle deneysel yöneme göre yapıldığı ve araştırmalarda akademik

başarı, kavramsal başarı ve tutum gibi faktörler yönünden işbirlikli öğrenmenin etkisinin araştırıldığı görülmektedir. İşbirlikli öğrenmenin farklı yöntem veya tekniklerle karşılaştırıldığı veya kendi aralarında kıyaslandığı araştırmalar da görülmüştür. İşbirlikli öğrenme yöntemlerinden olan OYU yöntemi ile ilgili olarak ise az sayıda çalışmanın yapılmış olduğu ve çalışmayı yapanların genellikle aynı gruptaki bilim insanları oldukları görülmektedir. Buna göre OYU yönteminin akademik başarıyı ve kavramsal anlamayı arttıran bir aktif öğrenme yöntemi olduğu görülmektedir. Yapılan çalışmalarda öğrenci profillerinin birbirlerinden çok farklı olması ve her bir öğrencinin farklı öğrenme yollarına sahip olması nedeniyle aktif öğrenme yöntemlerinin tek başına kullanılmasının yeterli olmadığı, birden fazla yöntemin birlikte uygulanmasının öğrencilerin akademik başarılarını ve kavramsal anlamalarını arttırdığı dikkate alınır, bu araştırmada OYU yönteminin modellerle ve iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke ile birlikte uygulanmasının hem akademik başarıyı hem kavramsal anlamayı hem de eğitim ve öğretimin kalitesini arttıracak olduğu düşünülmektedir. Ayrıca şehir merkezinde ve kırsal kesimde uygulamaların yapılacak olması, aynı yöntemin farklı sosyoekonomik seviyedeki öğrencilerin akademik başarılarına ve kavramsal anlamalarına etkisinin ne yönde olacağını anlamamıza yardımcı olacaktır.

### **2.2.3. Modellerin Fen Eğitiminde Kullanılması İle İlgili Yapılan Araştırmalar**

Aşağıda fen eğitiminde modellerin ve modellemelerin kullanılmasına yönelik olarak yapılan bazı önemli çalışmaların kısa özetleri verilmiş, ardından çalışmaların genel bir değerlendirmesi yapılmıştır.

Wu, Krajcik ve Soloway (2001) araştırmalarında çoklu temsillerin eşzamanlı verilmesi ve moleküler modellerin kullanılmasına sağlayan bilgisayar tabanlı eChem programı ile öğrencilerin kimyasal temsilleri anlamalarını belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmada yarı deneysel desen kullanılmış ve 11.sınıftan 71 öğrenci ile çalışılmıştır. Veri toplamak amacıyla bir test ve gözlemler kullanılmıştır. Bilgisayar tabanlı eChem programının kimyadaki temsilleri anlamada etkili olduğu, öğrencilerin modelleri yapılandırmalarına ve temsilleri anlamayı sağladığı, öğrencilerin temsillerin görsel ve kavramsal yönleri arasında ilişki kurmalarına yardımcı olduğu, bu durumun öğrencilerin kimyasal temsilleri ve kavramları derinlemesine anlamalarını sağladığı belirlenmiştir.



Ayrıca bilgisayar destekli uygulamaların öğrencilerin zihinsel imgeler üretmelerine imkan tanıdığı tespit edilmiştir.

Treagust ve diğerleri (2003) araştırmalarında kimyasal kavramların açıklamalarında mikro ve sembolik anlatımların anlama üzerine etkisini belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmada özel durum çalışması yapılmış ve çalışma iki kimya öğretmeni ve bu öğretmenlerin derslerine girdikleri 11.sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Veri toplamak amacıyla gözlem ve mülakatlar kullanılmıştır. Araştırma sürecinde öğrencilerin kavramsal anlamalarını geliştirmek amacıyla analogik, ilişkisel, probleme dayalı ve modele dayalı açıklamalar yapılmıştır. Araştırmada kimyasal kavramların anlaşılmasında mikro ve sembolik açıklamaların birlikte kullanımının etkili öğrenmeyi sağladığı belirlenmiştir. Ancak öğrencilerin her zaman temsili açıklamaları anlamadıkları tespit edilmiştir.

Güneş ve diğerleri (2004) araştırmalarında fen ve matematik eğitimi alanlarında görev yapan akademisyenlerin modellerle ilgili bilgileri, modellerin fendeki rolü ve kullanımı ile ilgili görüşlerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmada tarama deseni kullanılmış ve 25 akademisyen ile çalışılmıştır. Veri toplamak amacıyla likert tipi ve açık uçlu sorulardan oluşan bir ölçek internet üzerinden katılımcılara uygulanmıştır. Araştırmada akademisyenlerin model ve modellemenin doğası ile ilgili bilgi eksikliklerinin olduğu belirlenmiştir.

Liu (2006) araştırmasında bilgisayar modellerinin desteği ile aktif katılımlı laboratuvar çalışmalarında öğrencilerin gazlar konusundaki kavramları ne derecede anladıklarını belirlemeye çalışmıştır. Araştırmada yarı deneysel desen kullanılmış ve 33 lise öğrencisiyle çalışılmıştır. Veri toplamak amacıyla akademik başarı testi ve bir anket kullanılmıştır. Uygulama aşamasında deney gruplarında sırasıyla aktif katılımlı ve bilgisayar modellerinin kullanıldığı laboratuvar dersleri, bilgisayar simülasyonlarının olduğu dersler ve sadece aktif katılımlı laboratuvar dersleri işlenmiştir. Araştırmada gaz kanunlarıyla ilgili olarak sıcaklık ile basınç arasındaki ilişkiyi kavramsal anlamada, aktif katılımlı ve bilgisayar modellerinin birlikte kullanıldığı deney grubunda kavramsal anlamaların daha üst seviyede olduğu tespit edilmiştir.

Berber ve Güzel (2009) araştırmalarında fen ve matematik öğretmeni adaylarının modeller hakkındaki algılarını belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmada tarama modeli

kullanılmıştır ve fen ve matematik eğitimi alanlarında öğrenim gören toplam 435 öğretmen adayıyla çalışılmıştır. Veri toplama aracı olarak çoktan seçmeli ve likert tipi sorulardan oluşan bir ölçek kullanılmıştır. Araştırmada öğretmen adaylarının modelleri gerçeğin tam kopyaları değil de temsilleri olarak gördükleri belirlenmiştir. Ayrıca araştırmada, öğretmen adaylarının bilimsel bir olguyu açıklayan çok sayıda model oluşturulabileceklerini ifade ettikleri ve modellerin teorileri destekleyen gerçeklere göre kabul gördüğünü, bir modelin kabulünün hem sonuçları açıklamadaki başarısına hem de aldığı desteğe bağlı olduğunu düşündükleri ortaya çıkmıştır. Buna göre, genel olarak öğretmen adaylarının modellerin fenedeki rolünün farkında oldukları yorumu yapılmıştır.

Karagöz ve Sağlam Arslan (2012) araştırmalarında öğrencilerin atomun yapısı ile ilgili zihinsel modellerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Özel durum çalışması kullanılarak yürütülen araştırmada 7. sınıftan 45 öğrenci ile çalışılmıştır. Veri toplamak amacıyla açık uçlu bir çizim testi kullanılmıştır. Araştırmada öğrencilerin atomun yapısını genel olarak doğru çizdiklerini ve atomu dört modelle (Güneş Sistemi Modeli, Tanecikli Yiyecek Modeli, Dünya Modeli, Dönme Dolap Modeli) ilişkilendirdikleri belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin tamamının atomun proton, nötron ve elektronlardan oluştuğunu bilmelerine rağmen, atom altı parçacıkların uzaydaki konumlarıyla ilgili olarak farklı modellere sahip oldukları belirlenmiştir.

Ergün (2013) araştırmasında modele dayalı etkinliklerle öğrencilerin akademik başarılarını geliştirmek ve kavram yanlışlarını iyileştirmek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Araştırmanın ilk kısmında kavram yanlışlarını belirlemek için tarama deseni kullanılmış ve ilköğretimden 278, ortaöğretimden 207 öğrenci ile çalışılmıştır. Veri toplamak amacıyla değerlendirme testi kullanılmıştır. Araştırmada öğrencilerin maddenin tanecikli yapısıyla ilgili çeşitli kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlenmiştir. Kavram yanlışlarının öğrencilerin öğretim seviyesine, buldukları sınıfa ve bilişsel gelişim dönemlerine bağlı olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın modele dayalı etkinliklerin maddenin tanecikli yapısının anlaşılması ve kavram yanlışlarının giderilmesi üzerine yapılan kısmında yarı deneysel desen kullanılmış ve 166 ilköğretim öğrencisi ile çalışılmıştır. Araştırmada veri toplamak amacıyla kavram testi ve mülakatlar kullanılmıştır. Araştırmada modelle öğretimden sonra öğrencilerin bazı kavram yanlışlarının iyileştiği, bazılarının ise hala devam ettiği belirlenmiştir. Bu

kavram yanlışlarının bir kısmının ders kitaplarındaki anlatım tarzlarından ve gösterimlerden kaynaklandığı belirlenmiştir.

Adadan (2014a) araştırmasında kimya öğretmen adaylarının model-tabanlı öğrenme ortamında maddenin tanecikli yapısını ve bilimsel modellerin doğasını anlamalarını incelemiştir. Araştırmada karma araştırma deseni kullanılmıştır ve çalışma yarı deneysel ön test- son test karşılaştırmalı grup deseni olarak tasarlanmıştır. Araştırmanın örnekleminin 40 kimya öğretmeni adayı oluşturmaktadır. Veri toplamak amacıyla açık uçlu sorulardan oluşan tanı ölçeği ve likert tipi bir ölçek ile kullanılmıştır. Araştırmada model-tabanlı öğrenme ortamında öğretmen adaylarının maddenin tanecikli yapısını daha iyi anladıkları ve bilimin doğasını anlamada anlamlı bir değişimin olduğu belirlenmiştir.

Wang ve diğerleri (2014) araştırmalarında kimya öğretmenlerinin modeller hakkındaki bilgilerini ve uygulamalarını incelemiştir. Araştırmada tarama deseni kullanılmış ve 50 kimya öğretmeni ile yürütülmüştür. Veri toplamak amacıyla bir anket kullanılmıştır. Araştırmada kimya öğretmenlerinin bazı bilinen kimyasal modeller hakkında kısıtlı bilgiye sahip oldukları, model seçtikleri zaman seçtikleri modellerin etkili modeller olduğu, modelleme sürecini tamamlamadıkları ve kimya öğretiminde bir model uygulandığında bunu ilgiyle karşıladıkları belirlenmiştir.

Warfa ve diğerleri (2014) araştırmalarında çözelti kimyasında fiziksel 3D manyetik moleküler modellerin işbirlikli sorgulama tabanlı öğretimde kullanılmasını incelemiştir. Araştırmada özel durum çalışması yapılmış ve araştırma 11 öğrenci ile yürütülmüştür. Veri toplamak amacıyla gözlemler ve öğrenci yazma raporları kullanılmıştır. Araştırmada üç işbirlikli grupta çalışılmıştır. Birinci grupta 3 öğrenci bulunmakta ve bu öğrencilerin tuzun suya karıştırılmadan önceki durumunu tanecikli olarak anlamalarında 3D miktatıslarını nasıl kullandıklarına bakılmıştır. İkinci grupta 4 öğrenci bulunmakta ve öğrencilerin tuzun çözünmesini tanecikli çizdikten sonra 3D modellerini nasıl kullandıklarına bakılmıştır. Üçüncü grupta ise 4 öğrenci bulunmakta ve 3D modellerinin kullanımının, çözünme sürecinde yanlış seçilen sembolik eşitliklerden öğrencilerin nasıl vazgeçtiklerine bakılmıştır. Araştırmada öğrencilerin çözelti kimyasıyla ilgili anlamalarını işbirlikli öğrenmenin ve modellerin olumlu etkilediği, modellerin öğrencilerin düşünmelerini ve sorgulamalarını arttırdığı,

öğrencilerin çözünme süreciyle ilgili doğru açıklamalar yapmaları için karar verme sürecini etkilediği ve öğrencilerin tanecik boyutunda açıklamalar yaptıkları belirlenmiştir.

Cheng ve Lin (2015) araştırmalarında öğrencilerin bilimsel modeller ve kendi ürettikleri modeller arasındaki ilişkiyle ilgili görüşlerini belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmada tarama deseni kullanılmış ve 402 dokuzuncu sınıf öğrencisi ile çalışılmıştır. Veri toplamak amacıyla bir anket ve likert tipi bir ölçek kullanılmıştır. Araştırmada öğrencilerin kendi ürettikleri modellerin düşük seviyede olduğu ve anketin birçok alt faktöründe öğrencilerin kendi geliştirdikleri modeller arasında fen öğrenme performansı ve fen öğrenme ilgisi bakımından pozitif bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir.

Evagorou ve diğerleri (2015) bilgiyi yapılandırmada görselleştirmelerin rolünün tespit edilmesi amacıyla teorik bir araştırma yapmışlardır. Araştırmada özel durum çalışması deseni kullanılmış ve DNA, manyetik alan çizgileri ve bilimsel modelleri görselleştirme olmak üzere üç durum üzerinde çalışılmıştır. Araştırmada DNA'nın yapısıyla konuyla ilgili fen bilimlerindeki görsel bilgilerin epistemolojik bileşenleri aydınlatılmış, Faraday'ın manyetik alan çizgileri deneyiyle ilgili olarak deneyin doğal bir parçası olan görsel anlamaların teorik gelişime katkı sağladığı belirlenmiş ve deneysel süreçlerin nasıl tekrarlanabileceği video verileri ile pekiştirilmiştir. Ayrıca, fen öğretiminde görselleştirmelerdeki vurgunun, kavramsal anlamalardan görselleştirme sürecine kayması gerektiği görüşü savunulmuştur.

Krell, Reinisch ve Krüger (2015) araştırmalarında 7. ve 10.sınıf arasında öğrenim gören 617 öğrencinin model ve modelleme konusunda anlamalarını belirlemeye çalışmışlardır. Bu amaçla, öğrencilere fizik, kimya ve biyoloji dersi ile ilgili modeller sunulmuş ve kavramsal anlamaları belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmada öğrencilerin fizik, kimya ve biyoloji dersi ile ilgili modelleri anlamalarında anlamlı farklılıklar belirlenmiştir. Buna göre, biyoloji dersi için kullanılan modellerinin anlaşılmasının fizik ve kimya dersine göre daha düşük olduğu görülmüştür. Öğrencilerin açık uçlu sorulara verdikleri cevaplara göre, biyoloji dersinde daha somut modeller kullanırken, kimya ve fizik dersinde daha soyut modeller kullandıkları belirlenmiştir. Sonuç olarak araştırmaya katılan öğrencilerin çok küçük bir oranının model ve modelleme ile ilgili doğru anlamalara sahip oldukları belirlenmiştir.

Oliva, Aragon ve Cuesta (2015) araştırmalarında kimyasal değişim konusunda modellemelerin kullanılmasını incelemişlerdir. Araştırmada karma araştırma deseni kullanılmış ve 35 ortaokul öğrencisi ile çalışılmıştır. Uygulama sürecinde analogiler ve mekanik modeller kullanılmış ve fen modelleri ve öğrencilerin sezgisel anlamaları arasındaki uyuma bakılmıştır. Veri toplamak amacıyla portfolyolar, mülakatlar, öğretmen günlükleri, dört boyutlu bir rubrik ve gözlemler kullanılmıştır. Araştırmada öğrencilerin modellemenin yeterliği ile ilgili olarak 12 boyutta çeşitli görüşleri ortaya çıkarılmış, rubriğe göre dört boyutun da geçerliğinin sağlandığı ancak iki boyutun (“modellerle çalışma” ve “modellerin doğası”) zellikle göze aptığı belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin modelleme sürecinden memnun oldukları tespit edilmiştir.

Williams ve Clement (2015) araştırmalarında öğrencilerin bilimsel kavramlar için açıklayıcı modeller oluştırmalarını sağlamak için kullanılan, model tabanlı bir yaklaşım kullanılarak tartışmaya dayalı stratejileri belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmada zel durum çalışması deseni seçilmiş ve iki fizik öğretmeni ile çalışılmıştır. Veri toplamak amacıyla gözlemler ve mlatlar kullanılmıştır. Araştırmada öğretmenlerin öğrencilerin bilimsel fikirlerini etkili bir Şekilde sınıf içinde iletişim kurmalarına yardımcı olmak için kullandıkları daha önce belgelenmiş iletişim stratejilerine ek olarak, bu öğretmenlerin öğrencilerin renmesini teşvik etmeye çalışırken kullandıkları, daha bilişsel odaklı model-yapı-destek stratejilerinin ikinci bir seviyesi olduğu belirlenmiştir. Belirlenen bu  strateji basamağı arasındaki ilişki süreç içerisindeki renci tartışmaları incelenerek bir Şema üzerinde tanımlanmıştır. Ayrıca, kavramsal anlamalarda tartışmaların kullanılmasının etkili olduğu belirlenmiştir.

avdar ve diğerleri (2016) araştırmalarında gazların tanecikli yapısının anlaşılmasında işbirlikli renme ve modellerin etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmada yarı-deneysel desen kullanılmış ve fen bilgisi öğretmenliği birinci sınıfta renim gören 79 renci ile çalışılmıştır. Veri toplamak amacıyla Gazlarla İlgili Maddenin Tanecikli Yapısı Testi (GMTYT) kullanılmıştır. Araştırmada işbirlikli renmenin modellerle birlikte uygulanmasının öğrencilerin gazlar konusundaki kavramsal anlamalarını arttırdığı sonucu ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte tüm gruplardaki rencilerin konuyla ilgili bazı kavram yanılığlarını uygulamadan sonra da sürdürdükleri belirlenmiştir.

Modeller ve modellemeyle ilgili olarak yapılan yukarıdaki araştırmalara bakıldığında genellikle öğretmenlerin, öğretmen adaylarının model ve modelleme ile ilgili görüşlerinin alındığı, bilgisayar destekli animasyonların kavramsal anlamaya etkisine bakıldığı ve genellikle lise ve üniversite seviyesinde çalışıldığı görülmektedir. Bu araştırmada ise modellerin 6.sınıf “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinde OYU ve iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke ile birlikte kullanılmasının akademik başarıya ve kavramsal anlamaya nasıl etki edeceği belirlenmeye çalışılacaktır. Bu bakımdan literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

#### **2.2.4. Maddenin Tanecikli Yapısı İle İlgili Yapılan Araştırmalar**

Aşağıda “Maddenin Tanecikli Yapısı” konusu ile ilgili olarak yapılan bazı önemli çalışmalar özetlenmiş, ardından çalışmaların genel bir değerlendirmesi yapılmıştır.

Nakhleh ve Samarapungavan (1999) ilkokul öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı ile ilgili zihinlerinde var olan anlamaları belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmada tarama deseni kullanılmış ve 15 öğrenci ile çalışılmıştır. Veri toplamak amacıyla yarı yapılandırılmış mülakatlar kullanılmıştır. Öğrencilere hal değişimi ve çözünme sürecini ne kadar anladıklarını belirlemek için maddenin katı, sıvı ve gaz haliyle ilgili mikro- makro seviyede sorular sorulmuştur. Araştırmada öğrencilerin maddeyi makro boyutta ve sürekli olarak düşündükleri görülmüş, öğrencilerin önemli bir miktarının yaptıkları açıklamaların inançları ile tutarlı olduğu belirlenmiştir.

Nakhleh ve diğerleri (2005) araştırmalarında ortaokul öğrencilerinin madde kavramı ile ilgili anlamalarını belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmada özel durum çalışması deseni kullanılmış ve 9 öğrenci ile çalışılmıştır. Veri toplamak amacıyla mülakatlar kullanılmıştır. Araştırmada öğrencilerin maddenin atom ve moleküllerden oluştuğunu bildikleri, suyun hal değişimi sürecini anlatırken bu bilgiye dayanarak anlattıkları belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin maddelerin özelliklerini ve bileşimlerini bildikleri, madde ile ilgili bilgileri çok parçalanmış olduğu için bilgilerini tutarlı bir şekilde sınıflayamadıkları ve nedenle olayları mikro seviyede açıklamakta zorlandıkları tespit edilmiştir.

Çalık ve diğerleri (2006) araştırmalarında farklı öğrenim seviyelerindeki öğrencilerin “çözünme” kavramıyla ilgili anlamalarını ve bu anlama işlemini zihinlerinde nasıl canlandırdıklarını belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmada tarama deseni kullanılmış ve 7-10.sınıflar arasında 441 öğrenci ile çalışılmıştır. Veri toplamak amacıyla açık uçlu bir test kullanılmıştır. Araştırmada öğrencilerin çözünme kavramı ile ilgili olarak çeşitli yanılgılara sahip oldukları ve çözünmeyi erime, kaybolma ve ayrışma kavramları ile açıkladıkları, mikroskobik seviyedeki olayları canlandırmada problemler yaşadıkları ve makroskobik özellikleri mikroskobik olaylara uyarladıkları belirlenmiştir. Ayrıca, üst sınıflardaki öğrencilerin anlamalarının daha iyi olduğu belirlenmiştir.

Varelas, Pappas ve Rife (2006) araştırmalarında kırsal kesimde öğrenim gören ortaokul öğrencilerinin “Maddenin Halleri” ünitesine göre buharlaşma, kaynama ve yoğunlaşma kavramları ile ilgili fikirleri ve açıklamalarını farklı metinleri birlikte kullanarak belirlemeyi amaçlamışlardır. Bu amaçla sınıf içi etkinliklerde okuma kitapları, öğrencilerin araştırmalar yapması, yazma, çizme ve tartışma kullanılmıştır ve öğrenciler bilgilerini arkadaşlarıyla ve öğretmenleriyle paylaşmışlardır. Araştırmada özel durum çalışması deseni kullanılmış ve 26 öğrenci ile çalışılmıştır. Veri toplamak için gözlemler kullanılmıştır. Araştırmada öğrencilerin metinler arasında ilişki kurmaya başladığı ve bu ilişkiyi sürdürdüğü ayrıntılı olarak belirlenmiş ve öğrencilerin karmaşık fikirler ve bu fikirlerin açıklamasıyla boğuştukları görülmüştür. Bazı öğrencilerin buharlaşma, kaynama ve yoğunlaşma kavramlarını düşünmeyle ilgili belirli bir yol tercih etmelerine rağmen kavramları anlamada kesin bir sonuca varamadıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin olayları açıklarken çoklu, karmaşık, şüpheli ve kararsız yollar kullandıkları ve bazı benzer kavramlarla birlikte istenilen kavramı açıkladıkları tespit edilmiştir.

Özalp (2008) araştırmasında maddenin tanecikli yapısı konusunda ilgili olarak ilköğretim ve ortaöğretim öğrencilerinde var olan kavram yanılgılarını tespit etmeyi ve bu yanılgıların ontolojik temelini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Araştırmada kestirimsel tarama deseni kullanmış ve 6-11 sınıflar arasında 696 öğrenci ile çalışmıştır. Veri toplamak amacıyla bir test kullanmıştır. Araştırmada sınıf seviyesi arttıkça öğrencilerin başarılarının arttığı belirlenmiştir. Bununla birlikte ortaöğretim öğrencilerinde ilköğretime göre daha fazla kavram yanılgısı tespit edilmiştir. Belirlenen kavram yanılgılarının ontolojinin “madde” ve “süreç” kategorilerinde olduğu

görülmüştür. “Madde” kategorisinde öğrencilerin makroskobik özellikleri mikroskobik taneciklere aktardığı yanlışlığı en çok görülen yanlışlıktır. “Süreç” kategorisinde ise en fazla fiziksel olay-kimyasal olay kategorileri arasında görülmüştür.

Papageorgiou, Johnson ve Fotiades (2008) araştırmalarında bilgisayar yazılımlarının öğrencilerin erime, buharlaşma ve kaynama noktası konularında maddenin tanecikli yapısını anlamalara etkisine bakmışlardır. Araştırmada yarı deneysel desen kullanılmış ve 35 ortaokul öğrencisi ile çalışılmıştır. Veri toplamak amacıyla ön ve son uygulama şeklinde mülakatlar kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan yazılımın buharlaşma kavramını öğretmede diğer kavramlara göre daha başarılı olduğu, diğer kavramlarla ilgili öğrencilerin başlangıçtaki fikirlerinin devam ettiği ve makroskobik ve mikroskobik özelliklerin birlikte olduğu yapay açıklamalar geliştirdikleri belirlenmiştir.

Ayvacı ve Şenel Çoruhlu (2009) araştırmalarında fiziksel ve kimyasal değişim konularında açıklayıcı hikayelerinin kullanılmasının kavram yanlışlıklarını değiştirmeye etkisini incelemiştir. Araştırmada örnek olay deseni kullanılmış ve 6. sınıftan 40 öğrenci ile çalışılmıştır. Veri toplamak amacıyla açık uçlu sorulardan oluşan bir test ile yarı yapılandırılmış mülakatlar kullanılmıştır. Araştırmada fiziksel ve kimyasal değişim konusunda belirlenen kavram yanlışlıklarının giderilmesinde açıklayıcı hikayeleri kullanmanın etkili bir yol olduğu belirlenmiştir.

Schmidt, Kaufmann ve Treagust (2009) araştırmalarında moleküller arası kuvvetler ve bu kuvvetlerin organik bileşiklerin kaynama noktası üzerine etkisi ile ilgili öğrencilerin zihinsel modellerini incelemiştir. Araştırmada tarama modeli kullanılmış ve 3770 lise öğrencisi ile çalışılmıştır. Veri toplamak amacıyla anket kullanılmıştır. Araştırmada öğrencilerin organik bileşikler ve kaynama noktası arasında ilişki kurmakta zorlandıkları, organik bileşiklerde kaynama noktasının neye bağlı olduğunu algılamakta zorlandıkları ve kaynama olayı sırasında kovalent bağların kırıldığını düşündükleri belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin hidrojen bağları ile ilgili kavram yanlışlıkları modeller kullandıkları, hidrojen bağlarının kovalent bağdaki gibi hidrojen ve oksijen atomları ile oluştuğunu düşündükleri görülmüş ve öğrencilerin moleküller arası kuvvetler konusunda yetersiz bilgilere sahip olduğu tespit edilmiştir.

Adadan ve diğerleri (2010) araştırmalarında çoklu temsillerin öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı ile ilgili anlamalarını belirlemeye yönelik etkisini



incelemişlerdir. Araştırmada karma yaklaşım deseni kullanılmış ve ön test son test deseni ile nitel veri toplama süreci takip edilmiştir. Araştırma 11.sınıfta öğrenim gören 19 öğrenci ile yürütülmüştür. Veri toplamak amacıyla açık uçlu anketler, mülakatlar ve doküman analizleri kullanılmıştır. Araştırmada öğrencilerin maddenin katı, sıvı, gaz halleriyle ilgili olarak yanılgıları olduğu ve taneciklerin renkli olduğunu düşündükleri gibi yanılgılar belirlenmiştir.

Ayas ve diğerleri (2010) araştırmalarında maddenin tanecikli yapısı konusu ile ilgili farklı yaşlardaki öğrencilerin anlamalarını karşılaştırmışlardır. Araştırmada tarama deseni kullanılmış ve 166 öğrenci ile çalışılmıştır. Veri toplamak amacıyla açık uçlu bir anket kullanılmıştır. Öğrencilerin konuyla ilgili anlamaları sınıflandırılmış ve öğretim kademesi arttıkça öğrencilerin anlamalarının arttığı belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin kavram yanılgılarının sınıf seviyesi arttıkça azaldığı görülmüştür.

Eroğlu (2010) araştırmasında maddenin tanecikli yapısının öğretiminde öğrenci ürünü karikatürlerin akademik başarıya ve motivasyona etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmada yarı deneysel desen kullanılmış ve 30 öğrenci ile çalışılmıştır. Veri toplamak amacıyla başarı testi ve motivasyon ölçeği kullanılmıştır. Araştırmada öğrenci ürünleri karikatürlerin kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı, motivasyonlarında bir değişikliğe sebep olmadığı belirlenmiştir.

Kalın ve Arıkıl (2010) araştırmalarında üniversite öğrencilerinin çözeltiler konusunda sahip oldukları kavram yanılgılarını ve çözünme olayının tanecik boyutunda nasıl anlaşıldığını belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmada tarama deseni kullanılmış ve 416 öğrenci ile çalışılmıştır. Veri toplamak amacıyla üç açık uçlu sorudan oluşan bir anket ve mülakatlar kullanılmıştır. Araştırmada öğrencilerin çözeltilerle ilgili çeşitli kavram yanılgısına sahip oldukları ve çözünme olayının tam olarak anlaşılmasında eksikliklerin olduğu belirlemiştir.

Papageorgiou ve diğerleri (2010) araştırmalarında fiziksel olaylarla ilgili sınıf öğretmenlerinin görüşlerini belirlemeyi ve geliştirmeyi amaçlamışlardır. Araştırmada yarı deneysel desen kullanılmış ve 162 sınıf öğretmeni ile çalışılmıştır. Veri toplamak amacıyla açık uçlu bir test kullanılmıştır. Uygulama öncesinde öğretmenler ve öğrencilerde maddenin katı, sıvı gaz halleriyle ilgili çeşitli yanılgılar belirlemiştir. Ayrıca öğretmenlerin olayları açıklamaları ve tanecikli yapıyla ilgili görüşleri arasında

bazı benzerlikler belirlenmiştir. Uygulamadan sonra ise öğretmenlerin maddenin tanecikli yapısı konusunda ilgili olarak anlamalarının ve açıklamalarının geliştiği tespit edilmiştir.

Treagust, Chandrasegaran, Crowley, Yung, Cheong ve Othman (2010) araştırmalarında kinetik teori ile ilgili olarak, katı, sıvı, gazlarda tanecikler arasındaki boşluklar, hal değişimi ve moleküller arası kuvvetler ve gazlar ve sıvılarda difüzyon konularında öğrencilerin anlamalarını belirlemeyi amaçlamışlardır. Bu amaçla araştırmada tarama deseni kullanılmış ve dört farklı ülkeden toplamda 148 lise öğrencisi ile çalışılmıştır. Veri toplamak amacıyla 11 çoktan seçmeli sorudan oluşan bir anket kullanılmıştır. Araştırmada öğrencilerin maddenin tanecikli yapısıyla ilgili olarak düşük seviyede anlamalara sahip oldukları, çeşitli kavram yanlışlarına sahip oldukları ve öğrencilerin açıklamaları göz önüne alındığında çok az öğrencinin kavramlarla ilgili tutarlı cevaplar verdiği belirlenmiştir.

Vural (2010) araştırmasında “erime, donma, buharlaşma, kaynama ve yoğuşma” kavramlarının üstün yetenekli çocuklar tarafından anlaşılma düzeylerinin belirlenmesini ve 5E modeli kullanılarak kavram yanlışlarının giderilmesini amaçlamıştır. Araştırmada aksiyon araştırması kullanılmış ve 23 üstün yetenekli öğrenci ile çalışılmıştır. Veri toplamak amacıyla test, yarı yapılandırılmış mülakatlar ve informal gözlemler kullanılmıştır. Araştırmada üstün yetenekli öğrencilerin konuyla ilgili bazı kavram yanlışlarına sahip oldukları ve hazırlanan etkinliklerin bazı yanlışların giderilmesinde etkili olduğu belirlenmiştir.

Danipog ve Ferido (2011) araştırmalarında işbirlikli çizim tabanlı etkinliklerin öğrencilerin kimyasal kavramları kavramsal düzeyde anlamaları üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırmada yarı deneysel desen kullanılmış ve 64 lise öğrencisi ile çalışılmıştır. Veri toplamak amacıyla kavram testi kullanılmıştır. Araştırmada çizim tabanlı etkinliklerin kullanılmasının öğrencilerin kavramsal anlamalarını arttırdığı ve işbirlikli çizimlerin öğrencilerin birlikte kavramları öğrenmesine imkan tanıdığı belirlenmiştir.

Kırbulut ve Beeth (2011) araştırmalarında öğrencilerin buharlaşma, yoğunlaşma ve kaynama kavramları hakkında temsili, kavramsal çerçeve ve kavramsal tutarlılık görüşlerini incelemiştir. Araştırmada fenomenolojik yaklaşım deseni kullanılmış ve

çalışma 12 öğrenci ile yürütülmüştür. Veri toplamak amacıyla yarı yapılandırılmış mülakatlar kullanılmıştır. Araştırmada öğrencilerin kavramlarla ilgili “su buharlaşınca oksijen ve hidrojene ayrılır”, “buharlaşmanın olması için özel bir sıcaklık gerekir” gibi çeşitli yanılgılara sahip oldukları belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin kavramlarla ilgili yanılgılarının düşünceleri ile tutarlılık gösterdiği görülmüştür.

Özmen (2011a) araştırmasında animasyonların altıncı sınıf öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısını anlamalarına etkisine bakmıştır. Araştırmada yarı deneysel yöntem kullanılmış ve 51 öğrenci ile çalışılmıştır. Veri toplamak amacıyla testler kullanılmıştır. Araştırmada animasyonların kullanımının öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı konusunda kavramsal anlamalarını arttırdığı ve kavram yanılgılarını azalttığı tespit edilmiştir.

Özmen (2011b) araştırmasında öğrencilerin günlük hayat olaylarında maddenin tanecikli yapısını anlamalarını belirlemeye çalışmıştır. Araştırmada kesitsel çalışma yapılmış ve 4., 5. ve 6. sınıflardan toplam 12 öğrenci ile çalışılmıştır. Veri toplamak amacıyla mülakatlar kullanılmıştır. Araştırmada tüm öğrenme gruplarında maddenin tanecikli yapısı ile ilgili mikro anlamaların düşük olduğu, öğrencilerin az bir bilgiye sahip oldukları ve tanecikler arası boşluk, taneciklerin düzeni, farklı fazlardaki taneciklerin sayısı ve taneciklerin hareketleri ile ilgili kavram yanılgılarının olduğu görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin fen bilgilerinin günlük hayatla ilişkilendirmede güçlük çektikleri görülmüştür.

Smith ve Nakhleh (2011) araştırmalarında erime (tuz, tebeşir, şeker ve yağ) ve çözünme (su ve sıvıyağ karışımı) kavramları hakkında mikro anlamaları belirlemeye ve bu süreçlerde katılımcıların tanecikler arasında hangi bağlar oluştuğunu düşündüklerini, erime ve çözünmedeki moleküller arası kuvvetler hakkındaki fikirlerini belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmada özel durum çalışması deseni kullanılmış ve 23 üniversite öğrencisi ve 7 üniversite mezunu ile yürütülmüştür. Veri toplamak amacıyla mülakatlar kullanılmıştır. Araştırmada erime sırasında bağların kırılmasıyla ve çözünme sırasında bağların kırılması ve yeni bağların oluşmasıyla ilgili olarak üç tür kavram yanılgısı belirlenmiştir. Öğrencilerin çözünme sürecini tek basamaklı olarak düşündükleri ve erime ve çözünme sürecinin aynı şekilde gerçekleştiğini düşündükleri görülmüştür.

Berg (2012) araştırmasında mikro boyutta anlamayı kolaylaştıran görsel model ve makro boyutta anlamayı kolaylaştıran sözel modelin uygulanmasıyla öğrencilerin şekerli su çözeltisindeki şeker derişimini anlamalarını belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmada tarama deseni kullanmış ve 145 lise öğrencisi ile çalışmıştır. Veri toplamak amacıyla çoktan seçmeli ve kısa açık uçlu sorulardan oluşan bir tanılayıcı test kullanmıştır. Araştırmada öğrencilerin görsel temsillerin kullanılmasıyla çözelti derişimini daha iyi kavradıkları belirlenmiştir. Ayrıca, öğrencilerin kısa cevaplı soruları cevaplamalarında sözel açıklamaların, çoktan seçmeli soruları cevaplamalarında ise görsel temsillerin daha etkili olduğu görülmüştür. Çoktan seçmeli testlerin öğrencilere alternatif seçenek sunduğu için bazen yanıltıcı olabileceği ifade edilmiştir.

Christian ve Yeziarski (2012) araştırmalarında fiziksel ve kimyasal değişim konularının anlaşılması amacıyla bir ölçme aracı geliştirmeyi ve bu aracın güvenilirliğini ve geçerliğini test etmeyi amaçlamışlardır. Bu amaçla geliştirdikleri testin 67 öğrenci ile pilot uygulamasını gerçekleştirmiş ve 14 öğrenci ile mülakat yapıp ardından testte gerekli düzeltmeleri yapmışlardır. Daha sonra geliştirilen test 145 öğrenciye daha uygulanmıştır. Son durumda 19 madde içeren testin geçerliği ve güvenilirliği sağlandıktan sonra kullanıma hazır hale getirilmiştir.

Demircioğlu ve diğerleri (2012) araştırmalarında fiziksel ve kimyasal değişim konularında alternatif kavramları belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmada özel durum çalışması yapılmış ve 10.sınıfta öğrenim gören 128 öğrenci ile çalışılmıştır. Veri toplamak amacıyla bir test ve yarı yapılandırılmış mülakatlar kullanılmıştır. Araştırmada öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişimler konusunda çeşitli alternatif kavramlara sahip oldukları ve öğrencilerin teorik sorularda uygulamaları sorulara göre daha başarılı olduğu belirlenmiştir.

Jaber ve Boujaoude (2012) araştırmalarında 10.sınıf öğrencilerinin mikro, makro ve sembolik seviyedeki kavramsal anlamlarında karşılaştıkları zorlukları belirlemeyi, öğrencilerin kimyasal reaksiyonlar konusunu ilişkisel anlamalarında mikro, makro ve sembolik öğretimin etkisini belirlemeyi ve öğrencilerin kimyasal reaksiyonlar konusunu mikro, makro ve sembolik seviyeler bakımından anlamalarında ve bu seviyeler arasında ilişki kurmalarında kavramsal profillerini tespit etmeyi amaçlamışlardır. Araştırmada yarı deneysel desen kullanılmış ve 46 öğrenci ile çalışılmıştır. Veri toplamak amacıyla

bir test, sınıf içi uygulamalarda verilen kavram haritası görevleri ve mülakatlar kullanılmıştır. Araştırmada mikro, makro ve sembolik öğretimin birlikte uygulanmasının kimyasal reaksiyonlar konusunda öğrencilerin kavramsal anlamalarını ve ilişkisel öğrenmelerini arttırdığı belirlenmiştir.

Şen ve Yılmaz (2012) araştırmalarında erime ve çözünme konularındaki kavram yanlışlarını ortaya çıkarmayı ve bu yanlışları ontolojik olarak incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırmada tek grup ön test-son test deseni kullanılmış ve 25 öğrenci ile çalışılmıştır. Veri toplamak amacıyla açık uçlu sorulardan oluşan bir test ve Bilimsel Düşünme Yetenekleri Testi (BDYT) kullanılmıştır. Araştırmada BDYT'den elde edilen puanlara göre somut operasyon döneminde 7 öğrenci, geçiş ve soyut operasyon döneminde 9'ar öğrenci olduğu ve testten elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin erime ve çözünme konularında bazı kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlenmiştir. Öğrencilerin “madde” kategorisinde yaptıkları yanlış kategorileştirmeler sonucunda, kavram yanlışlarına sahip oldukları ve “süreç” kategorisinde bulunan “erime” ve “çözünme” kategorilerinin öğrenciler tarafından birbirleriyle karıştırıldığı tespit edilmiştir.

Al-Balushi (2013) araştırmasında öğrencilerin kimyasal bir olayı tanecik boyutunda açıklamalarında farklı metinsel anlatışların (makro, mikro ve güdümlü görüntü) etkisine bakmıştır. Araştırmada yarı deneysel desen kullanmış ve 152 fen bilgisi öğretmeni adayı ile çalışmıştır. Veri toplamak amacıyla ölçek ve gözlemler kullanmıştır. Araştırmada öğrencilerin mikro anlamalarının gelişigüzel olmadığı ve mikro anlamaları kullanmaları için ipucuna ihtiyaçları olduğu görülmüş, mikro düzeyde anlamaların düşük olduğu, makro ve mikro boyut arasında ilişkilendirmelerin düşük olduğu ve öğrencilerin bir olayın mikro boyuttaki anlaşılmasını başka bir olayla ilişkilendirmelerinin güç olduğu belirlenmiştir.

Öztuna Kaplan ve Boyacıoğlu (2013) araştırmalarında öğrenci çizimi karikatürler yardımıyla öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı hakkındaki anlamalarını belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmada fenomenolojik yaklaşım kullanılmış ve 6. sınıfta okuyan 14 öğrenci ile çalışılmıştır. Öğrenci çizimi karikatürlere yapılan içerik analizine göre öğrencilerin atom ve benzeri yapıları kişileştirdikleri, karikatürlerini analogilerden faydalanılarak oluşturdukları ve günlük hayattan örnekler verdikleri

belirlenmiştir. Ayrıca araştırmada maddenin tanecikli yapısı konusuyula ilgili bazı kavram yanlışları belirlenmiştir.

Karlı ve Ayas (2013) araştırmalarında fen bilgisi öğretmeni adaylarının çeşitli kimya konularında sahip oldukları alternatif kavramları belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmada özel durum çalışması deseni kullanılmış ve çalışma 97 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Veri toplamak amacıyla iki aşamalı bir test kullanılmıştır. Araştırmada literatürde var olan yanlışlardan farklı olarak kimya kavramları ile ilgili olarak bazı yeni yanlışlar belirlenmiştir.

Naah ve Sanger (2013) araştırmalarında öğrencilerin çözünme kavramı ile ilgili sembolik ve tanecik düzeyindeki kavram yanlışlarını çoktan seçmeli sorular kullanarak değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Araştırmada yarı deneysel desen kullanılmış ve 98 lise öğrencisi ile çalışılmıştır. Veri toplamak amacıyla kavram yanlışlı çeldiricilerden oluşan çoktan seçmeli bir test kullanılmıştır. Öğrencilerin cevapları dört değişkene göre değerlendirilmiştir. Bunlar: doğru cevap, temsiller (sembolik veya tanecik soruları), görselleştirme (statik veya hareketli resimler) ve temsil sırası (önce sembolik sorular ya da tanecik soruları). Araştırmada asit-baz konusunda çok fazla kavram yanlışlığı olduğu, iyon çifti kavram yanlışlığı tanecikli sorularda çok yaygın olduğu ve öğrencilerin statik tanecikli sorularda hareketli tanecikli sorulara göre daha fazla doğru cevap verdikleri görülmüştür. Buradan hareketli tanecikli soruların öğrencilerin dikkatini dağıtabileceği çıkarımı yapılmıştır.

Yakmacı Güzel (2013) kimya öğretmeni adaylarının sahip oldukları kavram yanlışlarının belirlenmesi ve giderilmesi üzerine bir çalışma yapmıştır. Araştırmada özel durum çalışması deseni kullanmış ve 22 kimya öğretmeni adayı ile çalışmıştır. Veri toplamak amacıyla öğretmen adaylarının kendilerini değerlendirdikleri yazılı bir gözlem formu ve öğretmen adayları tarafından hazırlanan ve lise öğrencilerine uygulanan kavram yanlışları için tanılayıcı bir test kullanılmıştır. Uygulama sürecinde işbirlikli, aktif ve yansıtıcı uygulamalar yapılarak öğrenci merkezli bir öğretim benimsenmiştir. Araştırmada öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun kavram yanlışlarının öneminin ve farklı kavram yanlışlarının farkına vardıkları belirlenmiştir. Ayrıca uygulamalı dersler sonucunda çoğu lise öğrencisinin kavram yanlışlarının azaldığı görülmüştür.

Adadan (2013) araştırmasında çoklu temsillerin ve sözel sunumların kullanılmasının öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı ile ilgili anlamalarına etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmada yarı deneysel desen kullanmış ve 11.sınıfta öğrenim gören 42 öğrenci ile yürütmüştür. Veri toplamak amacıyla açık uçlu anket, mülakatlar ve öğrencilerin oluşturduğu dokümanlar kullanılmıştır. Araştırmada her iki grubun da uygulama öncesinde kavramsal anlamalarının düşük olduğu, uygulama sonrasında ise çoklu temsillerin uygulandığı grupta öğrencilerin anlamalarının daha fazla geliştiği belirlenmiştir.

Adadan (2014b) araştırmasında kimya öğretmeni adaylarının çözelti kimyası konusunda maddenin tanecikli yapısını anlamalarının çoklu temsillerle nasıl geliştirileceğini belirlemeye çalışmıştır. Araştırmada yarı deneysel desen kullanılmış ve çalışma 40 kimya öğretmeni adayı ile yürütülmüştür. Veri toplamak amacıyla anket ve mülakat kullanılmıştır. Mülakatlar ön ve son uygulama olarak yapılmıştır. Uygulamalardan sonra öğrencilerin kimyasal kavramlar hakkındaki anlamalarında bir artış olduğu belirlenmiştir.

Chang ve diğerleri (2014) öğrencilerin kimyasal reaksiyon süreciyle ilgili düşüncelerini çizim yoluyla nasıl ifade ettiklerini araştırmışlardır. Araştırmada özel durum çalışması deseni kullanılmış ve 30 yedinci sınıf öğrencisi ile çalışılmıştır. Veri toplamak amacıyla mülakatlar kullanılmıştır. Araştırmada öğrencilerin çizim aracını kullanırken dört tip ilişki kullandıkları belirlenmiştir. Bunlar: var olan bilgilerin çizimle gösterilmesi, kimyasal süreçlerin dinamik yönlerinin birleştirilmesi, bir görselleştirmeyi ilişkili bir kimyasal olayla ilişkilendirme, kimyasal kavramlar ve görselleştirmenin arasında bağlantı kurma şeklinde belirlenmiştir. Ayrıca dinamik görselleştirmeler tasarlayan ve statik görselleştirmeler tasarlayan öğrenciler karşılaştırılmış ve dinamik görselleştirmeler tasarlayan öğrencilerin kavramsal anlamalarının daha iyi olduğu belirlenmiştir.

Okumuş ve diğerleri (2014) maddenin tanecikli yapısı konusunun öğrenciler tarafından anlaşılmasına deneyler ve makro gösterimlerin etkisini araştırmışlardır. Araştırmada tek denekli deneysel desen kullanılmış ve fen bilgisi öğretmenliği birinci sınıfında öğrenim gören 48 öğrenci ile çalışılmıştır. Veri toplamak amacıyla açık uçlu Maddenin Tanecikli Yapısı Testleri kullanılmıştır. Uygulama sürecinde deneyler

yapılmış ve makro gösterimlerle deneyler desteklenmiştir. Araştırmada ön testlerde belirlenen kavram yanlışlarının son testlerde azaldığı ve öğrencilerin anlamalarında olumlu bir artış olduğu belirlenmiştir.

Ormancı ve Balım (2014) araştırmalarında öğrencilerin maddeyle ilgili fikirlerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Bu amaçla tarama modeli kullanılmış ve 38 ortaokul öğrencisi ile çalışılmıştır. Veri toplamak amacıyla açık uçlu bir çizim testi kullanılmıştır. Araştırmada öğrencilerin madde konusuyla ilgili; hücre-atom modeli çizimi kısmındaki anlamalarının orta seviyede olduğu, atom-bileşik-karışımdan oluşan maddelerin tanecik yapılarının çizimi konusundaki anlamalarının ise yüksek seviyede olduğu belirlenmiştir.

Philipp ve diğerleri (2014) araştırmalarında kimya dersinde kullanılacak temsiller oluşturmuşlar ve bu temsiller aracılığıyla öğretim sürecinde öğretmenlerin ve öğrencilerin bu temsilleri kullanmasını, temsillerin kavramsal anlamayı geliştirmedeki rolünü, temsiller etrafında yapılan tartışmaların kalitesini ve mikro, makro ve sembolik temsillerin birlikte derse ne kadar entegre edildiğini araştırmışlardır. Araştırmada özel durum çalışması deseni kullanılmış ve 17 kimya öğretmeni ile çalışılmıştır. Veri toplamak amacıyla gözlemler ve mülakatlar kullanılmıştır. Araştırmada geliştirilen temsillerin kimya öğretimi kalitesini arttırdığı, kimya öğretmenlerine kendilerini değerlendirmek için dönüt sağladığı ve kimya öğretiminde temsillerin kullanımının etkili olacağı bir model sunulduğu tespit edilmiştir.

Vikström (2014) araştırmasında maddenin tanecikli yapısının nasıl öğretileceğini belirlemeye çalışmıştır. Araştırmada yarı deneysel desen kullanmış ve 6 fen öğretmeni ve 61 öğrenci ile çalışmıştır. Veri toplamak amacıyla test ve gözlemler kullanmıştır. Araştırmada öğretmenlerin maddenin tanecikli yapısını öğretmek için çeşitli teoriler kullandıkları, öğrencilerin kavramları tam ve doğru olarak anlayabilmeleri için makro ve mikro seviye arasında ilişki kurmaları gerektiği ve günlük hayatta kullanılan dil ile bilimsel anlamda kullanılan dilin birbirinden ayırt edilmesi gerektiği belirlenmiştir.

Okumuş ve diğerleri (2015) araştırmalarında çözeltiler konusunda deneyler yardımıyla maddenin tanecikli yapısı konusunun anlaşılması üzerine çalışmışlardır. Araştırmada kontrol grupsuz ön test- son test deseni kullanılmış ve fen bilgisi öğretmenliği birinci sınıfta öğrenim gören 28 öğrenci ile çalışılmıştır. Veri toplamak



amacıyla açık uçlu sorulardan oluşan bir test kullanılmıştır. Araştırmada öğrencilerin çözümlerde elektrik akımı konusuyla ilgili çeşitli kavram yanlışlarına sahip oldukları, deney uygulamasından sonra bu yanlışların büyük çoğunluğunun giderildiği ancak bazı yanlışların uygulamadan sonra da devam ettiği belirlenmiştir.

Smith ve Villarreal (2015) araştırmalarında erime ve çözünme olayları sırasındaki taneciklerin durumunun öğrenciler tarafından nasıl algılandığını ve erime ve çözünme olayı hakkındaki kavram yanlışlarını belirlemeyi amaçlamışlardır. Bu amaçla öğrencilerin kavramsal anlamalarını arttırmak için animasyonları kullanmışlardır. Araştırmada 155 kimya öğretmenliği birinci sınıf öğrencisi ile çalışılmıştır. Veri toplamak amacıyla açık uçlu iki test kullanılmıştır. Araştırmada animasyonlarla öğretimden sonra öğrencilerin kavram yanlışlarının azaldığı ancak bazı yanlışların hala devam ettiği görülmüştür. Ayrıca animasyonların kullanılmasıyla taneciklerin sıvı içerisindeki hareketleri hakkındaki öğrenci görüşlerinde bir değişiklik olmadığı belirlenmiştir.

Taşkın, Bernholt ve Parchmann (2015) araştırmalarında kimyasal temsiller hakkında öğretmen adaylarının anlamalarını arttırmak, kimyasal formül ve yapıların anlaşılmasını sağlamak ve eğitimle ilgili hangi faktörlerin bireylerarası farklara katkı sağladığını belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmada nicel araştırma yaklaşımlarından kesitsel deseni kullanılmış ve farklı sınıf seviyelerindeki 322 üniversite öğrencisi ile çalışılmıştır. Veri toplamak amacıyla bir anket kullanılmıştır. Araştırmada öğrencilerin kimyasal temsillerle ilgili bilgilerinin düşük olduğu ve öğrencilerin bilgilerini sınıf seviyesi, cinsiyet ve okul seviyesi gibi faktörlerin etkilediği belirlenmiştir.

Çavdar ve diğerleri (2016) araştırmalarında öğrencilerin maddenin tanecikli yapısıyla ilgili anlamalarını ve kavram yanlışlarının giderilmesinde deneylerin etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmada kontrol grupsuz ön test-son test deneysel desen kullanılmış ve ilköğretim fen bilgisi öğretmenliğinde öğrenim gören 105 birinci sınıf öğrencisi ile çalışılmıştır. Veri toplamak amacıyla açık uçlu sorulardan oluşan bir test kullanılmıştır. Araştırmada katı, sıvı ve gaz fazlarda taneciklerin hareketleri konusunda çoğu öğrencinin bilgi eksikliklerinin olduğu ve çeşitli kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlenmiştir. Uygulamadan sonra öğrencilerin anlamalarında bir artış gözlenmiştir ancak bazı yanlışların hala devam ettiği görülmüştür.

Okumuş ve diğerleri (2016) araştırmalarında öğretmen adaylarının maddenin tanecikli yapısını mikro düzeyde anlamalarını belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmada tarama deseni kullanılmış ve fen bilgisi öğretmenliği üçüncü sınıfında öğrenim gören 57 öğretmen adayı ile çalışılmıştır. Veri toplamak amacıyla açık uçlu bir çizim testi kullanılmıştır. Araştırmada öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun maddenin halleri konusunda sahip oldukları bilgileri çizime dökemedikleri, konuyla ilgili bazı kavram yanlışlarına sahip oldukları tespit edilmiştir.

Maddenin tanecikli yapısı konusuyla ilgili olarak yapılan ve yukarıda özetlenen araştırmalarda genellikle öğrencilerin, öğretmen adaylarının veya öğretmenlerin kavram yanlışlarının belirlendiği, bu kavram yanlışlarının giderilmesi için animasyonlar gibi görselleştirmelerin kullanıldığı, özellikle maddenin halleri, hal değişim durumları, çözünme ve çözeltiler konularında çalışıldığı görülmektedir. Bu araştırmada tüm kimya konularına temel teşkil eden maddenin tanecikli yapısı konusuyla ilgili olarak ortaokul 6. sınıf seviyesinde öğrencilerin kavramsal anlamalarının belirlenmesi ve belirlenen yanlışların giderilmesinde işbirlikli öğrenme ve modellerin etkisine bakılacak ayrıca iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin bu konunun öğretiminde ilk kez uygulanması sağlanacaktır. Aynı zamanda “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinin öğretiminde OYU, modeller ve iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarına etkisine bakılacaktır. Ayrıca “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinin her bir alt konusunda öğrencilerin sahip oldukları yanlışlar ve uygulamadan sonra bu yanlışların devam edip etmediği belirlenecektir. Buna göre bu araştırmanın maddenin tanecikli yapısı konusuyla ilgili literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### 3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırma modeli, araştırmanın evren ve örnekleme, veri toplama araçları, uygulama sürecinin detayları ve verilerin nasıl analiz edildiği sunulmuştur.

#### 3.1. Araştırmanın Modeli

Araştırmada nicel araştırma desenlerinden ön test- son test kontrol gruplu yarı-deneysel desen kullanılmıştır. Bir bilimsel araştırmada amaç değişkenleri ölçmek ve ölçülen bu değişkenler arasındaki sebep-sonuç ilişkilerini belirlemek ise deneysel desen kullanılması uygun olur (Çepni, 2009; Okumuş, 2012). Deneysel desende üzerinde uygulama yapılacak örneklemin deney veya kontrol grubuna seçilme olasılığı eşittir. Deneysel desenin alt desenlerinden olan yarı deneysel desene göre bir deneysel çalışmada seçilen her iki grubun da deney ve kontrol grubu olma olasılığı eşittir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2012). Eğitim araştırmalarında, üzerinde çalışılacak gruplar önceden belirli olduğu ve sadece hangi grubun deney grubu, hangi grubun kontrol grubu olacağı rastgele seçilebildiği için yarı deneysel desen daha fazla kullanılmaktadır. Yarı deneysel desende bir deney ve bir kontrol grubu ile çalışılacaksa, bir sınıfın iki şubesi deney ve kontrol grubu olarak kullanılabilir. Deney grubuna etkisi ölçülmek istenilen uygulamalar yapılırken kontrol grubuna uygulama yapılmaz. Her iki grubun durumu uygulamalar yapılmadan önce ve uygulamalar yapıldıktan sonra ölçülür. Bu araştırmada bu amaçla yarı-deneysel desen kullanılmıştır.

#### 3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini Erzurum ilinde öğrenim gören 6.sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini Erzurum şehir merkezindeki bir ortaokuldaki 6. sınıfların dört şubesinde öğrenim gören 72 öğrenci ile Erzurum Köprüköy ilçesinin bir beldesinde bulunan ortaokuldaki 6. sınıfların dört şubesinde

öğrenim gören 82 öğrenci olmak üzere toplam 154 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmaya başlamadan önce uygulamayı yapacak olan Fen Bilimleri dersi öğretmenleriyle araştırmanın amacı, geliştirilen etkinlikler ve uygulama süreciyle ilgili görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmelere göre şehir merkezinde ve kırsal kesimde seçilen bu okullardaki dört 6.sınıf şubesinde üçü uygulamanın yapılacağı deney grubu biri de kontrol grubu olarak seçilmiştir. Araştırmanın şehir merkezindeki örnekleme, araştırmaya katılan 6. sınıfların dört şubesinde öğrenim gören öğrencilerden (Yedi İlkenin İşbirlikli Öğrenme ve Modellerle Birlikte Uygulandığı Deney Grubu- ŞYİMG) (N=18), (Yedi İlkenin İşbirlikli Öğrenmeyle Birlikte Uygulandığı Deney Grubu- ŞYİG), (N=21), (İşbirlikli Öğrenmenin Uygulandığı Deney Grubu- ŞİG), (N=19) ve Milli Eğitim Bakanlığı'nın öngördüğü fen bilimleri müfredatına göre ders işleyen kontrol grubundan (ŞKG), (N=14) olmak üzere toplam 72 öğrenci olarak belirlenmiştir. Araştırmanın kırsal kesimdeki örnekleme, araştırmaya katılan 6. sınıfının dört şubesinde öğrenim gören öğrencilerden (Yedi İlkenin İşbirlikli Öğrenme ve Modellerle Birlikte Uygulandığı Deney Grubu- KYİMG), (N=21), (Yedi İlkenin İşbirlikli Öğrenmeyle Birlikte Uygulandığı Deney Grubu- KYİG), (N=19), (İşbirlikli Öğrenmenin Uygulandığı Deney Grubu- KİG), (N=22) ve Milli Eğitim Bakanlığı'nın öngördüğü fen bilimleri müfredatına göre ders işleyen kontrol grubundan (KKG, N=20) olmak üzere toplam 82 öğrenci olarak belirlenmiştir. Bazı öğrencilerin derslere devam edememeleri nedeniyle veriler Akademik Başarı Testine (ABT) katılan şehir merkezindeki okuldan 72 öğrenci ve kırsal kesimdeki okuldan 82 öğrenci olmak üzere toplam 154 öğrenciden elde edilmiştir. Tablo 3.1'de araştırmaya katılan gruplara ilişkin bilgiler verilmiştir.

Tablo 3.1.

*Araştırmaya Katılan Gruplar*

Araştırma yeri	Deney grupları (N)			Kontrol grupları (N)
	1	2	3	1
Şehir	ŞYİMG (N=18)	ŞYİG (N=21)	ŞİG (N=19)	ŞKG (N=14)
Kırsal	KYİMG (N=21)	KYİG (N=19)	KİG (N=22)	KKG (N=20)

Araştırmada ABT ve Kavram Testindeki (KT) başarı seviyelerine göre deney ve kontrol gruplarından 2 başarılı, 2 orta derecede başarılı ve 2 düşük başarılı öğrenci olmak üzere her sınıftan 6'şar öğrenci seçilmiş ve araştırmanın yürütüldüğü iki okulda

toplamda 48 öğrenci ile “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesiyle ilgili kavramsal anlamaların belirlenmesi amacıyla yarı yapılandırılmış mülakatlar (YYMF) yürütülmüştür. Araştırmanın deneysel süreci Tablo 3.2’de verilmiştir.

Tablo 3.2.

*Araştırmanın Deneysel Süreci*

		Uygulanan Öğretim Yöntem ve Teknikleri			
		-OYU yöntemi -Yedi ilke -Modeller	-OYU yöntemi -Yedi ilke	-OYU yöntemi	-MEB’in Mevcut Programına Uygun Öğretim
Kullanılan Veri Toplama Araçları	Gruplar	ŞYİMG KYİMG	ŞYİG KYİG	ŞİG KİG	ŞKG KKG
	Uygulama öncesinde	KBF ÖBT YİÖ KT	KBF ÖBT YİÖ KT	KBF ÖBT YİÖ KT	KBF ÖBT YİÖ KT
	Uygulama sırasında	MT <sub>1</sub> (ön-son) MT <sub>2</sub> (ön-son) MT <sub>3</sub> (ön-son)	MT <sub>1</sub> MT <sub>2</sub> MT <sub>3</sub>	MT <sub>1</sub> MT <sub>2</sub> MT <sub>3</sub>	-
	Uygulama sonrasında	ABT YİÖ KT YGÖ YYMF	ABT YİÖ KT YGÖ YYMF	ABT YİÖ KT YGÖ YYMF	ABT YİÖ KT YYMF

Araştırma “uygulamalardan başlamadan”, “uygulamalar sırasında” ve uygulamaların bitiminde” yapılan işlemler olmak üzere üç aşamada gerçekleşmiştir. İlk aşamada sınıf içi ve sınıf dışı uygulamalara geçilmeden önce KBF, ÖBT, KT ve YİÖ tüm gruplara 2 saat süre ile uygulanmıştır. İkinci aşamada uygulamalar sırasında yapılan ders içi ve ders dışı etkinlikler yürütülmüştür. Fen Bilimleri dersi “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinin 6. sınıfta işlenişi Milli Eğitim Bakanlığı’nın önerdiği müfredatta 5 hafta süresince toplamda 20 saat olarak görülmektedir. Bu araştırmada da Milli Eğitim Bakanlığı’nın önerdiği ders süresine sadık kalınarak sınıf içi uygulamalar 20 saat olacak şekilde tasarlanmıştır. Sınıf içi uygulamaların yanı sıra ŞYİMG ve ŞYİG ile dörder saatlik piknikler düzenlenmiş; KYİMG ve KYİG ile ikişer saatlik ziyaretler düzenlenmiş; ayrıca ŞYİMG, ŞYİG, KYİMG ve KYİG ile birer saatlik mesleklerle ilgili bilgilendirme toplantıları düzenlenmiştir. ŞİG ve KİG’de “Maddenin Tanecikli Yapısı”

ünitesi işbirlikli OYU yöntemi ile sınıf içinde 5 hafta süresince toplamda 20 saatte işlenmiştir. ŞKG ve KKG’de ise “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesi Milli Eğitim Bakanlığı’nın önerdiği Fen Bilimleri müfredatına göre sınıf içinde 5 hafta süresince toplamda 20 saatte işlenmiştir. Üçüncü aşamada sınıf içi ve sınıf dışı uygulamaların bitiminde tüm gruplara ABT, KT, YİÖ ve YGÖ 2 saat süre ile uygulanmıştır. Ayrıca tüm gruplardan seçilen öğrencilerle yarı yapılandırılmış mülakatlar (YYMF) yürütülmüştür. YYMF şehir merkezinden ve kırsal kesimden araştırmaya katılan her bir grup için 1 saat sürecek şekilde toplamda 8 saatte tamamlanmıştır. Bu araştırma ŞYİMG ve ŞYİG’de uygulama süreci, 20 saat sınıf içi, 5 saat sınıf dışı etkinlikler ile uygulamalardan önce 2 saat ve uygulamalardan sonra 3 saat olmak üzere toplamda 30 saatte ve 8 haftada tamamlanmıştır. KYİMG ve KYİG’de uygulama süreci, 20 saat sınıf içi, 3 saat sınıf dışı etkinlikler ile uygulamalardan önce 2 saat ve uygulamalardan sonra 3 saat olmak üzere toplamda 28 saatte ve 8 haftada tamamlanmıştır. ŞİG, ŞKG, KİG ve KKG’de uygulama süreci, 20 saat sınıf içi etkinlikler ile uygulamalardan önce 2 saat ve uygulamalardan sonra 3 saat olmak üzere toplamda 25 saatte ve 8 haftada tamamlanmıştır. Tablo 3.3’te araştırmanın toplam süresi sunulmuştur.

Tablo 3.3.

*Araştırmanın Toplam Süresi*

Uygulamalar/Süre	Şehir merkezi				Kırsal kesim			
	ŞYİMG	ŞYİG	ŞİG	ŞKG	KYİMG	KYİG	KİG	KKG
Uygulamalar başlamadan KBF, ÖBT, KT ve YİÖ'nün uygulanması (2 saat)	X	X	X	X	X	X	X	X
Uygulamalar sırasında Sınıf içi (20 saat)	X	X	X	X	X	X	X	X
Sınıf dışı- piknik (4 saat)	X	X						
Sınıf dışı- ziyaretler (2 saat)					X	X		
Sınıf dışı- Bilgilendirme toplantısı (1 saat)	X	X			X	X		
Uygulamaların bitiminde ABT, KT, YİÖ ve YGÖ'nün uygulanması (2 saat)	X	X	X	X	X	X	X	X
YYMF'nin uygulanması (1 saat)	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>TOPLAM</b>	30	30	25	25	28	28	25	25

**3.3. Veri Toplama Araçları ve Verilerin Toplanması**

Araştırmanın bu bölümünde öncelikle sınıf içi uygulamaların yapılması için araştırmacı tarafından geliştirilen öğretmen kılavuzlarından bahsedilmiş, ardından araştırmada kullanılan veri toplama araçları ve geliştirilme süreçleri ile uygulamaların nasıl yapıldığı ayrıntılı olarak anlatılmıştır.

### 3.3.1. Öğretmen Kılavuzları

Verilerin toplanması sürecinde öncelikle “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinin kazanımları dikkate alınarak her bir deney grubunda izlenilecek yolu ve yapılması gerekenleri içeren öğretmen kılavuzları hazırlanmıştır. Bu kılavuzlarda (1) İyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin işbirlikli öğrenme ve modellerle birlikte nasıl uygulanacağı, (2) iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin işbirlikli öğrenme ile nasıl uygulanacağı ve (3) işbirlikli öğrenmenin nasıl uygulanacağı ile ilgili yönergeler ve konu anlatımları bulunmaktadır (Ek 2). Ayrıca “İyi Bir Eğitim Ortamı İçin Yedi İlke”nin ne olduğu ve tarihsel gelişimi ile ilgili “İyi Bir Eğitim Ortamı İçin Yedi İlke ve Uygulanması Kılavuzu” (Ek 3) hazırlanmıştır. Uygulamanın yapılacağı okullardan seçilen öğretmenler süreç hakkında ve iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke ve işbirlikli öğrenme hakkında bilgilendirilmiştir. Öğretmenlere uygulamalarda yol göstermesi için önceden hazırlanan öğretmen kılavuzları, “İyi Bir Eğitim Ortamı İçin Yedi İlke ve Uygulanması” kılavuzu ve Bayrakçeken, Doymuş ve Doğan (2013) tarafından hazırlanan “İşbirlikli Öğrenme” kitabı verilmiştir. Öğretmenlere araştırma boyunca araştırmacının yardımcı olacağı ve herhangi bir problem durumunda müdahale edileceği ifade edilmiştir. Kontrol grubunun derslerine girecek olan öğretmenler de süreçten haberdar edilmişlerdir.

Araştırma kapsamında oluşturulan öğretmen kılavuzları 6.sınıf “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinin kazanımları dikkate alınarak geliştirilmiştir. Aşağıda Tablo 3.4’te “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinin kazanımları verilmiştir.



Tablo 3.4.

*Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesinin Kazanımları***KAZANIMLAR****1.Maddenin Tanecikli Yapısı**

1.1.Maddenin tanecikli, boşluklu ve hareketli yapıda olduğunu kavrar.

1.2.Hal değişimine bağlı olarak maddenin tanecikleri arasındaki boşluk ve hareketliliğin değiştiğini fark eder.

**2. Fiziksel ve Kimyasal Değişmeler**

2.1.Fiziksel ve kimyasal değişim arasındaki farkları çeşitli olayları gözlemleyerek açıklar.

**3.Yoğunluk**

3.1.Yoğunluğu tanımlar ve birimini belirtir.

3.2.Tasarladığı deneyler sonucunda çeşitli maddelerin yoğunluklarını hesaplar.

3.3.Birbiri içinde çözünmeyen sıvıların yoğunluklarını deney yaparak karşılaştırır.

3.4.Suyun katı ve sıvı hallerine ait yoğunlukları karşılaştırarak bu durumun canlılar için önemini sorgular.

ŞYİMG ve KYİMG için hazırlanan öğretmen kılavuzu “iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke ile ilgili kısa bilgiler”, “fen eğitiminde modellerin kullanılmasının önemi”, “Okuma-Yazma-Uygulama (OYU) yönteminin uygulama yönergesi” ve “Maddenin Tanecikli Yapısı ünitesinin işlenmesi sürecinde izlenen adımlar” olmak üzere dört bölümden oluşmaktadır. ŞYİG ve KYİG için hazırlanan öğretmen kılavuzu “iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke ile ilgili kısa bilgiler”, “OYU yönteminin uygulama yönergesi” ve “Maddenin Tanecikli Yapısı ünitesinin işlenmesi sürecinde izlenen adımlar” olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır. İyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin uygulanacağı deney gruplarına yönelik hazırlanan öğretmen kılavuzlarında yedi ilkenin her bir ilkesinin alt maddelerini uygulamak için neler yapılacağı ayrıntılı olarak belirtilmiştir. ŞİG ve KİG için hazırlanan öğretmen kılavuzu “OYU yönteminin uygulama yönergesi” ve “Maddenin Tanecikli Yapısı ünitesinin işlenmesi sürecinde izlenen adımlar” olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır.

**3.3.1.1. Öğretmen kılavuzlarının geliştirilmesinde izlenen adımlar**

1. Araştırmada öncelikle iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin ne olduğu, tarihi ve yedi ilke ile ilgili yapılan teorik araştırmalara ilişkin literatür taraması yapılmıştır. Literatürden elde edilen bilgiler analiz edilerek düzenlenmiştir.

2. Daha sonra Fen Bilimleri dersi öğretim programında “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinde yer alan kavramlar ve kazanımlar belirlenmiştir. “Maddenin

Tanecikli Yapısı” ünitesinin kazanımları ve üniteyle ilgili kavramlar belirlendikten sonra, kapsamlı bir literatür taraması yapılmıştır. Literatürden “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinin kavramlarıyla ilgili öğrenci anlamaları ve öğrencilerde var olan yanlışlar belirlenmiş ve belirlenen yanlışlar listelenmiştir. Deney gruplarında kullanılan öğretim materyalleri ve etkinlikler bu yanlışları giderecek şekilde oluşturulmuştur. Ayrıca grupların uygulama başlangıcında hangi yanlışlara sahip olduğunu belirlemek için ve uygulama sonunda bu yanlışların devam edip etmediğini belirlemek için kullanılacak olan KT’ye bu yanlışları içerecek şekilde sorular konulmuştur.

3. Literatürde belirlenen yanlışlar, iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke, işbirlikli öğrenme ve modeller dikkate alınarak uygulanacak olan öğretim etkinlikleri tasarlanmış ve bunları bünyesinde barındıran öğretmen kılavuzları oluşturulmuştur. Geliştirilen etkinlikler ve kılavuzlar konu alanı uzmanı 2 öğretim üyesi tarafından incelenmiş ve gerekli değişiklik ve düzenlenmeler yapılmıştır.

### **3.3.2. Veri Toplama Araçları**

Araştırmada kullanılan veri toplama araçları şunlardır:

- a. Ön Bilgi Testi (ÖBT)
- b. Akademik Başarı Testi (ABT)
- c. Kavram Testi (KT)
- d. Modül Testler (MT)
- e. Kişisel Bilgi Formu (KBF)
- f. İşbirlikli Öğrenme Yöntem Görüş Ölçeği (YGÖ)
- g. İyi Bir Eğitim Ortamı İçin Yedi İlke Ölçeği (YİÖ)
- h. Yarı-yapılandırılmış Mülakat Formu (YYMF)

Bu kısımda araştırmada kullanılan veri toplama araçlarının nasıl geliştirildiği, geçerlik ve güvenirlik çalışmaları ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

#### **3.3.2.1. Ön bilgi testi (ÖBT)**

Ön bilgi testi (ÖBT) uygulamaya geçilmeden önce uygulamaya katılan öğrencilerin ön bilgi seviyelerinin denk olup olmadığını belirlemek amacıyla

kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan ÖBT 5. sınıf Fen Bilimleri dersi konularını içerecek şekilde oluşturulmuştur. Soruların hazırlanması aşamasında ders kitaplarından ve öğrencilere ve öğretmenlere yardımcı olmak amacıyla tasarlanmış bir internet sitesinden faydalanılmıştır (URL, 2014). ÖBT ilk oluşturulduğunda 30 çoktan seçmeli soru içermektedir. Hazırlanan ÖBT'nin geçerliği için fen eğitimi üzerine çalışan üç uzmanın görüşüne başvurulmuş ve uzmanların önerileri doğrultusunda testin eksiklikleri giderilmiştir. Son hali verilen ÖBT'nin daha sonra pilot uygulaması yapılmıştır. Pilot uygulama için ÖBT, 6.sınıfta öğrenim gören 34 öğrenciye uygulanmıştır. Pilot uygulama sonrasında güvenilirliği düşüren iki soru testten çıkarılmıştır. Kalan 28 sorudan elde edilen veriler dikkate alınarak yapılan güvenirlik testi sonuçlarına göre güvenirlik katsayısı  $KR-20=0,89$  olarak bulunmuştur. Güvenirlik katsayısı 0,00 ile 1,00 arasında değer alır ve bu değer 1,00'e yakın olması testin güvenilirliğinin yüksek olduğunu gösterir (Çepni, 2009; Demirel, 2006). Buna göre ÖBT'nin oldukça güvenilir olduğu söylenebilir. Asıl uygulamada kullanılan ÖBT Ek 5'te verilmiştir.

### **3.3.2.2. Akademik başarı testi (ABT)**

ABT, sınıf içi uygulamaların bitiminde araştırmada kullanılan yöntemlerin etkililiğini belirlemek ve buna bağlı olarak deney ve kontrol gruplarının akademik başarıları karşılaştırmak amacıyla kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan ABT oluşturulurken ortaokul 6. sınıf Fen Bilimleri dersi öğretim programında "Maddenin Tanecikli Yapısı" ünitesinde yer alan kazanımlar dikkate alınmış ve ünitenin üç alt konusunun kazanımlarını içeren bir belirtke tablosu hazırlanmıştır. Belirtke tablosunda soruların Bloom taksonomisine göre seviyeleri belirlenmiştir. "Maddenin Tanecikli Yapısı" ünitesinin kazanımlarını içeren belirtke tablosu Tablo 3.5' te verilmiştir.

Tablo 3.5.

*ABT'nin Belirtke Tablosu*

<b>KAZANIMLAR</b>	<b>B</b>	<b>K</b>	<b>U</b>	<b>A</b>
<b>1.Maddenin Tanecikli Yapısı</b>				
1.1.Maddenin tanecikli, boşluklu ve hareketli yapıda olduğunu kavrar.	4 (3,5, 9, 17)	1 (2)	5 (6, 7, 10, 19, 20)	1 (13)
1.2.Hal değişimine bağlı olarak maddenin tanecikleri arasındaki boşluk ve hareketliliğin değiştiğini fark eder.	3 (5,9, 16)	1 (2)	2 (7, 6)	-
<b>2.Fiziksel ve Kimyasal Değişmeler</b>				
2.1.Fiziksel ve kimyasal değişim arasındaki farkları çeşitli olayları gözlemleyerek açıklar.	2 (14,18)	-	2 (12,13)	-
<b>3.Yoğunluk</b>				
3.1.Yoğunluğu tanımlar ve birimini belirtir.	1 (4)	-	-	-
3.2.Tasarladığı deneyler sonucunda çeşitli maddelerin yoğunluklarını hesaplar.	-	1 (8)	1 (1)	-
3.3.Birbiri içinde çözünmeyen sıvıların yoğunluklarını deney yaparak karşılaştırır.	-	1 (11)	-	-
3.4.Suyun katı ve sıvı hallerine ait yoğunlukları karşılaştırarak bu durumun canlılar için önemini sorgular.	-	1 (15)	-	-

**B:** Bilgi **K:** Kavrama **U:** Uygulama **A:** Analiz

\*İlk verilen rakam bilişsel alan seviyesinde kazanımın kaç adet soru içeriğini gösterirken; parantez içerisinde verilen rakam/rakamlar, sorunun/soruların numarasını göstermektedir.

ABT sorularının hazırlanması aşamasında ders kitaplarından ve öğrencilere ve öğretmenlere yardımcı olmak amacıyla tasarlanmış bir internet sitesinden faydalanılmıştır (URL, 2014). ABT ilk oluşturulduğunda 30 çoktan seçmeli soru içermektedir. Hazırlanan ABT'nin geçerliği için fen eğitimi üzerine çalışan üç uzmanın görüşüne başvurulmuş ve uzmanların önerileri doğrultusunda testin eksiklikleri giderilmiştir. Son hali verilen ABT'nin daha sonra pilot uygulaması yapılmıştır. ABT pilot uygulama için 7.sınıfta öğrenim gören 48 öğrenciye uygulanmıştır. Pilot uygulama sonrasında güvenilirliği düşüren 10 soru testten çıkarılmıştır. Kalan 20 sorudan elde edilen veriler dikkate alınarak yapılan güvenilirlik testi sonuçlarına göre güvenilirlik katsayısı  $KR-20=0,93$  olarak bulunmuştur. Buna göre ABT'nin oldukça güvenilir olduğu söylenebilir. Asıl uygulamada kullanılan ABT Ek 6'da verilmiştir.

### 3.3.2.3. Kavram testi (KT)

KT, araştırmaya katılan tüm öğrencilerin "Maddenin Tanecikli Yapısı" ünitesiyle ilgili kavramları anlama seviyelerini belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan KT, "Maddenin Tanecikli Yapısı" ünitesinin kavramları ile ilgili

literatürde belirlenmiş kavram yanlışlarını içeren iki aşamalı sorulardan oluşacak şekilde hazırlanmıştır. Bu araştırmada KT'nin geliştirilmesinde Treagust (1988)'un üzerinde durduğu aşamalar dikkate alınmıştır. KT'nin geliştirilmesinde öncelikle “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesi ile ilgili öğrencilerin kavram yanlışlarının ortaya çıkarıldığı ulusal ve uluslararası araştırmalar incelenmiş, ardından belirlenen kavram yanlışları testin ikinci bölümünde çeldirici olarak kullanılmıştır. Çeldiricilerden herhangi birini işaretleyen öğrencinin, o çeldiricinin yansıttığı kavram yanlışına sahip olduğu kabul edilmiştir. KT, 20 iki aşamalı sorudan oluşacak şekilde hazırlanmıştır. Test sorularının ilk kısmında öğrencilerden kendilerine verilen ifadenin doğru veya yanlış olduğunu belirlemeleri istenmiştir. İkinci kısmında ise öğrencilerden ilk kısımda verdikleri cevabın sebebini seçeneklerden seçmeleri beklenmektedir. Öğrencilerden verilen seçenekler kendilerine tam olarak doğru gelmezse aşağıdaki boşluğa seçimlerinin sebebini yazmaları istenmiştir. Hazırlanan KT'nin geçerliği için fen eğitimi üzerine çalışan üç uzmanın görüşüne başvurulmuştur ve uzmanların önerileri doğrultusunda testin eksiklikleri giderilmiştir. Son hali verilen KT'nin pilot uygulaması yapılmıştır. Pilot uygulama için KT daha önce konuyu işlemiş olan ve 6.sınıfta öğrenim gören 41 öğrenciye uygulanmıştır. Pilot uygulama sonrasında güvenilirliği düşüren 4 soru testten çıkarılmıştır. Kalan 16 sorudan elde edilen veriler dikkate alınarak yapılan güvenilirlik testi sonuçlarına göre güvenilirlik katsayısı  $KR-20=0,94$  olarak belirlenmiştir. Buna göre KT'nin oldukça güvenilir olduğu söylenebilir. Asıl uygulamada kullanılan KT Ek 7'de verilmiştir.

#### 3.3.2.4. Modül testler (MT)

MT'ler “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesindeki her konu sonunda öğrencilerin kavramsal anlamalarını belirlemek amacıyla, açık uçlu, çizim içerecek ve öğrencilerin kavram yanlışlarını ortaya çıkaracak şekilde ünitenin kazanımları dikkate alınarak hazırlanmıştır. “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinin “Maddenin Tanecikli Yapısı”, “Fiziksel ve Kimyasal Değişimler” ve “Yoğunluk” alt konularında toplamda üç adet Modül Test oluşturulmuştur. Testlerin geçerliği için fen eğitimi üzerine çalışan üç uzmanın görüşüne başvurulmuştur ve uzmanların önerileri doğrultusunda testin eksiklikleri giderilmiştir. Soruların güvenilirliği için sorulara yapılan öğrenci çizimleri iki fen eğitimcisi tarafından birbirinden bağımsız olarak puanlanmış ve aralarındaki

tutarlılığa bakılmıştır. Alınan dönütler doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılmış ve MT'lere son hali verilmiştir. Araştırmada kullanılan MT'ler Ek 8'de verilmiştir.

### **3.3.2.5. Kişisel bilgi formu (KBF)**

KBF'lerin kullanılmasının amacı şehir merkezinden ve kırsal kesimden araştırmaya katılan öğrencilerin sosyoekonomik durumlarını betimlemektir. Araştırmada kullanılan KBF, 110K252 nolu TÜBİTAK projesi kapsamında hazırlanan kişisel bilgi formunun bazı değişiklikler yapılarak yeniden düzenlenmiş halidir. Araştırmada kullanılan KBF'de öğrencilere cinsiyetleri, anne-babalarının eğitim seviyesi, anne-babalarının mesleği, aile gelir durumu, aile mülkiyet durumu ve kardeş durumu ile ilgili bilgiler sorulmuştur. Formun geçerliği için uzman görüşüne başvurulmuş ve forma son hali verilmiştir. Araştırmada kullanılan KBF Ek 9'da verilmiştir.

### **3.3.2.6. İşbirlikli öğrenme yöntem görüş ölçeği (YGÖ)**

YGÖ, sınıf içi uygulamalar bittikten sonra deney gruplarındaki öğrencilerin işbirlikli öğrenme hakkındaki olumlu ve olumsuz görüşlerinin belirlenmesi amacıyla tasarlanmıştır. Ölçeğin oluşturulması aşamasında daha önce TÜBİTAK 110K252 nolu projesinde kullanılmış işbirlikli öğrenme ölçeklerinden faydalanılmıştır. Ölçeğin geçerliği için fen eğitimi üzerine çalışan üç uzmanın görüşüne başvurulmuş ve ölçekte gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Araştırmada kullanılan YGÖ Ek 10'da verilmiştir.

### **3.3.2.7. İyi bir eğitim ortamı için yedi ilke ölçeği (YİÖ)**

YİÖ, uygulamalar başlamadan önce ve uygulamalar bittikten sonra öğrencilerden İyi Bir Eğitim Ortamı İçin Yedi İlke ile ilgili görüş almak amacıyla kullanılmıştır. Chickering ve Gamson (1987) tarafından ortaya atılan iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin alt maddeleri Bishoff (2010) tarafından geliştirilmiş ve yedi bölümden oluşan Yedi İlke Ölçeği (YİÖ) oluşturulmuştur. Bishoff'un (2010) geliştirdiği YİÖ Aydoğdu (2012) tarafından Türkçe'ye uyarlanmış ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır. Beşli likert tipi şeklinde tasarlanan ölçek, yedi ilkenin her bir ilkesinde onar soru olmak üzere toplam 70 maddeden oluşmaktadır. Bu çalışmada lisans seviyesine

göre hazırlanmış olan YİÖ'nün her bir maddesi aynı anlama gelecek şekilde ortaokul seviyesindeki öğrencilerin anlayabileceği şekilde uyarlanmıştır. Düzenlenen maddelerin ifade ve anlam bakımından öğrencilere uygunluğu iki öğretim üyesi tarafından incelenmiş ve maddeler altıncı sınıf öğrencilerine okutularak anlaşılır olup olmadığı kontrol edilmiştir. Gerekli düzenlemeler yapılan ölçeğin pilot çalışması 6. sınıfta öğrenim gören 34 öğrenci üzerinde yapılmıştır. Güvenirlilik analizi sonucunda ölçeğin güvenirlilik katsayısı  $\alpha=0,78$  olarak bulunmuştur. Buna göre YİÖ'nün oldukça güvenilir olduğu söylenebilir. Araştırmada kullanılan YİÖ Ek 11'de verilmiştir.

### **3.3.2.8. Maddenin tanecikli yapısıyla ilgili yarı yapılandırılmış mülakat formu (YYMF)**

Uygulamanın yapıldığı tüm gruplarda öğrencilerin “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesiyle ilgili kavramsal anlamalarının belirlenmesi amacıyla yarı yapılandırılmış mülakatlar yürütülmüştür. Bu amaçla açık uçlu sorular ve çizim içeren Yarı Yapılandırılmış Mülakat Formu (YYMF) hazırlanmıştır. YYMF'nin geçerliği için fen eğitimi alanında çalışan üç uzmanın görüşüne başvurulmuş ve formda gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Araştırmada kullanılan YYMF'de 8 soru bulunmaktadır. Yarı yapılandırılmış mülakatlar araştırmaya katılan tüm gruplardaki öğrencilerin ABT'deki başarılarına göre “yüksek”, “orta” ve “düşük” başarı seviyelerinden ikişer öğrenci olmak üzere şehir ve kırsaldan toplamda 48 öğrenciyle yürütülmüştür. Yapılan tüm mülakatlar ses kayıt cihazları ile kaydedilmiştir. Araştırmada kullanılan YYMF Ek 12'de verilmiştir.

### **3.3.3. Sınıf İçi Uygulamaların Yapılması**

Uygulamaya başlanmadan önce tüm deney gruplarına ve kontrol gruplarına KBF, ÖBT, KT ve YİÖ uygulanmıştır. Aşağıda Şekil 3.1'de uygulamalara başlanmadan önce yapılan ÖBT'nin uygulanmasından bir örnek verilmiştir.



Şekil 3.1. ÖBT uygulamalarından bir örnek

Ön uygulamalar yapıldıktan sonra her bir deney grubu kendi yöntemine göre Fen Bilimleri dersini işlemiştir. Kontrol gruplarında ise Milli Eğitim Bakanlığı'nın 6.sınıf Fen Bilimleri programına göre ders işlenmiştir.

### 3.3.3.1. OYU yönteminin uygulanması

Şehir Merkezinde İşbirlikli Öğrenmenin Uygulandığı Deney Grubu (ŞİG) ve Kırsal Kesimde İşbirlikli Öğrenmenin Uygulandığı Deney Grubunda (KİG) işbirlikli OYU yöntemi uygulanmıştır. Sınıf içi uygulamalara geçilmeden önce öğrenciler OYU yöntemi ve OYU yönteminin uygulanma süreci hakkında bilgilendirilmişlerdir. Öğrencilerden “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinin işlenmesi süresince aşağıdaki kurallara uymaları istenmiştir:

- Her dersten önce sınıf düzeninin işbirlikli grup çalışmalarına uygun hale getirilmesi istenmiştir.
- Grup üyelerinden birbirleriyle uyum içerisinde çalışmaları ve birbirlerine saygı duymaları istenmiştir.
- Her bir grup üyesinin kendi grubuna karşı sorumlu olduğu belirtilmiştir.
- Grup yazma raporlarının hazırlanması aşamasında birlikte çalışmaları ve birbirlerinin yanlışlarını düzeltmeleri istenmiştir.



- Öğrencilerin anlamakta zorluk çektikleri kısımlar ortaya çıkarsa öğretmenden yardım isteyebilecekleri vurgulanmıştır.
- Öğrencilere soru sormak istediklerinde önce grup arkadaşlarına sormaları, grup üyelerinin hiçbiri soruyu cevaplayamazsa soruyu öğretmene sormaları istenmiştir.

Kurallar anlatıldıktan sonra “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinin öğretimine başlanmıştır. Ünitenin “Maddenin Tanecikli Yapısı”, “Fiziksel ve Kimyasal Değişimler” ve “Yoğunluk” olmak üzere üç alt konusu bulunmaktadır.

OYU yönteminin uygulanmasında öncelikle sınıftaki öğrenciler gruplara ayrılmıştır. Sınıf mevcudu genellikle 20 dolayında olduğu için her sınıfta 5 grup oluşturulmuştur. Gruplar sınıf mevcuduna göre 3, 4 veya 5 öğrenciden oluşacak şekilde düzenlenmiştir. Ardından işbirlikli gruplar grup başkanlarını ve gruplarının adını belirlemiştir. OYU üç aşamada uygulanmıştır.

**1. Okuma aşaması:** Okuma aşamasında öğrenciler ilk olarak “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinin ilk alt konusu olan “Maddenin Tanecikli Yapısı” konusunu bir ders saati boyunca grupça okumuşlardır. Aşağıda Şekil 3.2’de OYU yönteminin okuma aşamasındaki öğrenci çalışmalarından örnekler verilmiştir.



Şekil 3.2. OYU yönteminin okuma aşamasından örnekler

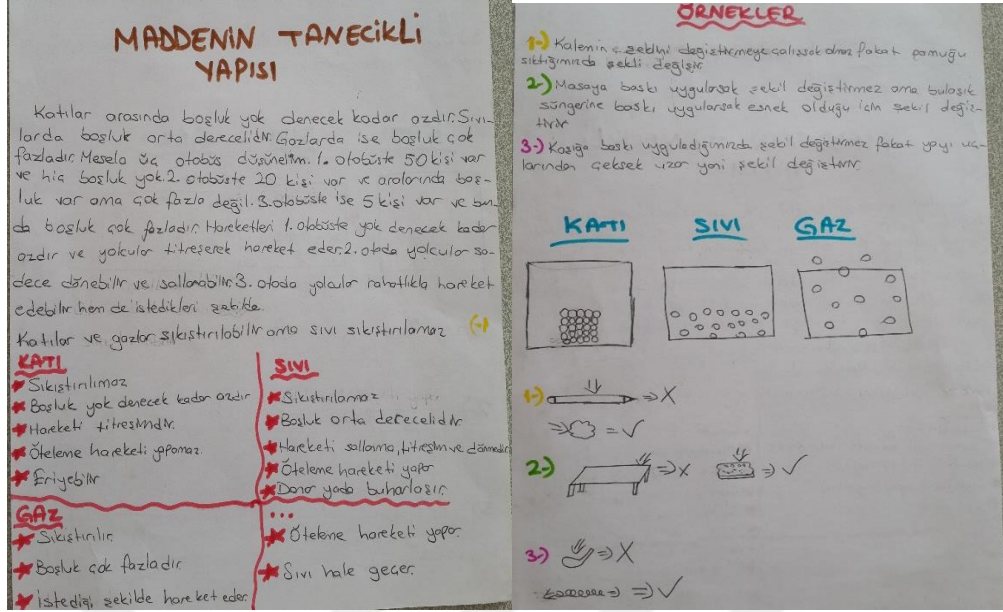
**2. Yazma aşaması:** İkinci ders saatinde konuyla ilgili tüm materyaller kaldırılarak öğrencilerden “Maddenin Tanecikli Yapısı” alt konusuyla ilgili neler öğrendiklerini

grup halinde yazmaları istenmiştir. Grup yazma raporlarının hazırlanması için yine 1 ders saati süre verilmiştir. Yazma aşamasında öğrencilerin öğrendiklerini hep birlikte yazarak ortak bir grup ürünü oluşturmaları sağlanmaya çalışılmıştır. Daha sonra öğretmen en iyi hazırlanmış olan grup yazma raporunu belirlemiş ve en başarılı gruptaki öğrencileri ödüllendirmiştir. Ödüller, öğrencilerin yaş seviyelerine uygun olarak çikolata, gofret vb. besin maddeleri şeklinde sunulmuştur. Aşağıda Şekil 3.3'te OYU yönteminin yazma aşamasındaki öğrenci çalışmalarından örnekler verilmiştir.



Şekil 3.3. OYU yönteminin yazma aşamasından örnekler

Aşağıda Şekil 3.4'te öğrencilerin “Maddenin Tanecikli Yapısı” alt konusu ile ilgili hazırladıkları grup yazma raporlarından bir örnek verilmiştir.



Şekil 3.4. Grup yazma raporlarından bir örnek

Yazma aşaması bittikten sonra öğretmen kılavuz kitabında da verilen (Ek 2) “Hangisi Sıkışır?” etkinliği öğretmen tarafından seçilen bir grup tarafından sınıf arkadaşlarının önünde yaptırılmıştır.

**3. Uygulama aşaması:** Bir sonraki ders saatinde uygulama aşamasına geçilmiş ve grup yazma raporunu en iyi şekilde hazırlayan grup üyeleri konuyu tahtada arkadaşlarına anlatmıştır. Aşağıda Şekil 3.5’te OYU yönteminin uygulama aşamasındaki öğrencilerin sunumlarından örnekler verilmiştir.



Şekil 3.5. OYU yönteminin uygulama aşamasından örnekler

Ardından ders kitabındaki “Maddenin Halleri ve Tanecikler Oyunu” etkinliği yaptırılmıştır. Bu oyunla ilgili görsel aşağıda Şekil 3.6’da verilmiştir.



Şekil 3.6. “Maddenin halleri ve tanecikler oyunu” etkinliğinden bir örnek

OYU yönteminin uygulanmasında öğretmen her aşamada öğrencileri sürekli gözlemlemiş ve gördüğü eksik yerleri tamamlamıştır. Sunumlar bittikten sonra öğretmen konuyu genel bir özet yaparak öğrencilerin eksik kaldığı kısımları tamamlamış ve yanlışlıklar varsa düzeltmiştir. Daha sonra “Maddenin Tanecikli Yapısı” alt konusuyla ilgili MT<sub>1</sub> uygulanmıştır. MT<sub>1</sub>’in uygulanmasıyla ilgili örnekler aşağıda Şekil 3. 7’de verilmiştir.



Şekil 3.7. MT<sub>1</sub>’in uygulanmasıyla ilgili örnekler



“Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinin ikinci alt konusu olan “Fiziksel ve Kimyasal Değişimler” alt konusu ile ilgili okuma, yazma ve uygulama aşaması ilk alt konuda olduğu gibi yaptırılmıştır. Sunum aşaması yapıldıktan sonra “Madde Aynı Madde, Görünümü Değişti” etkinliğinin (Ek 2) işbirlikli çalışma gruplarından biri tarafından sınıf arkadaşlarının önünde yapılması sağlanmıştır. Ardından fiziksel değişimler hakkında bilgi verilmiştir. Daha sonra öğrencilerin kimyasal değişimleri anlamaları için farklı bir gruptaki öğrencilere sınıf huzurunda “Ne İdi Ne Oldu?” etkinliği (Ek 2) yaptırılmıştır. Devamında şekerin yanması deneysel olarak öğrencilere gösterilmiştir.

Aşağıda Şekil 3.8’de öğrencilere fotoğraf olarak gösterilen ve deneysel olarak uygulanan şekerin yanması deneyi ile ilgili görsellerden birer örnek verilmiştir.



Şekerin yanmadan önceki görünümü



Şekerin yandıktan sonraki görünümü



Şekil 3.8. Deney çalışmalarından örnekler

Daha sonra fiziksel ve kimyasal değişimlerle ilgili araştırmacı tarafından geliştirilen “Bulmaca” (Ek 2) çözdürölmüş, bulmacayı en çabuk çözen gruba hediye verilmiş ve sınıf önünde tebrik edilmesi sağlanmıştır. Ardından araştırmacı tarafından geliştirilen “Yapılandırılmış Grid” (Ek 2) etkinliği uygulanmıştır. Aşağıda Şekil 3.9’da ders içi etkinliklerden örneklere verilmiştir.



Şekil 3.9. Ders içi etkinliklerden örneklere

Ardından “Kabarcıkları İzleyelim” ve “Omlet Yapalım” (Ek 2) etkinlikleri yaptırılmıştır ve konu tamamlanmıştır. Daha sonra “Fiziksel ve Kimyasal Değişimler” alt konusuyla ilgili  $MT_2$  uygulanmıştır.

“Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinin üçüncü alt konusu olan “Yoğunluk” alt konusu ile ilgili okuma, yazma ve uygulama aşaması ilk alt konuda olduğu gibi yaptırılmıştır. Sunum aşaması yapıldıktan sonra öğrenci kitabındaki “Hangisi Batar, Hangisi Yüzer?” etkinliği (Ek 2) bir grup tarafından sınıf arkadaşlarının önünde yapılmıştır.

Öğrencilerin bir maddenin yoğunluğunu nasıl belirleyeceklerini anlamaları için öğretmen tarafından seçilen başka bir grup tarafından ders kitabındaki “Hangisi Daha Yoğundur?” etkinliğini (Ek 2) sınıf arkadaşlarının önünde yapmıştır. Öğretmen bu süreçte konuyla ilgili anlaşılmayan kısımları anlatmış ve eksiklikleri gidermiştir. Daha sonra maddelerin yoğunluklarının farklı olduğunu öğrencilerin anlamalarını sağlamak için ders kitabındaki “Farklı Madde Farklı Yoğunluk” etkinliği (Ek 2) bir grup tarafından sınıf arkadaşları önünde yapılmıştır. Yine anlaşılmayan kısımlar öğretmen tarafından anlatılmıştır. Birbiri içerisinde çözünmeyen sıvıların yoğunluklarını

karşılaştırmak amacıyla ders kitabındaki “Sıvı Yoğunluklarını Bulalım” deneyi (Ek 2) öğretmen tarafından seçilen bir grup tarafından sınıf arkadaşları önünde yapılmıştır.

Deneilerin ardından  $MT_3$  uygulanmıştır. Ünitenin genel bir tekrarı yapılmış ve araştırmacı tarafından bulmaca şeklinde hazırlanan değerlendirme soruları (Ek 2) öğrenciler tarafından çözülmüştür.

Tüm uygulamaların bitiminde gruplara ABT, KT, YGÖ ve YİÖ uygulanmıştır. Daha sonra öğrencilerin “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesiyle ilgili kavramsal anlamalarını belirlemek amacıyla iki okuldaki her bir gruptan (ŞİG ve KİG) 6 öğrenci (2 başarılı, 2 orta başarılı, 2 düşük başarılı) olmak üzere toplamda 12 öğrenciye YYMF uygulanmıştır.

### **3.3.3.2. OYU yönteminin iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke ile birlikte uygulanması**

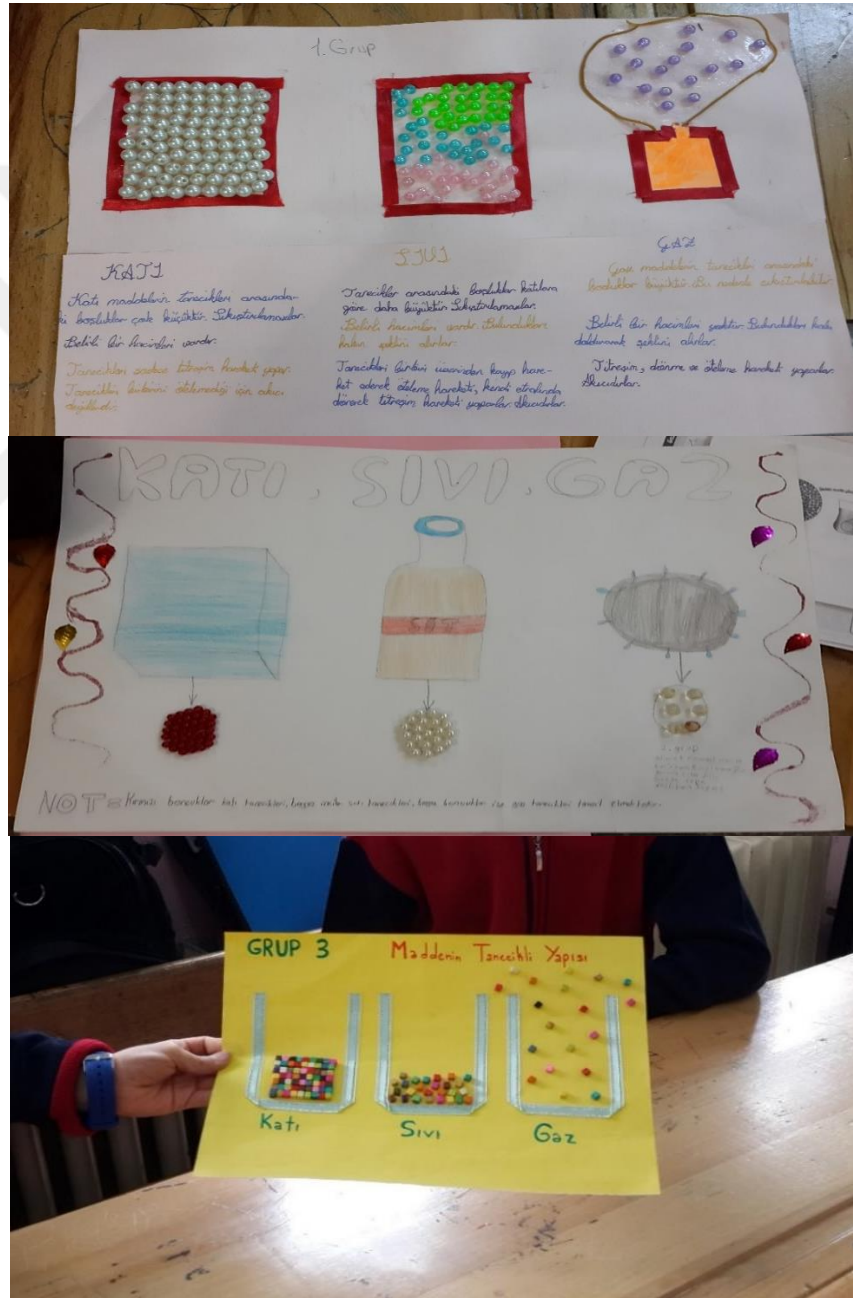
Şehir Merkezinde Yedi İlkenin İşbirlikli Öğrenme ile Birlikte Uygulandığı Deney Grubu (ŞYİG) ve Kırsal Kesimde Yedi İlkenin İşbirlikli Öğrenme ile Birlikte Uygulandığı Deney Grubunda (KYİG) işbirlikli OYU yönteminin uygulanması ŞİG ve KİG’de olduğu gibi gerçekleştirilmiştir. “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinin her bir alt konusunda ŞİG ve KİG’den farklı olarak iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke uygulamaları konu işlenişine entegre edilmiştir.

Yedi ilkenin “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesine entegresinde ilk olarak OYU yönteminin uygulanmasında grupların grup başkanlarını ve gruplarının adını belirlemeleri aşamalarının ardından öğrencilere ünite sonunda kendilerini değerlendirmeleri için araştırmacı tarafından geliştirilen “Bireysel Değerlendirme Formu” verilmiştir. Araştırmada kullanılan Bireysel Değerlendirme Formu Ek 13’te verilmiştir.

“Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinin ilk alt konusu olan “Maddenin Tanecikli Yapısı” alt konusu ile ilgili okuma, yazma ve uygulama aşaması ŞİG ve KİG’de olduğu gibi yaptırılmıştır. Uygulama aşamasından sonra öğrencilere “Maddenin Tanecikli Yapısı” alt konusunu daha iyi anlamaları için ödev verilmiştir. Öğrencilerden ödevlerinin grupça hazırlamaları ve bir sonraki derse getirmeleri istenmiştir. Öğrencilerin ödevleri proje şeklinde istenmiştir ve “Proje Değerlendirme Ölçeği” ne

göre bir sonraki ders öğrenciler tarafından değerlendirilmiştir. Araştırmada kullanılan ve araştırmacı tarafından geliştirilen Proje Değerlendirme Ölçeği Ek 14’te verilmiştir.

Öğrencilerin değerlendirmelerine göre projesi birinci seçilen grup sınıf huzurunda tebrik edilmiştir. Bu şekilde yedi ilkenin maddeleri gerçekleştirilmeye çalışılmıştır. Daha sonra konu öğretmen tarafından günlük hayat ile ilişkilendirilmiş ve böylece öğrencilerin konuyu daha iyi anlamaları sağlanmaya çalışılmıştır. Aşağıda Şekil 3.10’da öğrencilerin hazırladıkları projelerden örnekler verilmiştir.



Şekil 3.10. Öğrencilerin hazırladıkları projelerden örnekler



Daha sonra ders kitabındaki “Maddenin Halleri ve Tanecikler Oyunu” etkinliği yaptırılmıştır (İlke 3 madde 9 ve İlke 7 madde 8). Etkinlik sırasında öğrencilerin birbirleriyle alay etmelerine izin verilmemiştir (İlke 7 madde 2). Konunun bitiminde  $MT_1$  uygulanmıştır.

“Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinin ikinci alt konusu olan “Fiziksel ve Kimyasal Değişimler” alt konusu ile ilgili okuma, yazma ve uygulama aşaması ilk alt konuda olduğu gibi yaptırılmıştır. İyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin entegre edildiği ders anlatımı sürecinin bitiminde  $MT_2$  uygulanmıştır.

“Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinin üçüncü alt konusu olan “Yoğunluk” alt konusu ile ilgili okuma, yazma ve uygulama aşaması ilk konuda olduğu gibi yaptırılmıştır. İyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin entegre edildiği ders anlatımı sürecinin bitiminde  $MT_3$  uygulanmıştır.

Uygulamaların bitiminde iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin alt maddelerini gerçekleştirmek amacıyla ŞYİG’deki öğrencilerle bir piknik düzenlenmiş, KYİG’deki öğrencilerden seçilen bir grup öğrencinin ise okul müdürü, İlçe Milli Eğitim müdürü ve bölgeden bir esnaf ile görüşmesi sağlanmıştır. Ayrıca iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin uygulandığı her iki gruba da (ŞYİG ve KYİG) mesleklerle ilgili bilgiler verilmiş ve ileriye yönelik öğrenim kademeleri hakkında öğrencileri aydınlatmak amacıyla araştırmacı tarafından öğrenciler sınav sistemi ve liseler hakkında bilgilendirilmiştir. Aşağıda Şekil 3.11’de sınıf dışı etkinliklerden örnekler verilmiştir.



Şekil 3.11. Sınıf dışı etkinliklerden örnekler

Tüm uygulamaların bitiminde gruplara ABT, KT, YGÖ ve YİÖ uygulanmıştır. Daha sonra öğrencilerin “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesiyle ilgili kavramsal anlamalarını belirlemek amacıyla iki okuldaki her bir gruptan (ŞYİG ve KYİG) 6 öğrenci (2 başarılı, 2 orta başarılı, 2 düşük başarılı) olmak üzere toplamda 12 öğrenciye YYMF uygulanmıştır.

“Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinin iyi bir eğitim için yedi ilkeye en uygun olarak görülen işbirlikli öğrenmenin sınıf içinde uygulanması ile tüm ilkeler gerçekleştirilmeye çalışılmıştır. Örneğin: Öğrenciler gruplar halinde öğretmenleri rehberliğinde çalıştıkları için öğrenci-öğrenci, öğrenci-öğretmen, öğrenci-idare, öğretmen-idare, etkileşimleri sağlanmış ve ilke 1 gerçekleştirilmeye çalışılmıştır (1. İlke: İyi bir öğrenme ortamı okul-öğrenci arasındaki etkili iletişimi teşvik eder). Öğrenciler birlikte çalıştıkları için öğrenciler arasında işbirliği sağlanmış ve ilke 2 gerçekleştirilmeye çalışılmıştır (2. İlke: İyi bir öğrenme ortamı öğrenciler arasındaki işbirliğini sağlar). İşbirlikli öğrenme ile aktif öğrenme sağlanmış ve ilke 3 gerçekleştirilmeye çalışılmıştır (3. İlke: İyi bir öğrenme ortamı aktif öğrenmeyi teşvik eder). İşbirlikli öğrenme ile çalışan öğrenciler çalışmalarını sınıf ortamında sunacaklarından dolayı hem öğretmen dönüt vermiştir hem de öğrenciler dönüt almıştır ve ilke 4 gerçekleştirilmeye çalışılmıştır (4. İlke: İyi bir öğrenme ortamında anında ve doğru dönütler elde edilir). İşbirlikli öğrenme modeli ile çalışan gruplarda öğrencilerin görevleri vardır ve almış oldukları görevleri zamanında yerine getirmek zorundadırlar. Bu şekilde ilke 5 gerçekleştirilmeye çalışılmıştır (5. İlke: İyi bir öğrenme ortamı bir görevi zamanında yapmanın veya bir konuyu zamanında öğrenmenin önemi vurgular). İşbirlikli öğrenme modeli ile çalışan öğrenci grupları arasında bir yarış olduğundan çalışmalarında üst düzey beklentilere cevap ararlar, bu şekilde ilke 6 gerçekleştirilmeye çalışılmıştır (6. İlke: İyi bir öğrenme ortamı üst düzey beklentilere cevap verir). İşbirlikli öğrenme modeli ile çalışan öğrencilerden heterojen gruplar oluşturulduğundan, farklı yetenekli öğrencilerle bir arada çalışma imkanı sağlanır ve öğrenciler birbirlerine gerekli yardımı yaparlar, bu şekilde ilke 7 gerçekleştirilmeye çalışılmıştır (7. İlke: İyi bir öğrenme ortamı farklı yetenek ve öğrenme yöntemlerine karşı toleranslıdır).

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

Şehir Merkezinde Yedi İlkenin İşbirlikli Öğrenme ve Modellerle Birlikte Uygulandığı Deney Grubu (ŞYİMG) ve Kırsal Kesimde Yedi İlkenin İşbirlikli Öğrenme ve Modellerle Birlikte Uygulandığı Deney Grubunda (KYİMG) da işbirlikli OYU yönteminin uygulanması diğer deney gruplarında olduğu gibi gerçekleştirilmiştir. “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinin her bir alt konusunda ŞİG ve KİG ile ŞYİG ve KYİG’den farklı olarak konu işlenişine OYU yöntemine iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke ve model uygulamaları entegre edilmiştir.

Yedi ilkenin “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesine entegresinde ilk olarak ŞYİG ve KYİG’de de olduğu gibi OYU yönteminin uygulanmasında grupların grup başkanlarını ve gruplarının adını belirlemeleri aşamalarının ardından öğrencilere ünite sonunda kendilerini değerlendirmeleri için araştırmacı tarafından geliştirilen “Bireysel Değerlendirme Formu” verilmiştir. Araştırmada kullanılan bireysel değerlendirme formu Ek 14’te verilmiştir.

OYU’nun uygulama aşamasından sonra öğrencilere “Maddenin Tanecikli Yapısı” alt konusunu daha iyi anlamaları için ödev verilmiştir. Öğrencilerden ödevlerinin grupça hazırlamaları ve bir sonraki derse getirmeleri istenmiştir. Öğrencilerin ödevleri proje şeklinde istenmiştir ve “Proje Değerlendirme Ölçeği”ne göre bir sonraki ders öğrenciler tarafından değerlendirilmiştir. Ders içi uygulamalar ŞYİG ve KYİG’deki gibi yapılmıştır.

Buna göre ilk alt konuda öğrencilerin katıların tanecikli yapıya sahip olduğunu daha iyi anlamaları için daha önce seçilen gruplardan farklı bir grup seçilerek “İyot Çözününce Ne Olur?” (Ek 2) etkinliği yaptırılmıştır. Öğretmen eksik kalan kısımları ayrıntılı olarak anlatmış ve iyodun alkolde çözünmesi deneyini öğrencilere göstermiştir. Aşağıda Şekil 3.12’de yapılan etkinlikle ilgili öğretmen anlatımı kısmından bir örnek verilmiştir.



Şekil 3.12. Öğretmen anlatımı kısmından bir örnek

Daha sonra öğrencilerin maddenin hareketli yapısını öğrencilerin anlamasını sağlamak için “Maddenin Hareketli Yapısı” deneyi yaptırılmıştır. Ardından MT<sub>1</sub> ön test olarak uygulanmıştır. Daha sonra model etkinlikleri düzenlenmiştir. Buna göre şekerin çözünmesinin taneciklerin hareketli olmasından kaynaklandığı ifade edilmiş ve öğrencilerin deneyi daha iyi anlamaları için farklı renk boncuklar karıştırılarak şekerin çözünmesini daha iyi anlamaları sağlanmıştır. Aşağıda Şekil 3.13’te öğrencilere gösterilen boncuklu modelleme verilmiştir.



Şekil 3.13. Öğrencilere gösterilen modelleme örneği

“Maddenin Halleri ve Tanecikleri” oyununun ardından öğrencilere molekül modelleri verilmiş ve katı, sıvı ve gaz hallerinde maddenin taneciklerinin durumunu molekül modellerindeki boncuklarla göstermeleri istenmiştir. Her bir grubun çalışması kontrol edilmiş, yanlışlıklar veya eksiklikler varsa düzeltilmiştir. Aşağıda Şekil 3.14’te model çalışmalarından örnekler verilmiştir.



Şekil 3.14. Model çalışmalarından örnekler

Aşağıda Şekil 3.15’de öğrencilerin hazırlamış oldukları model çalışmalarından örnekler verilmiştir.





Şekil 3.15. Öğrencilerin hazırladıkları model çalışmalarından örnekler

Model çalışmalarının bitiminin ardından  $MT_1$  son test olarak tekrar uygulanmıştır. Ardından konunun genel bir özeti olarak hazırlanan değerlendirme soruları öğrenciler tarafından cevaplandırılmıştır.

“Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinin ikinci alt konusu olan “Fiziksel ve Kimyasal Değişimler” konusunda da OYU yönteminin aşamaları diğer deney gruplarında olduğu gibi yürütülmüştür. OYU yönteminin aşamaları tamamlanınca “Fiziksel ve Kimyasal Değişimler” konusuyla ilgili  $MT_2$  ön test olarak uygulanmıştır. Diğer gruplardan farklı olarak ŞYİMG ve KYİMG’de, şekerin yanması gösterildikten sonra molekül modelleri öğrencilere tekrar dağıtılmıştır. Fiziksel değişimin kavramasının sağlanması için molekül modelleri ile öğrencilerin katı, sıvı ve gaz hallerini oluşturmaları sağlanmış ve buradan hal değişiminin fiziksel bir değişim olduğunu gözlemlenmeleri sağlanmıştır. Diğer gruplarda yaptırılan etkinlikler bu gruplarda da yaptırılmıştır. Daha sonra öğrencilerin bir maddede fiziksel bir değişim olduğu zaman maddenin taneciklerinin yapısında bir değişim olmadığını kavramaları amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen “Fiziksel Değişim” etkinliği yaptırılmıştır.  $MT_2$  son test olarak tekrar uygulanmıştır. Ardından diğer gruplarda olduğu gibi “Kabarcıkları İzleyelim” ve “Omlet Yapalım” (Ek 2) etkinlikleri yaptırılmıştır ve konu tamamlanmıştır.

“Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinin üçüncü alt konusu olan “Yoğunluk” alt konusunda da okuma, yazma ve uygulama aşaması ilk alt konuda olduğu gibi yaptırılmıştır. Daha sonra “Yoğunluk” alt konusu ile ilgili ilk olarak MT<sub>3</sub> ön test olarak uygulanmıştır. ŞYİG ve KYİG’den farklı olarak ders içi uygulamaların ardından öğrencilerin birbiri içerisinde çözünmeyen sıvı-sıvı karışımların yoğunluklarının farklı olduğunu anlamaları için farklı kütledeki boncuklar kullanılarak sıvıların nasıl karışmadığı öğrencilere gösterilmiştir: örneğin zeytinyağı taneciklerini pembe boncuklar temsil ederken, su taneciklerini siyah boncuklar temsil ediyor kabul edilmiştir. Başlangıçta her iki çeşit boncuktan eşit hacimde alınmış ve ikinci durumda boncuklar karıştırılmış ve son durumda kütlesi daha fazla olan boncukların altta olacağı görülmüştür. Şekil 3.16’da yoğunluğu farklı sıvıların karışmamasını temsil eden modelleme örneği verilmiştir.



*I*  
(Zeytinyağı  
taneciklerini temsil  
eden boncuklar)



*II*  
(Su taneciklerini  
temsil eden  
boncuklar)



*III*  
(Zeytinyağı ve su  
taneciklerini temsil  
eden boncuklar)

Şekil 3.16. Araştırmada kullanılan zeytinyağı-su modellemesi

Model gösterimlerinin ardından MT<sub>3</sub> son test olarak tekrar uygulanmıştır. Daha sonra yoğunluğun günlük hayatta nerelerde karşımıza çıkacağı ile ilgili bilgiler verilmiş ve ders sona erdirilmiştir.

Uygulamaların bitiminde iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin alt maddelerini gerçekleştirmek amacıyla ŞYİG'de olduğu gibi ŞYİMG'deki öğrencilerle de bir piknik düzenlenmiş, KYİG'de olduğu gibi KYİMG'deki öğrencilerden seçilen bir grup öğrencinin ise okul müdürü, İlçe Milli Eğitim müdürü ve bölgeden bir esnaf ile görüşmesi sağlanmıştır. Ayrıca iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin uygulandığı her iki gruba da (ŞYİMG ve KYİMG) mesleklerle ilgili bilgiler verilmiş ve ileriye yönelik öğrenim kademeleri hakkında öğrencileri aydınlatmak amacıyla araştırmacı tarafından öğrenciler sınav sistemi ve liseler hakkında bilgilendirilmiştir. Aşağıda Şekil 3.17'de sınıf dışı etkinliklerden bazı örnekler verilmiştir.



Şekil. 3.17. Sınıf dışı etkinliklerden örnekler



Tüm uygulamaların bitiminde gruplara ABT, KT, YGÖ ve YİÖ uygulanmıştır. Daha sonra öğrencilerin “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesiyle ilgili kavramsal anlamalarını belirlemek amacıyla iki okuldaki her bir gruptan (ŞYİMG ve KYİMG) 6 öğrenci (2 başarılı, 2 orta başarılı, 2 düşük başarılı) olmak üzere toplamda 12 öğrenciye YYMF uygulanmıştır.

İyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin hayata geçirilmesi için ŞYİG, KYİG, ŞYİMG ve KYİMG’de sınıf içi ve sınıf dışında yapılan uygulamalar aşağıda Tablo 3.5-Tablo 3.11’de ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

Tablo 3.6’da birinci ilkenin uygulamaya geçirilmesi amacıyla sınıf içi ve sınıf dışında yapılan uygulamalar verilmiştir.

Tablo 3.6.

*Birinci İlke İle İlgili Sınıf İçi ve Sınıf Dışında Yapılan Uygulamalar*

<i>Sınıf içi ve sınıf dışında yapılan uygulamalar</i>	<i>Madde</i>
-Uygun bir ders saati ayarlanarak, öğrenciler TEOG, hangi puanla hangi tür okullara girilebileceği ve ortaöğretim okulları hakkında bilgilendirilmiştir. Öğrencilere yapmayı hedeflediği meslekler sorularak, bu mesleklere sahip olmaları için neler yapmaları gerektiği, hangi bölümleri seçmeleri ve bunun için hangi sınavlara girmeleri gerektiği anlatılmıştır.	1
-Öğrencilere zaman zaman “Canınız her istediğinde, herhangi bir probleminiz olduğunda veya soru sormak için yanıma çekinmeden gelebilirsiniz” şeklinde hatırlatmalar yapılmıştır.	2
-Etkili çalışmayla ilgili okul yıllarında yaşanan deneyimler öğrencilerle paylaşılmıştır.	3
-Öğrencilerin okulla ve öğretmenleriyle etkileşimini artırmak için öğrencilerden okul bahçesinde bir piknik düzenlemeleri istenmiştir. Öğretmenler ve idareciler öğrencilerin düzenledikleri pikniğe katılarak öğrencilerle iletişimlerini güçlendirmişlerdir.	4
-Öğrencilerle ilgili problemler okul yönetimiyle görüşülmüştür.	5
-Öğrencilere isimleriyle hitap edilmesine dikkat edilmiştir.	6
-Farklı sosyokültürel ortamdaki öğrencilerle (özellikle kırsal kesimdeki öğrencilerle) daha etkili iletişim kurmak için fazladan çaba gösterilmiştir.	7
-Öğrencilere zaman zaman “Herhangi bir probleminiz olduğunda bana çekinmeden danışabilirsiniz” şeklinde hatırlatma yapılmıştır.	8,10
-Öğrencilerin kendilerini daha iyi ifade etmeleri için, Milli Eğitim Müdürü, okul müdürü ve bir esnafla görüştürülmüşlerdir.	9

Tablo 3.7’de ikinci ilkenin uygulamaya geçirilmesi amacıyla sınıf içi ve sınıf dışında yapılan uygulamalar verilmiştir.

Tablo 3.7.

*İkinci İlke İle İlgili Sınıf İçi ve Sınıf Dışında Yapılan Uygulamalar*

<b><i>Sınıf içi ve sınıf dışında yapılan uygulamalar</i></b>	<b><i>Madde</i></b>
-Konular işbirlikli çalışma grupları tarafından birlikte çalışılarak, öğrencilerin birbirlerine fikirlerini açıklamaları, sınavlara birlikte çalışmaları, anlamadıkları kısımları birbirlerine anlatmaları ve tartışmaları sağlanmıştır.	1, 2, 5, 7
-Öğrencilere verilen projeler diğer gruplar tarafından kontrol edilmiş, “proje değerlendirme ölçeğine” göre puanlandırılmış ve en iyi proje seçilmiştir.	3,4
-Çalışmalar sırasında sunum yapan gruba teşekkür edilmiş, sunum yapan grubu sınıf arkadaşlarının da tebrik etmeleri sağlanmıştır.	6
-İşbirlikli öğrenmeyi gerçekleştirmek için heterojen çalışma gruplarını oluşturulmuştur.	8
-Öğrencilerin arkadaşları tarafından düzenlenen pikniğe katılmaları teşvik edilmiştir.	9
-“Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinin işlenmesi süreci boyunca her bir öğrenci “bireysel değerlendirme formuna” göre izlenmiş ve performansları değerlendirilmiştir.	10

Tablo 3.8’de üçüncü ilkenin uygulamaya geçirilmesi amacıyla sınıf içi ve sınıf dışında yapılan uygulamalar verilmiştir.

Tablo 3.8.

*Üçüncü İlke İle İlgili Sınıf İçi ve Sınıf Dışında Yapılan Uygulamalar*

<b><i>Sınıf içi ve sınıf dışında yapılan uygulamalar</i></b>	<b><i>Madde</i></b>
-Öğrencilerin çalışmalarını uygulama aşamasında sunmaları sağlanmıştır. Ayrıca hazırladıkları projeleri de sınıfa sunmaları sağlanmıştır	1
-Maddenin tanecikli yapısını, fiziksel ve kimyasal değişimleri ve yoğunluk konusunu günlük hayatta karşılaştıkları olaylarla ilişkilendirmeleri sağlanmıştır.	3
-Öğrencilerden grup çalışmasının yanında her dersten önce bireysel olarak o günkü konuya bakmaları istenmiştir.	4
-Öğrencilere fiziksel ve kimyasal değişimlerden örnekler verilerek onlardan da bu olaylara yeni örnekler vermeleri istenmiştir.	5
-“Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinin tüm alt konuları gerçek hayatla ilişkili olduğu için öğrencilere konu işlenişi sırasında somut örnekler sunulmuştur.	6
-Dersin işlenişi sırasında OYU yönteminin farklı çalışma materyalleri kullanılmış, deneyler yapılmış ve oyunlar, yarışmalar yapılmıştır.	7
-Öğrencilere zaman zaman “işlediğimiz konularla ilgili araştırmalar yapın, kitap okuyun” gibi tavsiyelerde bulunulmuştur.	8
-Öğrencilerin tasarladıkları pikniğe öğretmenlerin ve araştırmacının katılımı sağlanmıştır.	9

Tablo 3.9’da dördüncü ilkenin uygulamaya geçirilmesi amacıyla sınıf içi ve sınıf dışında yapılan uygulamalar verilmiştir.

Tablo 3.9.

*Dördüncü İlke İle İlgili Sınıf İçi ve Sınıf Dışında Yapılan Uygulamalar*

<i>Sınıf içi ve sınıf dışında yapılan uygulamalar</i>	<i>Madde</i>
-Öğrencilere ünitenin alt konularıyla ilgili ödevler verilmiş ve MT'ler uygulanmıştır.	1
-Çalışma süresinde tasarlanan ve uygulanan tüm materyaller öğrencilerden dönüt almak amacıyla kullanılmıştır.	2
-Öğrencilerin hazırladıkları grup yazma raporların bir sonraki ders dönüt verilmiş ve en başarılı rapor seçilmiştir.	3
-Uygulamalara başlanmadan önce öğrenciler OYU hakkında bilgilendirilmiş ve öğrencilere ders işlenmesi sürecinin nasıl olacağı ayrıntılı olarak anlatılmıştır.	4
-“Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitenin bitiminde, her bir öğrencinin “bireysel değerlendirme formuna” göre performansı puanlanmıştır. Öğrencilerden de kendilerini “bireysel değerlendirme formuna” göre değerlendirmeleri istenmiştir. Ardından, öğretmenin puanlaması öğrencilere verilerek formları karşılaştırmaları istenmiş ve buna göre kendi ilerlemelerini görmeleri sağlanmıştır.	5,8
-Öğrencilere “sınav sonuçlarında bakmak istediğiniz noktalar varsa yanıma gelin, eksikliklerinize bakalım, düzeltme yapalım” denmiş ve MT'lerde yaptıkları hatalar söylenmiş ve gerekli düzeltmeler yapılmıştır.	6
-Öğrencilerin ön bilgilerinin belirlemek için ünite başında ÖBT uygulanmıştır.	7
-Öğrencilerin MT'lerden aldıkları puanlar öğrencilerle birlikte değerlendirilmiş, yanlışlıkları ve eksiklikleri onlara söylenmiştir.	9
-Derse zaman zaman gelmeyen bazı öğrencilerle görüşülmüş, derse gelmeme sebepleri üzerinde konuşulmuştur.	10

Tablo 3.10'da beşinci ilkenin uygulamaya geçirilmesi amacıyla sınıf içi ve sınıf dışında yapılan uygulamalar verilmiştir.

Tablo 3.10.

*Beşinci İlke İle İlgili Sınıf İçi ve Sınıf Dışında Yapılan Uygulamalar*

<i>Sınıf içi ve sınıf dışında yapılan uygulamalar</i>	<i>Madde</i>
-Öğrencilere verilen ödevle ilgili bir süre belirlenmiş ve ödevi bu sürede bitirmeleri istenmiştir.	1
-Ders başlarında öğrencilerin derse hazır hale gelmeleri ve yerleşmeleri için yeterli süre verilmiştir.	2
-Özellikle model çalışmalarında öğrencilerin molekül modellerinin tanımları için yeterli süre verilmiştir.	3
-Meslekler ve okullarla ilgili yapılan bilgilendirme toplantısında öğrencilere kendi seviyelerine göre ulaşabilecekleri hedefler koymaları gerektiği ifade edilmiş ve öğrenciler hedef belirleme noktasında yönlendirilmiştir.	4
-OYU yönteminin uygulama aşamasında gruplar tarafından konu sunumu yapılmıştır.	5
-Öğrencilere zaman zaman “işlenen her konuyu düzenli olarak eve gidince sesli bir şekilde okuyun ve konudan ne anladığınızı bir deftere yazın. Etkili çalışmak istiyorsanız düzenli ve programlı olmanız gerekir” şeklinde uyarılarda ve önerilerde bulunulmuştur.	6, 8
-Devamsızlık yapan öğrencilerle görüşülmüştür ve öğrenciler bilgilendirilmiştir.	7
-Verilen ödevi zamanında yapmayan veya tam yapmayan öğrencilerle görüşülmüş, ödevi yapmama sebepleri sorulmuştur.	9
-Bazı sebeplerle aksayan derslerin telafisi yapılmıştır.	10
-Dersin işlenişiyile ilgili öğrencilere “derslerinizin bu şekilde işlenmesinden memnun musunuz, memnun değilseniz nasıl değişiklikler yapalım?” şeklinde sorular yöneltilmiş ve alınan cevaplar neticesinde uyarlamalar yapılmıştır.	10

Tablo 3.11’de altıncı ilkenin uygulamaya geçirilmesi amacıyla sınıf içi ve sınıf dışında yapılan uygulamalar verilmiştir.

Tablo 3.11.

*Altıncı İlke İle İlgili Sınıf İçi ve Sınıf Dışında Yapılan Uygulamalar*

<b><i>Sınıf içi ve sınıf dışında yapılan uygulamalar</i></b>	<b><i>Madde</i></b>
-Öğrencilere çoğu zaman “Başarılı olmak istiyorsanız sıkı bir şekilde çalışmalısınız” uyarısı yapılmıştır.	1
-Öğrencilere hedefleriyle ilgili “Hedefiniz ne kadar yüksek olursa, ulaşacağınız nokta da o kadar yüksek olur. Çünkü hedefinize ulaşmasanız bile hedefinize yakın noktalara ulaşmış olursunuz. Bu nedenle hedefiniz hep yüksek olsun” şeklinde tavsiyelerde bulunulmuştur ve ulaşabilecekleri hedefler konusunda onlara yardımcı olunmuştur.	2,4
-Ünite başında öğrencilerden bu “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesini tam ve doğru bir şekilde anlamalarının beklendiği söylenmiştir.	3
-Öğrencilere “size verilen görevleri zamanında yapmazsanız bu sizin ders durumunu, notlarınızı etkiler dersi tam olarak anlamanızı engeller” şeklinde açıklamalarda bulunulmuştur.	5
-Öğrencilere ek okuma ve yazma çalışmaları yapmaları söylenmiş ve “konuyu daha iyi anlamak için yazarak çalışın, kendi çıkarttığınız notlar konuyu daha iyi anlamanızı sağlar” şeklinde önerilerde bulunulmuştur.	6,7
-Öğrencilerin yaptıkları ödevlerden güzel olanları seçilip sınıf panosuna asılmıştır.	8
-Dersin işlenişiyile ilgili öğrencilere “derslerinizin bu şekilde işlenmesinden memnun musunuz, memnun değilseniz nasıl değişiklikler yapalım?” şeklinde sorular yöneltilmiş ve alınan cevaplar neticesinde uyarlamalar yapılmıştır.	10

Tablo 3.12’de yedinci ilkenin uygulamaya geçirilmesi amacıyla sınıf içi ve sınıf dışında yapılan uygulamalar verilmiştir.

Tablo 3.12.

*Yedinci İlke İle İlgili Sınıf İçi ve Sınıf Dışında Yapılan Uygulamalar*

<b><i>Sınıf içi ve sınıf dışında yapılan uygulamalar</i></b>	<b><i>Madde</i></b>
-Öğrenciler konuyla ilgili anlamadığı kısımlarda soru sormaları teşvik edilmiştir, soruları cevaplanmıştır.	1
-Etkinlikler sırasında öğrencilerin birbirleriyle alay etmelerine, alay edici tarzda şakalar yapmalarına izin verilmemiştir.	2
-Uygulamalarda OYU yönteminin yanında, deney, tartışma, oyun, modeller ve çeşitli ölçme değerlendirme materyalleri kullanılmıştır.	3, 8
-OYU yönteminin okuma aşamasında tüm sınıfın konuyu okuması sağlanmıştır.	4
-Konuyu anlamada zorluk çeken öğrenciler için etkinlikler çeşitlendirilmiştir ve anlamadıkları kısımlarda sözel açıklamalar da yapılmıştır.	5
-Grup çalışmalarında ilaveten bireysel olarak konuya çalışmak isteyen öğrencilere “fazladan çalışmak isteyen varsa yanıma gelsin ona program yapalım, eksiklikleri varsa tamamlayalım” şeklinde önerilerde bulunulmuştur.	7

### 3.3.3.4. Kontrol gruplarında öğretim (ŞKG ve KKG)

Şehir Merkezindeki Kontrol Grubu (ŞKG) ve Kırsal Kesimdeki Kontrol Grubunda (KKG) öğretim Milli Eğitim Bakanlığı'nın öngördüğü 6. sınıf Fen Bilimleri dersi öğretim programına göre yapılmıştır. Öğretim programı yapılandırmacılığa göre hazırlandığı için kontrol gruplarında da öğrenci merkezli öğretim uygulanmıştır. Kontrol gruplarının fen bilimleri derslerine kendi fen bilimleri öğretmenleri girmiştir.

Tüm uygulamaların bitiminde deney gruplarında olduğu gibi gruplara ABT, KT ve YİÖ uygulanmıştır. Daha sonra öğrencilerin “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesiyle ilgili kavramsal anlamalarını belirlemek amacıyla iki okuldaki her bir gruptan (ŞKG ve KKG) 6 öğrenci (2 başarılı, 2 orta başarılı, 2 düşük başarılı) olmak üzere toplamda 12 öğrenciye YYMF uygulanmıştır.

## 3.4. Verilerin Analizi

Bu bölümde sırasıyla araştırmada kullanılan testlerden (ÖBT, ABT, KT, MT'ler), ölçeklerden (KBF, YGÖ, YİÖ) ve yarı yapılandırılmış mülakatlardan (YYMF) elde edilen verilerin nasıl analiz edildiğini içeren bilgiler sunulmuştur.

### 3.4.1. Testlerden Elde Edilen Verilerin Analizi

Bu kısımda öğrencilerin uygulamaya başlamadan önce ön bilgilerini belirlemek amacıyla kullanılan ÖBT'den, uygulama sonunda grupların akademik başarılarını belirlemek için kullanılan ABT'den, uygulama başlamadan önce ve uygulama sonunda grupların “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesiyle ilgili kavramsal anlamalarını belirlemek amacıyla kullanılan KT'den ve sınıf içi uygulamalar sırasında kullanılan MT'lerden elde edilen verilerin nasıl analiz edildiği başlıklar halinde ayrıntılı bir şekilde aşağıda verilmiştir.

#### 3.4.1.1. ÖBT'den elde edilen verilerin analizi

Uygulamaya başlamadan önce öğrencilerin ön bilgilerini belirlemek amacıyla kullanılan ÖBT'den elde edilen veriler analiz edilirken öncelikle her bir öğrencinin testten aldığı puan hesaplanmıştır. ÖBT'de 28 soru bulunmaktadır. Testteki her bir

maddenin puanı 4 puan olarak belirlenmiştir. Buna göre ÖBT'den alınabilecek en yüksek puan 112'dir. ÖBT'den elde edilen verilerin normalliğinin belirlenmesi için Shapiro-Wilk normallik testi kullanılmıştır. Verilerin analizinde; veriler normal dağıldığı ve şehir merkezinde ve kırsal kesimde uygulamaya katılan dörder sınıf olduğu için parametrik testlerden tek yönlü ANOVA kullanılmıştır.

#### **3.4.1.2. ABT'den elde edilen verilerin analizi**

Uygulamaların bitiminde araştırmaya katılan tüm grupların akademik başarılarını karşılaştırmak amacıyla kullanılan ABT'den elde edilen veriler analiz edilirken öncelikle her bir öğrencinin testten aldığı puan hesaplanmıştır. ABT'de 20 soru bulunmaktadır. Testteki her bir maddenin puanı 5 puan olarak belirlenmiştir. Dolayısıyla ABT'den alınabilecek en yüksek puan 100 dür. ABT'den elde edilen verilerin normalliğinin belirlenmesi için Shapiro-Wilk normallik testi kullanılmıştır. Verilerin analizinde; veriler normal dağıldığı ve şehir merkezinde ve kırsal kesimde uygulamaya katılan dörder sınıf olduğu için parametrik testlerden tek yönlü ANOVA ve ön testte fark olan grupların ön test puanlarının eşitlenmesi için ANCOVA kullanılmıştır. ANOVA ve ANCOVA testi sonucunda gruplarda uygulanan yöntemlerin ne kadar etkili olduğunu belirlemek amacıyla etki büyüklüğü ( $\eta^2$ ) değerine bakılmıştır.  $\eta^2$  değeri bağımsız değişkenin bağımlı değişkendeki toplam varyansın ne kadarını açıkladığını gösterir.  $\eta^2$  değeri 0,00 ile 1,00 arasında değişir ve 0,01-0,09 (küçük), 0,09-0,25 (orta) ve 0,25 ve üstü (büyük) etki büyüklüğü olarak yorumlanır (Büyüköztürk, 2009; Can, 2016).

#### **3.4.1.3. KT'den elde edilen verilerin analizi**

KT'den elde edilen veriler analiz edilirken öncelikle her bir öğrencinin testten aldığı puan hesaplanmıştır. KT'nin her bir test maddesinde öğrenci; önce verilen cümlelerin doğru ya da yanlış olduğunu seçmekte, sonra yaptığı seçim için seçeneklerde verilen ifadelerden cevabının nedenini işaretlemektedir. Seçeneklerde doğru cevap olmadığını düşündüğü hallerde ise "d" seçeneğine kendi açıklamasını yazmaktadır.

İki aşamalı soruların değerlendirilmesinde kategoriler kullanılmaktadır (Çalık, 2006; Karataş, Köse ve Coştu, 2003). Buna göre sorular analiz edilirken önce

kategoriler oluşturulur ardından her bir kategoriye puan verilir. Daha sonra toplam puanlar hesaplanır. Bu araştırmada Çalık (2006), Karataş ve diğerleri (2003) ve Okumuş (2012) çalışmalarında kullanılan analiz yöntemleri ve kategoriler dikkate alınmıştır. “Doğru cevap” ve “doğru açıklama”lar 2 puan, “yanlış seçenek” ve “yanlış açıklama”lar 1 puan ve “boş” cevap 0 puan olmak üzere öğrenci cevapları; “doğru cevap - doğru açıklama” (4 puan), “doğru cevap- yanlış açıklama” (3 puan), “doğru cevap- boş” (2 puan), “yanlış cevap- doğru açıklama” (3 puan), “yanlış cevap- yanlış açıklama” (2 puan), “yanlış cevap- boş” (1 puan), “boş-doğru açıklama” (2 puan), “boş-yanlış açıklama” (1 puan) ve “boş-boş” (0 puan) şeklinde sınıflandırılmıştır. Oluşturulan kategoriler ve puanları Tablo 3.13’de verilmiştir.

Tablo 3.13.

*KT’nin Analizinde Kullanılan Kategoriler ve Puanları*

Öğrenci İşaretlemeleri		Puan
DC-DA	Doğru Cevap- Doğru Açıklama	4
DC-YA	Doğru Cevap - Yanlış Açıklama	3
DC-B	Doğru Cevap- Boş	2
YC-DA	Yanlış Cevap - Doğru Açıklama	3
YC-YA	Yanlış Cevap - Yanlış Açıklama	2
YC-B	Yanlış Cevap - Boş	1
B-DA	Boş-Doğru Açıklama	2
B-YA	Boş-Yanlış Açıklama	1
B-B	Boş-Boş	0

Tablo 3.13’e göre öğrenciler KT’deki her bir maddeden en fazla 4 puan alabilmektedir. Buna göre testte 16 soru bulunduğu için KT’den alınabilecek en yüksek puan 64’tür. KT araştırmaya katılan tüm deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilere ön ve son test olarak uygulanmıştır. KT’den elde edilen verilerin normalliğinin belirlenmesi için Shapiro-Wilk normallik testi kullanılmıştır. Verilerin analizinde; veriler normal dağıldığı ve şehir merkezinde ve kırsal kesimde uygulamaya katılan dörder sınıf olduğu için parametrik testlerden tek yönlü ANOVA ve ön testte fark olan grupların ön test puanlarının eşitlenmesi için ANCOVA kullanılmıştır. Son testte ANOVA ve ANCOVA testi sonucunda gruplarda uygulanan yöntemlerin ne kadar etkili olduğunu belirlemek amacıyla etki büyüklüğü ( $\eta^2$ ) değerine bakılmıştır. Ayrıca KT’deki her bir soru ayrıntılı olarak incelenmiş ve öğrencilerin her bir soru için sahip oldukları kavram yanlışlıkları tespit edilmiştir.

#### 3.4.1.4. MT'lerden elde edilen verilerin analizi

Sınıf içi uygulamalar sırasında deney grupları (ŞYİMG, ŞYİG, ŞİG, KYİMG, KYİG ve KİG) arasında “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinin alt kavramlarının anlaşılması üzerine modellerin etkisini belirlemek amacıyla üç adet MT uygulanmıştır. MT'lerdeki sorular açık uçlu çizim sorusu şeklinde olduğu için, soruların analizi için tanımlayıcı istatistikler ve betimsel analizler yapılmıştır. Buna göre öğrencilerin çizimleri “doğru çizim”, “kavram yanlışlığı içeren çizim”, “yanlış/boş çizim” şeklinde sınıflandırılmış ve öğrenci çizimleri ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. MT<sub>1</sub> “Maddenin Tanecikli Yapısı” alt konusuyla ilgili çizim gerektiren üç açık uçlu sorudan oluşmaktadır ve 100 puan üzerinden değerlendirilmiştir. MT<sub>2</sub> “Fiziksel ve Kimyasal Değişimler” alt konusuyla ilgili çizim gerektiren iki açık uçlu sorudan oluşmaktadır ve 100 puan üzerinden değerlendirilmiştir. MT<sub>3</sub> “Yoğunluk” alt konusuyla ilgili çizim gerektiren üç açık uçlu sorudan oluşmaktadır ve 100 puan üzerinden değerlendirilmiştir. MT'lerden elde edilen verilerin normalliğinin belirlenmesi için Shapiro-Wilk normallik testi kullanılmıştır. ŞYİMG ve KYİMG'ye MT'ler ön ve son test olarak uygulandığından, grupların kendi içlerinde model uygulamalarından önce ve sonra öğrencilerin anlamalarında ilerleme olup olmadığının belirlenmesi amacıyla veriler normal dağıldığı için bağımlı t-testi kullanılmıştır. Bağımlı- t testi sonucunda modellerin kavramsal anlama üzerinde ne kadar etkili olduğunu belirlemek amacıyla etki büyüklüğü ( $\eta^2$ ) değerine bakılmıştır. Gruplar arası karşılaştırmaların yapılmasında şehir merkezinde ve kırsal kesimde üçer deney grubu olduğu ve veriler normal dağıldığı için tek yönlü ANOVA kullanılmıştır. ANOVA testi sonucunda gruplarda uygulanan yöntemlerin ne kadar etkili olduğunu belirlemek amacıyla etki büyüklüğü ( $\eta^2$ ) değerine bakılmıştır.

#### 3.4.2. KBF'den Elde Edilen Verilerin Analizi

KBF sınıf içi uygulamalara geçilmeden önce araştırmaya katılan tüm deney ve kontrol gruplarına uygulanmıştır. KBF'den elde edilen verilerin analizi için betimleyici istatistikler yapılmış ve buna göre yüzde ve frekans değerleri belirlenmiştir. Elde edilen verilerin analizi sonucunda araştırmaya şehir merkezinden ve kırsal kesimden katılan öğrencilerin sosyoekonomik durumları betimlenmiştir.



### 3.4.3. YGÖ'den Elde Edilen Verilerin Analizi

YGÖ sınıf içi uygulamalar bittikten sonra araştırmaya katılan tüm deney gruplarına uygulanmıştır. YGÖ'den elde edilen verilerin analizi için betimleyici istatistikler yapılmış ve yüzde ve frekans değerleri belirlenmiştir. Elde edilen verilerin analizi sonucunda araştırmaya şehir merkezinden ve kırsal kesimden katılan öğrencilerin işbirlikli öğrenmenin sınıf içi uygulamaları hakkındaki görüşleri sınıflandırılmıştır.

### 3.4.4. YİÖ'den Elde Edilen Verilerin Analizi

YİÖ, sınıf içi uygulamalara geçilmeden önce ve uygulamalardan sonra araştırmaya katılan tüm deney ve kontrol gruplarına uygulanmıştır. YİÖ, 7 ilke ve her bir ilkenin 10 maddesi olmak üzere toplam 70 maddeden oluşmaktadır. Buna göre YİÖ'den alınabilecek en yüksek puan 350'dir. YİÖ'den elde edilen verilerin normalliğinin belirlenmesi için Shapiro-Wilk normallik testi kullanılmıştır. YİÖ'den elde edilen verilerin analizi için tanımlayıcı istatistikler yapılmış ve veriler normal dağıldığı için tek yönlü ANOVA kullanılmıştır. Elde edilen veriler ayrıca ilke ilke değerlendirilmiş ve gruplar arasında anlamlı fark olup olmadığının belirlenmesi için yine ANOVA uygulanmıştır. Gruplar arasında fark çıkması halinde son testlerden elde edilen verilerin analizinde grupların eşitlenmesi amacıyla ANCOVA kullanılmıştır. ANOVA ve ANCOVA testi sonucunda gruplarda uygulanan yöntemlerin ne kadar etkili olduğunu belirlemek amacıyla etki büyüklüğü ( $\eta^2$ ) değerine bakılmıştır.

### 3.4.5. Yarı-Yapılandırılmış Mülakatlardan (YYMF) Elde Edilen Verilerin Analizi

Mülakatlar uygulama sonrasında, tüm grupların "Maddenin Tanecikli Yapısı" ünitesiyle ilgili kavramsal anlamalarını belirlemek üzere yürütülmüştür. Mülakatların analizi için betimsel analiz yapılmıştır. Öğrencilerin "Maddenin Tanecikli Yapısı" ünitesindeki kavramlarla ilgili anlamalarının belirlenmesi amacıyla hazırlanan YYMF, araştırmaya katılan tüm deney ve kontrol gruplarına uygulanmış ve sınıf içi uygulamalar bittikten sonra toplam 48 öğrenci ile yürütülmüştür. Mülakatlar ses kayıt cihazlarıyla kaydedilmiş, daha sonra her bir mülakat transkript edilerek yazıya dökülmüştür.

Öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgıları belirlenmiş ve şehir merkezin ve kırsal kesimdeki deney ve kontrol grupları arasında kavramsal bakımdan en çok yanılgıya sahip gruplar belirlenmiştir.



## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### 4. BULGULAR ve YORUM

“Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinde “iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin” işbirlikli öğrenme ve modellerle birlikte uygulanmasının, şehir merkezinde ve kırsal kesimdeki öğrencilerin akademik başarılarına ve kavramsal anlamalarına etkisi ile yedi ilkenin uygulanabilirliğinin incelendiği bu araştırmada elde edilen bulgular ve bu bulgulara ait yorumlar aşağıda başlıklar halinde verilmiştir.

#### 4.1. Bulgular

Bu kısımda araştırmanın birinci alt problemi ile ilgili olarak KBF ve YİÖ’den elde edilen bulgular; araştırmanın ikinci alt problemi ile ilgili olarak ÖBT, ABT ve YGÖ’den elde edilen bulgular; araştırmanın üçüncü alt problemi ile ilgili olarak MT<sub>1</sub>, MT<sub>2</sub> ve MT<sub>3</sub>’ten elde edilen bulgular ve araştırmanın dördüncü alt problemi ile ilgili olarak KT ve YYMF’den elde edilen bulgular olmak üzere dört kısımda sunulmuştur. Ardından her bir alt problemle ilgili bulguların yorumu yapılmıştır.

##### 4.1.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemi İle İlgili Bulgular

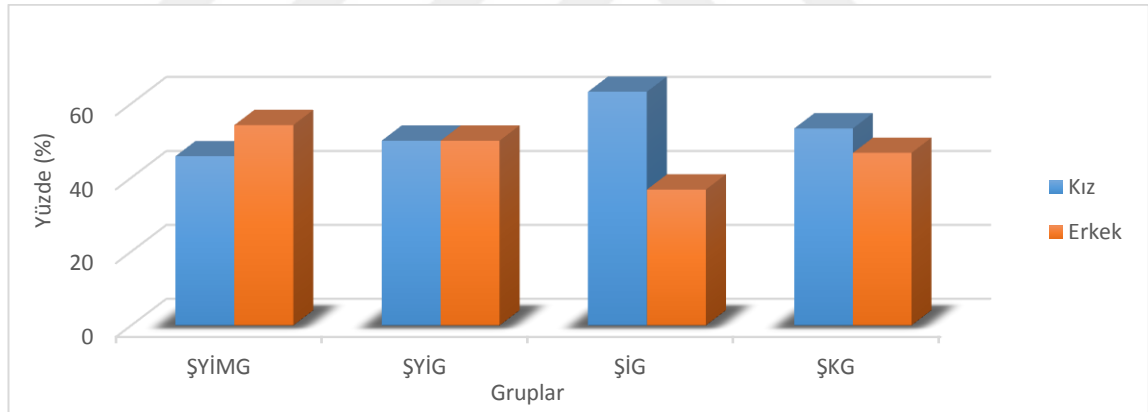
Araştırmanın birinci alt problemi iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin ortaokul seviyesinde uygulamaya geçirilmesiyle ilgilidir. Bu kısımda araştırmanın birinci alt problemi ile ilgili olarak, uygulamadan önce öğrencilerin ailelerinin sosyoekonomik durumlarını betimlemek amacıyla araştırmaya katılan tüm gruplara uygulanan KBF’den, uygulamadan önce ve sonra araştırmaya katılan öğrencilerin iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin uygulanması hakkındaki görüşlerinin alındığı YİÖ’den elde edilen bulgular sunulmuştur.

#### 4.1.1.1. KBF'den elde edilen bulgular

Şehir merkezinden ve kırsal kesimden araştırmaya katılan öğrencilerin ailelerinin sosyoekonomik durumlarını betimlemek amacıyla kullanılan KBF'lerden elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

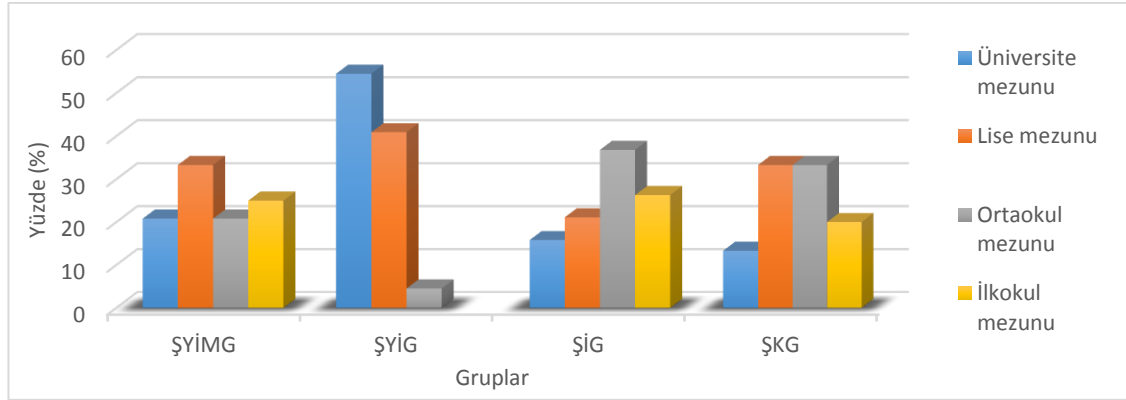
##### 4.1.1.1.1. Şehir merkezindeki uygulama gruplarından elde edilen bulgular

Uygulamanın yapıldığı şehir merkezindeki araştırmaya katılan öğrencilerin KBF'lerinden elde edilen verilerin cinsiyet dağılımına ait bulgular Şekil 4.1'de, baba eğitim seviyesine ait bulgular Şekil 4.2'de, anne eğitim seviyesine ait bulgular Şekil 4.3'te, baba meslek durumlarına ait bulgular Şekil 4.4'te, anne meslek durumlarına ait bulgular Şekil 4.5'te, aile gelir durumlarına ait bulgular Şekil 4.6'da, aile mülkiyet durumlarına ait bulgular Şekil 4.7'de, kardeş sayısına ait bulgular Şekil 4.8'de ve okuyan kardeş sayısına ait bulgular Şekil 4.9'da verilmiştir.



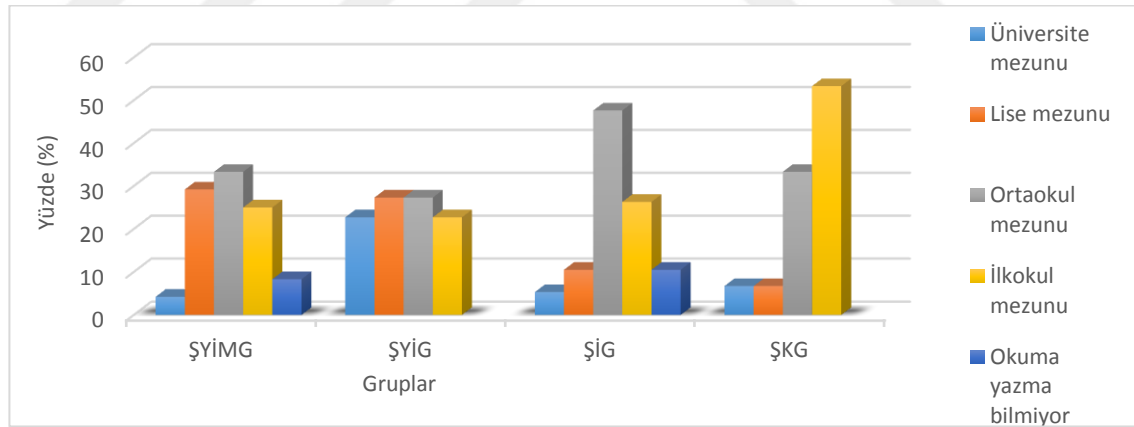
Şekil 4.1. Şehir merkezinden araştırmaya katılan öğrencilerin cinsiyet dağılımı

Şekil 4.1 incelendiğinde kız öğrencilerin sayısının gruplara göre dağılımının %45,8- 63,2 aralığında ve erkek öğrencilerin sayısının gruplara göre dağılımının %36,8- 54,2 aralığında olduğu görülmektedir. Buna göre ŞYİMG'de erkek öğrencilerin, ŞİG ve ŞKG'de kız öğrencilerin sayıca çok olduğu ve ŞYİG'de ise kız-erkek öğrenci sayısının eşit olduğu görülmektedir.



Şekil 4.2. Şehir merkezinden araştırmaya katılan öğrencilerin baba eğitim seviyesi

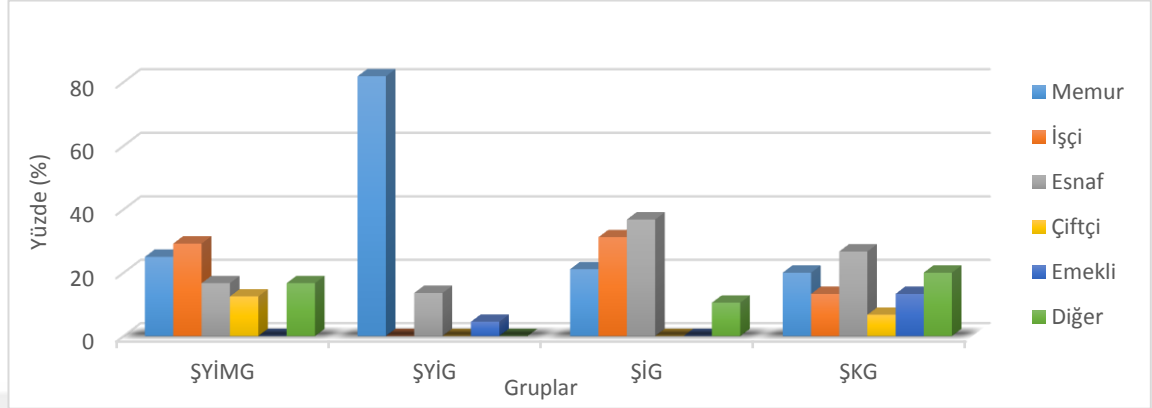
Şekil 4.2 incelendiğinde üniversite mezunu babaların sayısının gruplara göre dağılımının %13,3- 54,5 aralığında; lise mezunu babaların sayısının gruplara göre dağılımının %21,1- 40,9 aralığında; ortaokul mezunu babaların sayısının gruplara göre dağılımının %4,5- 36,8 aralığında ve ilkokul mezunu babaların sayısının gruplara göre dağılımının %20- 26,3 aralığında olduğu görülmektedir. Buna göre baba eğitim seviyesi en yüksek olan grubun ŞYİG olduğu görülmektedir.



Şekil 4.3. Şehir merkezinden araştırmaya katılan öğrencilerin anne eğitim seviyesi

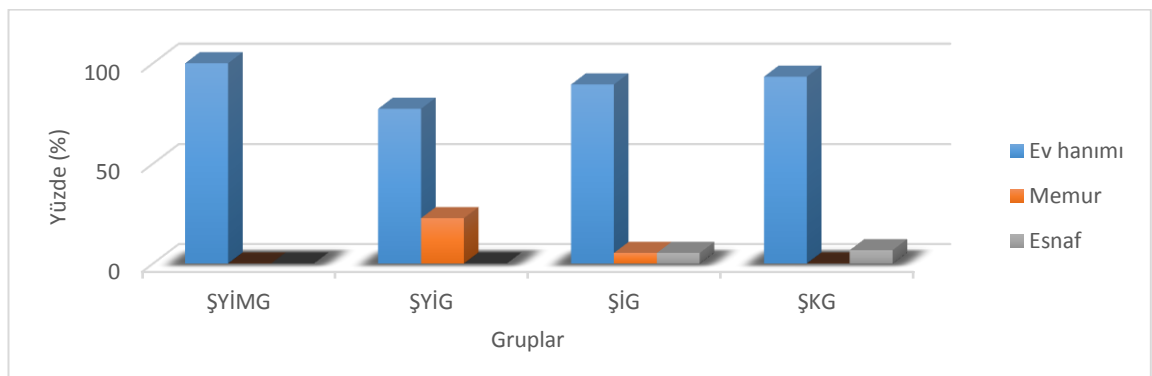
Şekil 4.3 incelendiğinde üniversite mezunu annelerin sayısının gruplara göre dağılımının %4,2- 22,7 aralığında; lise mezunu annelerin sayısının gruplara göre dağılımının %6,7- 29,2 aralığında; ortaokul mezunu annelerin sayısının gruplara göre dağılımının %27,3- 47,6 aralığında ve ilkokul mezunu babaların sayısının gruplara göre dağılımının %22,7- 53,3 aralığında ve okuma-yazma bilmeyen annelerin sayısının

gruplara göre dağılımının %8,3- 10,5 aralığında olduğu görülmektedir. Buna göre anne eğitim seviyesi en yüksek olan grubun ŞYİG olduğu görülmektedir.



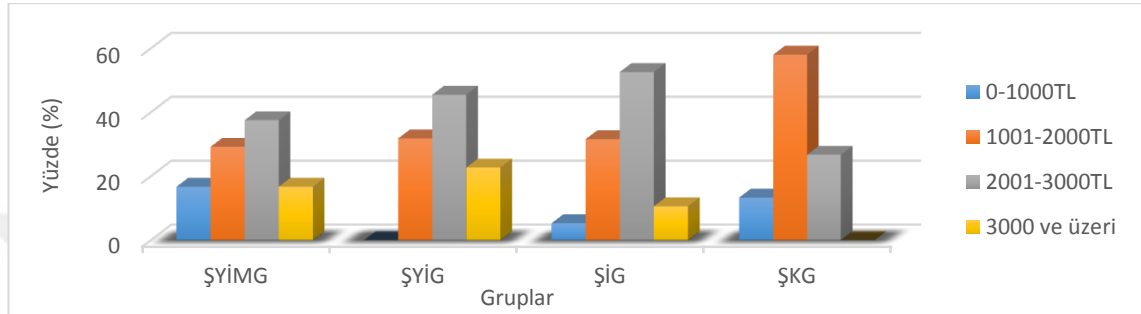
Şekil 4.4. Şehir merkezinden araştırmaya katılan öğrencilerin baba meslek durumları

Şekil 4.4 incelendiğinde memur babaların sayısının gruplara göre dağılımının %20- 81,8 aralığında; işçi babaların sayısının gruplara göre dağılımının %13,3- 29,2 aralığında; esnaf babaların sayısının gruplara göre dağılımının %13,6- 36,8 aralığında; çiftçi babaların sayısının gruplara göre dağılımının %6,7- 12,5 aralığında; emekli babaların sayısının gruplara göre dağılımının %4,5- 13,3 aralığında ve diğer mesleklerden babaların sayısının gruplara göre dağılımının %16,7- 20 aralığında olduğu görülmektedir. Buna göre anne-baba eğitim seviyesinin en yüksek olduğu ŞYİG'deki öğrencilerin babaların büyük çoğunluğunun memur olduğu görülmektedir.



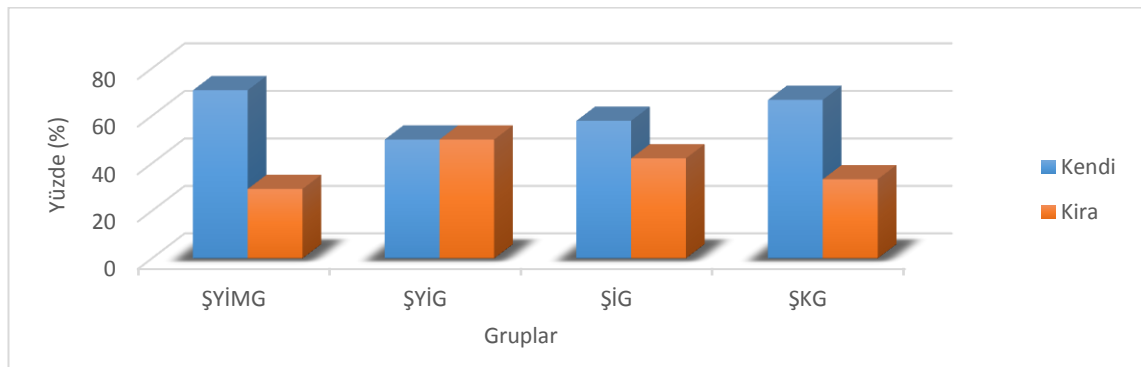
Şekil 4.5. Şehir merkezinden araştırmaya katılan öğrencilerin anne meslek durumları

Şekil 4.5 incelendiğinde memur annelerin sayısının gruplara göre dağılımının %5,3-22,7 aralığında; ev hanımı annelerin sayısının gruplara göre dağılımının %77,3-100 aralığında ve esnaf annelerin ŞİG’de %5,3 oranında olduğu görülmektedir. Buna göre anne baba eğitim seviyesinin en yüksek olduğu ŞYİG’deki öğrencilerin annelerinin iş kadını olma oranının diğer gruplardan yüksek olduğu görülmektedir.



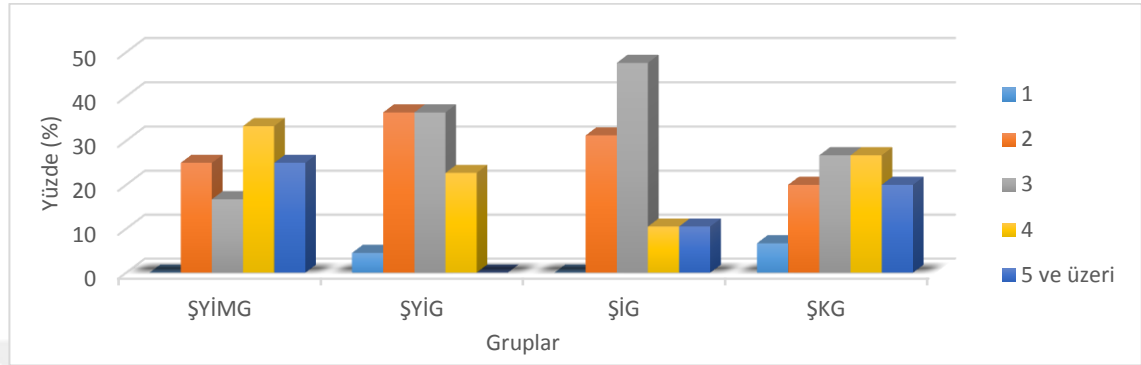
Şekil 4.6. Şehir merkezinden araştırmaya katılan öğrencilerin aile gelir durumu

Şekil 4.6 incelendiğinde ailesinin aylık geliri 0-1000TL arasında olan öğrencilerin gruplara göre dağılımının %5,3- 16,7 aralığında; 1001-2000TL arasında olan öğrencilerin %29,2- 58 aralığında; 2001-3000TL arasında olan öğrencilerin %26,7- 52,6 aralığında ve 3001TL ve üzeri olan öğrencilerin %10,6- 22,7 aralığında olduğu görülmektedir.



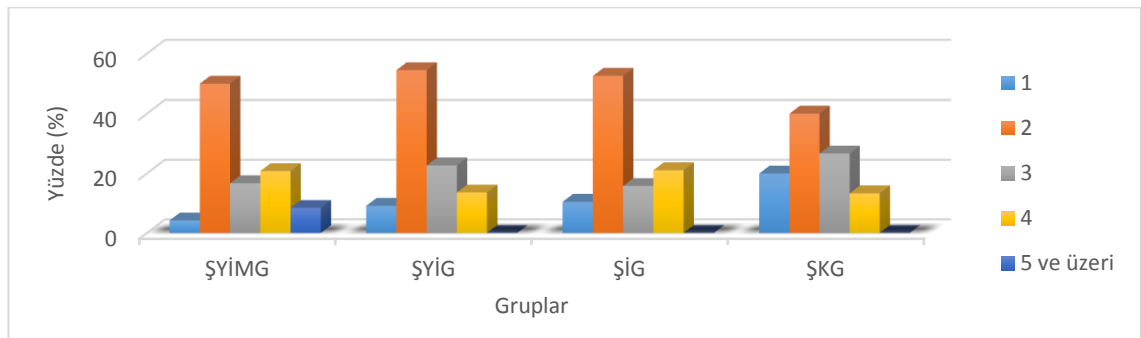
Şekil 4.7. Şehir merkezinden araştırmaya katılan öğrencilerin aile mülkiyet durumu

Şekil 4.7 incelendiğinde kendi evinde yaşayan öğrencilerin gruplara göre dağılımının %50- 70,8 aralığında ve kirada yaşayan öğrencilerin gruplara göre dağılımının %29,2- 50 aralığında olduğu görülmektedir.



Şekil 4.8. Şehir merkezinden araştırmaya katılan öğrencilerin kardeş sayısı

Şekil 4.8 incelendiğinde tek çocuk olan öğrencilerin gruplara göre dağılımının %4,5- 6,7 aralığında; 2 kardeş olan öğrencilerin gruplara göre dağılımının %20- 36,4 aralığında; 3 kardeş olan öğrencilerin gruplara göre dağılımının %16,7- 47,6 aralığında; 4 kardeş olan öğrencilerin gruplara göre dağılımının %10,5- 33,3 aralığında ve 5 ve üzeri kardeş olan öğrencilerin gruplara göre dağılımının %10,5- 25 aralığında olduğu görülmektedir.



Şekil 4.9. Şehir merkezinden araştırmaya katılan öğrencilerin okuyan kardeş sayısı

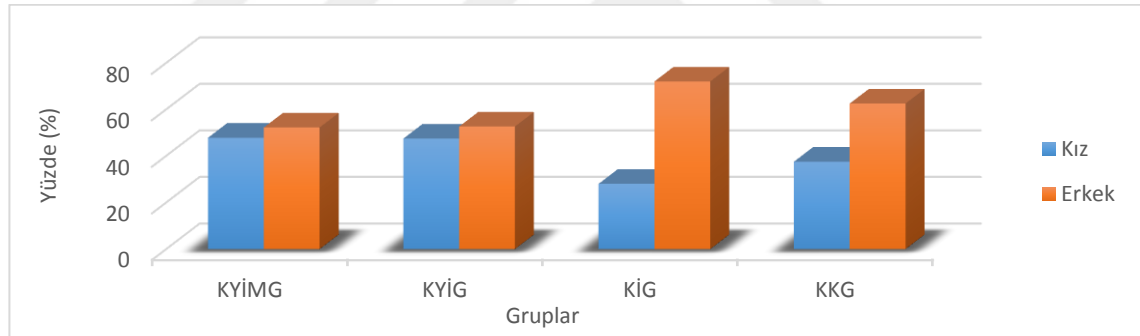
Şekil 4.9 incelendiğinde okuyan kardeş sayısının 1 olduğu öğrencilerin gruplara göre dağılımının %4,2- 20 aralığında; okuyan kardeş sayısının 2 olduğu öğrencilerin gruplara göre dağılımının %40- 54,5 aralığında; okuyan kardeş sayısının 3 olduğu



öğrencilerin gruplara göre dağılımının %15,8- 26,7 aralığında; okuyan kardeş sayısının 4 olduğu öğrencilerin gruplara göre dağılımının %13,3- 21,1 aralığında; okuyan kardeş sayısının 5 ve üzeri olduğu öğrencilerin ŞYİMG'de %8,4 oranında olduğu görülmektedir.

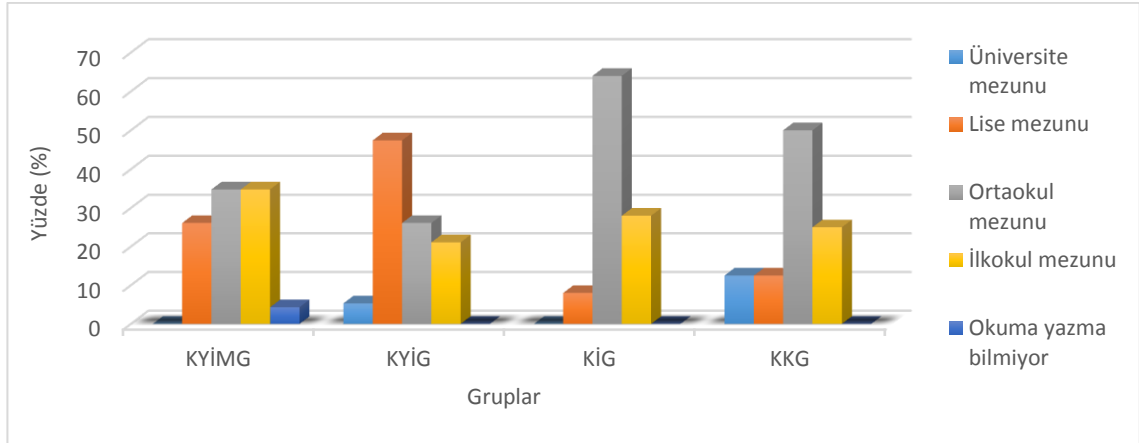
#### 4.1.1.1.2. Kırsal kesimdeki uygulama gruplarından elde edilen bulgular

Uygulamanın yapıldığı kırsal kesimde araştırmaya katılan öğrencilerin KBF'lerinden elde edilen verilerin cinsiyet dağılımına ait bulgular Şekil 4.10'da, baba eğitim seviyesine ait bulgular Şekil 4.11'de, anne eğitim seviyesine ait bulgular Şekil 4.12'de, baba meslek durumlarına ait bulgular Şekil 4.13'te, anne meslek durumlarına ait bulgular Şekil 4.14'te, aile gelir durumlarına ait bulgular Şekil 4.15'te, aile mülkiyet durumlarına ait bulgular Şekil 4.16'da, kardeş sayısına ait bulgular Şekil 4.17'de ve okuyan kardeş sayısına ait bulgular Şekil 4.18'de verilmiştir.



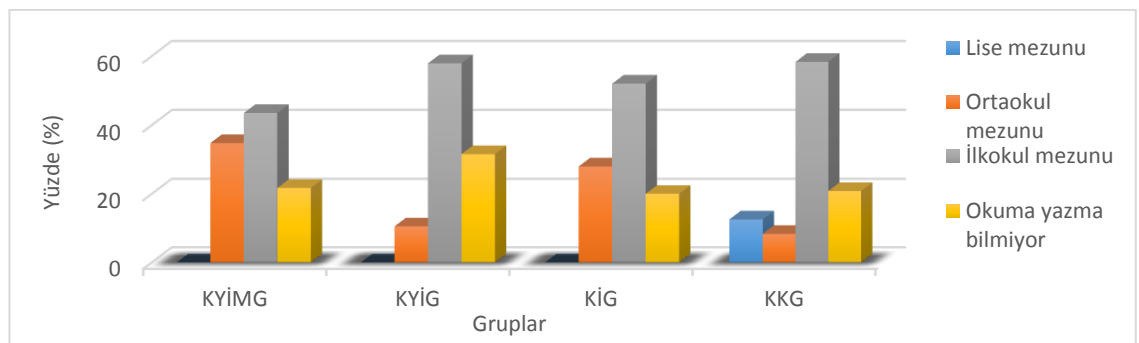
Şekil 4.10. Kırsal kesimden araştırmaya katılan öğrencilerin cinsiyet dağılımı

Şekil 4.10 incelendiğinde kız öğrencilerin sayısının gruplara göre dağılımının %28- 47,8 aralığında ve erkek öğrencilerin sayısının gruplara göre dağılımının %52,2- 72 aralığında olduğu görülmektedir. Buna göre tüm gruplarda erkek öğrencilerin sayıca çok olduğu görülmektedir.



Şekil 4.11. Kırsal kesimden araştırmaya katılan öğrencilerin baba eğitim seviyesi

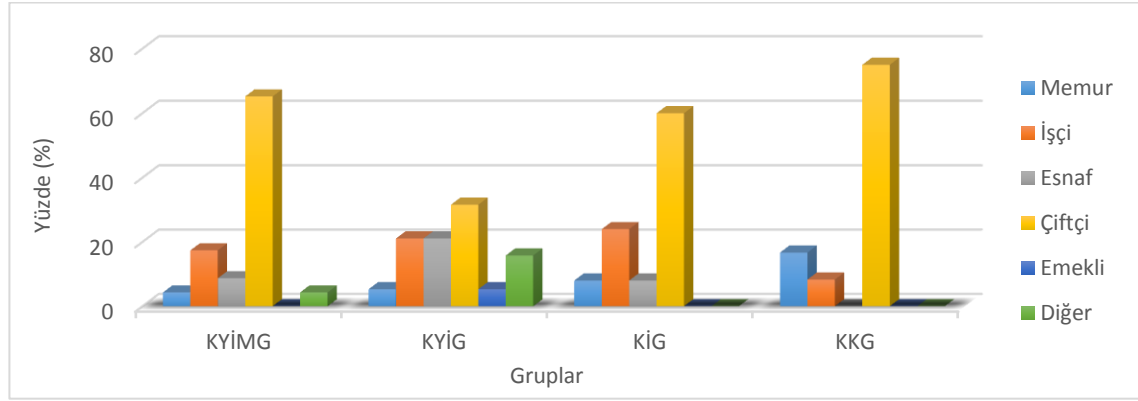
Şekil 4.11 incelendiğinde üniversite mezunu babaların sayısının gruplara göre dağılımının %5,3- 12,5 aralığında; lise mezunu babaların sayısının gruplara göre dağılımının %8- 47,4 aralığında; ortaokul mezunu babaların sayısının gruplara göre dağılımının %26,1- 64 aralığında ve ilkokul mezunu babaların gruplara göre dağılımının %21,1- 34,8 aralığında olduğu görülmektedir. Ayrıca KYİMG'deki öğrencilerin babalarının %4,3'ünün ise okuma- yazma bilmedikleri görülmektedir. Buna göre baba eğitim seviyesi en yüksek olan grubun KYİG olduğu görülmektedir.



Şekil 4.12. Kırsal kesimden araştırmaya katılan öğrencilerin anne eğitim seviyesi

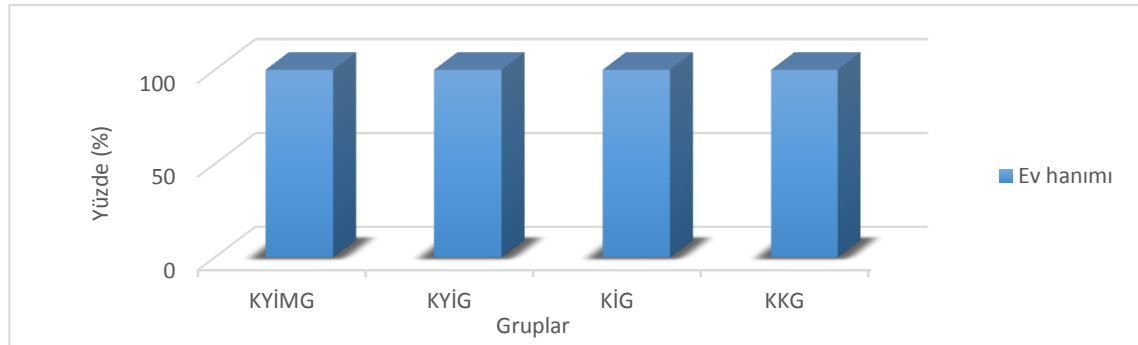
Şekil 4.12 incelendiğinde lise mezunu annelerin KKG'de %12,5 oranında olduğu; ortaokul mezunu annelerin sayısının gruplara göre dağılımının %8,3- 34,8 aralığında, ilkokul mezunu annelerin %43,5- 58,3 aralığında ve okuma-yazma bilmeyen annelerin sayısının gruplara göre dağılımının %20- 31,6 aralığında olduğu

görülmektedir. Buna göre anne eğitim seviyesi en yüksek olan grubun KYİG olduğu görülmektedir.



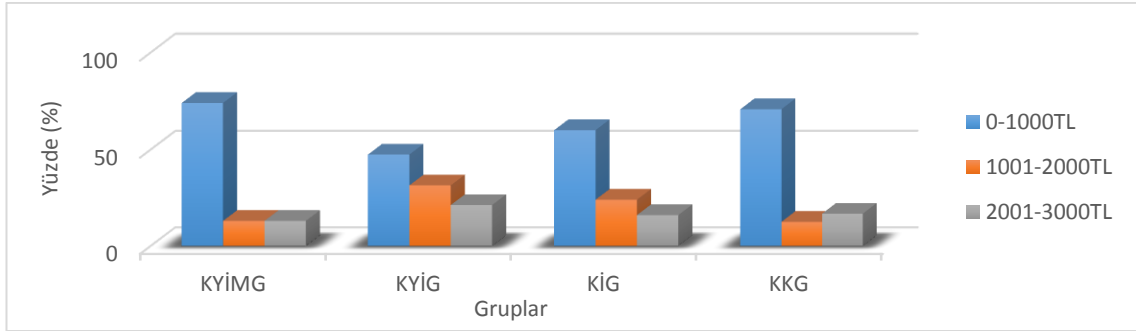
Şekil 4.13. Kırsal kesimden araştırmaya katılan öğrencilerin baba meslek durumları

Şekil 4.13 incelendiğinde memur babaların sayısının gruplara göre dağılımının %4,3-16,7 aralığında; işçi babaların sayısının gruplara göre dağılımının %8,3- 24 aralığında; esnaf babaların sayısının gruplara göre dağılımının %8- 21,1 aralığında; çiftçi babaların sayısının gruplara göre dağılımının %31,6- 75 aralığında; emekli babaların KYİG’de %5,3 oranında ve diğer mesleklerden babaların sayısının gruplara göre dağılımının %4,3- 15,8 aralığında olduğu görülmektedir.



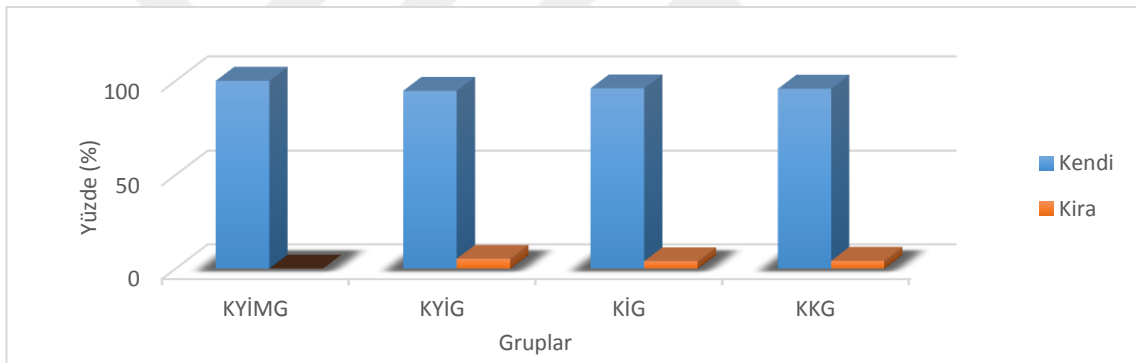
Şekil 4.14. Kırsal kesimden araştırmaya katılan öğrencilerin anne meslek durumları

Şekil 4.14 incelendiğinde tüm gruplardaki öğrencilerin annelerinin tamamının ev hanımı olduğu görülmektedir.



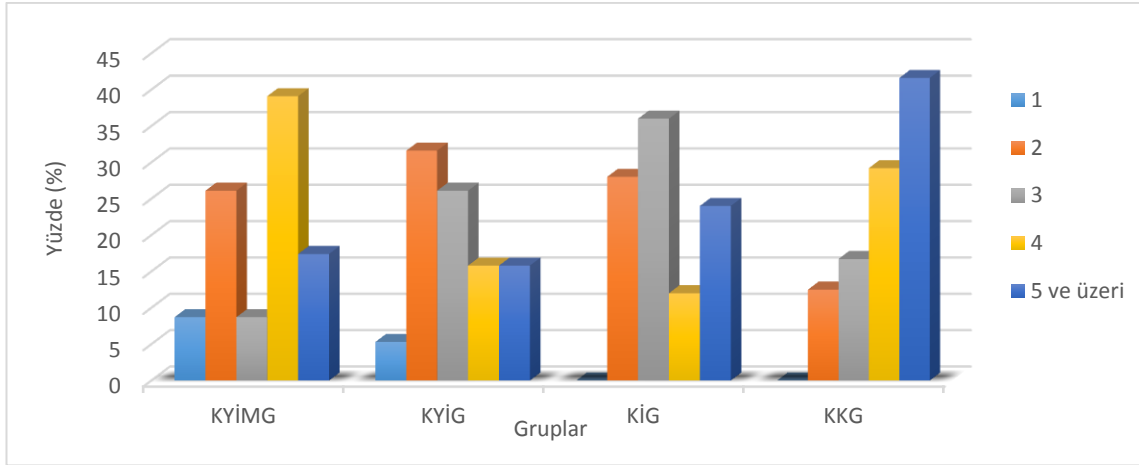
Şekil 4.15. Kırsal kesimden araştırmaya katılan öğrencilerin aile gelir durumu

Şekil 4.15 incelendiğinde ailesinin aylık geliri 0-1000TL arasında olan öğrencilerin gruplara göre dağılımının %47,4- 74 aralığında; 1001-2000TL arasında olan öğrencilerin %12,5- 31,4 aralığında; 2001-3000TL arasında olan öğrencilerin %13- 21,2 aralığında olduğu görülmektedir.



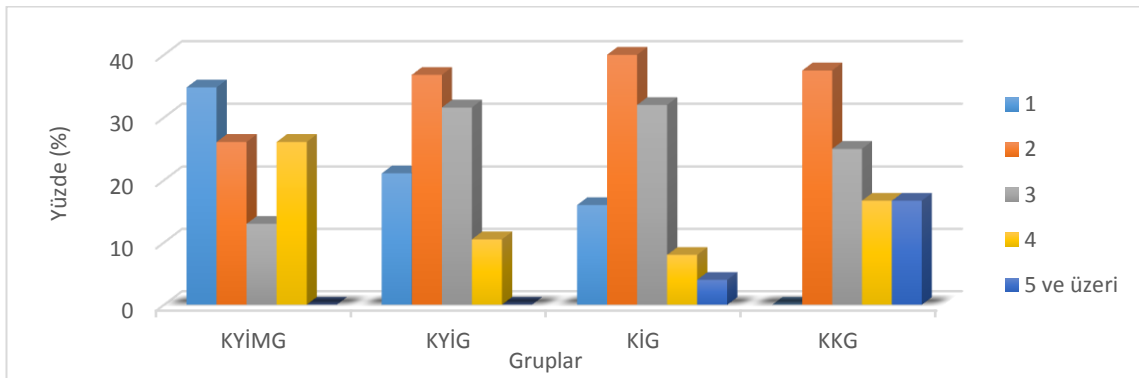
Şekil 4.16. Kırsal kesimden araştırmaya katılan öğrencilerin aile mülkiyet durumu

Şekil 4.16 incelendiğinde kendi evinde yaşayan öğrencilerin gruplara göre dağılımının %94,7- 100 aralığında ve kirada yaşayan öğrencilerin gruplara göre dağılımının %4- 5,3 aralığında olduğu görülmektedir.



Şekil 4.17. Kırsal kesimden araştırmaya katılan öğrencilerin kardeş sayısı

Şekil 4.17 incelendiğinde tek çocuk olan öğrencilerin gruplara göre dağılımının %5,3- 8,7 aralığında; 2 kardeş olan öğrencilerin gruplara göre dağılımının %12,5- 31,6 aralığında; 3 kardeş olan öğrencilerin gruplara göre dağılımının %8,7- 36 aralığında; 4 kardeş olan öğrencilerin gruplara göre dağılımının %12- 39,1 aralığında ve 5 ve üzeri kardeş olan öğrencilerin gruplara göre dağılımının %15,8- 41,6 aralığında olduğu görülmektedir.



Şekil 4.18. Kırsal kesimden araştırmaya katılan öğrencilerin okuyan kardeş sayısı

Şekil 4.18 incelendiğinde okuyan kardeş sayısının 1 olduğu öğrencilerin gruplara göre dağılımının %16- 34,8 aralığında; okuyan kardeş sayısının 2 olduğu öğrencilerin gruplara göre dağılımının %26,1- 40 aralığında; okuyan kardeş sayısının 3 olduğu öğrencilerin gruplara göre dağılımının %13- 32 aralığında; okuyan kardeş sayısının 4 olduğu öğrencilerin gruplara göre dağılımının %8- 26,1 aralığında; okuyan

kardeş sayısının 5 ve üzeri olduğu öğrencilerin gruplara göre dağılımının %4- 16,7 aralığında olduğu görülmektedir.

#### 4.1.1.2. YİÖ'den elde edilen bulgular

Şehir merkezinden ve kırsal kesimden araştırmaya katılan öğrencilerin sınıf içi ve sınıf dışı uygulamalardan önce ve sonra iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin derslerinde uygulanması ile ilgili düşüncelerini belirlemek ve karşılaştırmak amacıyla kullanılan YİÖ'den elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

##### 4.1.1.2.1. YİÖ'nün ön test olarak uygulanmasından elde edilen bulgular

Bu kısımda YİÖ'nün sınıf içi ve sınıf dışı uygulamalara geçilmeden önce tüm gruplara ön test olarak uygulanmasından elde edilen bulgular sunulmuştur.

Şehir merkezinde ve kırsal kesimde YİÖ'nün ön test olarak uygulanmasıyla elde edilen verilerin analiz edilmesinde kullanılacak testi belirlemek için normallik testi yapılmıştır. Araştırmada elde edilen YİÖ'nün ön test verilerinin normal dağılıma uygunluğu, örneklem sayısı araştırmaya katılan tüm gruplarda 30'dan az olduğu için Shapiro-Wilk normallik testi kullanılarak incelenmiştir. Aşağıda Tablo 4.1'de gruplardan elde edilen verilerin Shapiro-Wilk testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.1.

*YİÖ'nün Şehir Merkezinde ve Kırsal Kesimde Ön Test Olarak Uygulanmasından Elde Edilen Verilerin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları*

Yerleşim yeri	Gruplar	İstatistik	sd	p
Şehir merkezi	ŞYİMG	,967	23	0,62
	ŞYİG	,952	22	0,34
	ŞİG	,914	19	0,09
	ŞKG	,918	16	0,16
Kırsal kesim	KYİMG	,961	23	0,49
	KYİG	,906	19	0,06
	KİG	,943	25	0,18
	KKG	,963	22	0,55

Tablo 4.1'e göre YİÖ'nün şehir merkezinde ön test olarak uygulanmasında tüm grupların verilerinin normal dağılım gösterdiği [ $\text{\$YİMG}$  ( $p=0,62$ ;  $p>0,05$ );  $\text{\$YİG}$  ( $p=0,34$ ;  $p>0,05$ );  $\text{\$İG}$  ( $p=0,09$ ;  $p>0,05$ ) ve  $\text{\$KG}$  ( $p=0,16$ ;  $p>0,05$ )] belirlenmiştir. YİÖ'nün kırsal kesimde ön test olarak uygulanmasında tüm grupların verilerinin normal dağılım gösterdiği [ $\text{KYİMG}$  ( $p=0,49$ ;  $p>0,05$ );  $\text{KYİG}$  ( $p=0,06$ ;  $p>0,05$ );  $\text{KİG}$  ( $p=0,18$ ;  $p>0,05$ ) ve  $\text{KKG}$  ( $p=0,55$ ;  $p>0,05$ )] belirlenmiştir.

YİÖ'nün ön test olarak uygulanmasıyla elde edilen veriler normal dağılım gösterdiği için verilere parametrik testlerden tek yönlü ANOVA uygulanmıştır. YİÖ'nün şehir merkezinde ve kırsal kesimde ön test olarak uygulamasından elde edilen tanımlayıcı istatistikler Tablo 4.2'de, ANOVA sonuçları ise Tablo 4.3'te sunulmuştur.

Tablo 4.2.

*YİÖ'nin Şehir Merkezinde ve Kırsal Kesimde Ön Test Olarak Uygulamasından Elde Edilen Tanımlayıcı İstatistikler*

Yerleşim yeri	Gruplar	N	X	SS
Şehir merkezi	$\text{\$YİMG}$	23	251,96	56,037
	$\text{\$YİG}$	22	191,09	51,093
	$\text{\$İG}$	19	244,84	38,696
	$\text{\$KG}$	16	224,69	65,559
Kırsal kesim	$\text{KYİMG}$	23	231,13	39,366
	$\text{KYİG}$	19	281,16	51,910
	$\text{KİG}$	25	263,20	31,742
	$\text{KKG}$	22	249,50	40,998

X: Grup ortalamalarını göstermektedir.

Tablo 4.2'ye göre ortalamanın en yüksek olduğu grubun  $\text{KYİG}$ , en düşük olduğu grubun  $\text{\$YİG}$  olduğu görülmektedir.

Tablo 4.3.

*YİÖ'nin Şehir Merkezinde ve Kırsal Kesimde Ön Test Olarak Uygulamasından Elde Edilen Verilerin ANOVA Sonuçları*

Yerleşim yeri	Gruplar	Karelerin toplamı	df	Karelerin ortalaması	F	p
Şehir merkezi	Gruplar arası	48734,811	3	16244,937	5,734	0,00
	Grup içi	215324,739	76	2833,220		
	Toplam	264059,550	79			
	Anlamlı fark	ŞİG*- ŞYİG	ŞYİG- ŞYİMG*			
Kırsal kesim	Gruplar arası	28439,859	3	9479,953	5,672	0,00
	Grup içi	142076,635	85	1671,490		
	Toplam	170516,494	88			
	Anlamlı fark	KYİMG- KYİG*				

\*Anlamlı farkın lehine olduğu grubu gösterir.

Tablo 4.3'e göre şehir merkezindeki araştırma grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p < 0,05$ ). Bu farkın hangi gruplar lehine olduğu belirlemek amacıyla varyanslar homojen dağıldığı için post hoc testlerinden Scheffe yapılmıştır. Scheffe testi sonuçlarına göre ŞİG ve ŞYİG arasında ŞİG lehine; ŞYİG ile ŞYİMG arasında ŞYİMG lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Benzer şekilde, kırsal kesimdeki araştırma grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p < 0,05$ ). Bu farkın hangi gruplar lehine olduğu belirlemek amacıyla varyanslar homojen dağıldığı için post hoc testlerinden Scheffe yapılmıştır. Scheffe testi sonuçlarına göre KYİMG ile KYİG arasında KYİG lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.

YİÖ'nün tüm gruplara ön test olarak uygulamasından elde edilen verilerin ANOVA sonuçları ise Tablo 4.4'te sunulmuştur.

Tablo 4.4.

*YİÖ'nin Tüm Gruplara Ön Test Olarak Uygulamasından Elde Edilen Verilerin ANOVA Sonuçları*

Gruplar	Karelerin toplamı	df	Karelerin ortalaması	F	p
Gruplar arası	108538,342	7	15505,477	6,985	0,00
Grup içi	357401,374	161	2219,884		
Toplam	465939,716	168			
Anlamlı fark	ŞİG*- ŞYİG ŞYİG- KİG*	ŞYİG- ŞYİMG* ŞYİG- KKG*	ŞYİG- KYİG* KYİMG- KYİG*		

\*Anlamlı farkın lehine olduğu grubu gösterir.



Tablo 4.4'e göre araştırma grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p < 0,05$ ). Bu farkın hangi gruplar lehine olduğu belirlemek amacıyla varyanslar homojen dağılmadığı için post hoc testlerinden Games-Howell yapılmıştır. Games-Howell testi sonuçlarına göre ŞİG ile ŞYİG arasında ŞİG lehine; ŞYİG ile ŞYİMG arasında ŞYİMG lehine; ŞYİG ile KYİG arasında KYİG lehine; ŞYİG ile KİG arasında KİG lehine; ŞYİG ile KKG arasında KKG lehine ve KYİMG ile KYİG arasında KYİG lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.

#### 4.1.1.2.2. YİÖ'nün son test olarak uygulanmasından elde edilen bulgular

Bu kısımda YİÖ'nün sınıf içi ve sınıf dışı uygulamalar bittikten sonra tüm gruplara son test olarak uygulanmasından elde edilen bulgular sunulmuştur.

Şehir merkezinde ve kırsal kesimde YİÖ'nün son test olarak uygulanmasıyla elde edilen verilerin analiz edilmesinde kullanılacak testi belirlemek için normallik testi yapılmıştır. Araştırmada elde edilen YİÖ'nün son test verilerinin normal dağılıma uygunluğu, örneklem sayısı araştırmaya katılan tüm gruplarda 30'dan az olduğu için Shapiro-Wilk normallik testi kullanılarak incelenmiştir. Tablo 4.5'te gruplardan elde edilen verilerin Shapiro-Wilk testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.5.

*YİÖ'nün Şehir Merkezinde ve Kırsal Kesimde Son Test Olarak Uygulanmasından Elde Edilen Verilerin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları*

Yerleşim yeri	Gruplar	İstatistik	sd	p
Şehir merkezi	ŞYİMG	,935	20	0,20
	ŞYİG	,908	20	0,06
	ŞİG	,943	19	0,30
	ŞKG	,954	17	0,53
Kırsal kesim	KYİMG	,944	25	0,19
	KYİG	,983	17	0,98
	KİG	,939	24	0,15
	KKG	,939	15	0,37

Tablo 4.5'e göre YİÖ'nün şehir merkezinde son test olarak uygulanmasında tüm grupların verilerinin normal dağılım gösterdiği [ $\text{ŞYİMG}$  ( $p=0,20$ ;  $p > 0,05$ );  $\text{ŞYİG}$  ( $p=0,06$ ;  $p > 0,05$ );  $\text{ŞİG}$  ( $p=0,30$ ;  $p > 0,05$ ) ve  $\text{ŞKG}$  ( $p=0,53$ ;  $p > 0,05$ )] belirlenmiştir.

YİÖ'nün kırsal kesimde son test olarak uygulanmasında tüm grupların verilerinin normal dağılım gösterdiği [KYİMG ( $p=0,19$ ;  $p>0,05$ ); KYİG ( $p=0,98$ ;  $p>0,05$ ); KİG ( $p=0,15$ ;  $p>0,05$ ) ve KKG ( $p=0,37$ ;  $p>0,05$ )] belirlenmiştir.

YİÖ'nün son test olarak uygulanmasından elde edilen veriler normal dağılım gösterdiği ve ön testte anlamlı farklılık olduğu için grupların eşitlenmesi amacıyla son YİÖ'nün son test verilerine ANCOVA uygulanmıştır. YİÖ'nün şehir merkezinde ve kırsal kesimde son test olarak uygulamasından elde edilen tanımlayıcı istatistikler Tablo 4.6'da, ANCOVA sonuçları ise Tablo 4.7'de sunulmuştur.

Tablo 4.6.

*YİÖ'nin Şehir Merkezinde ve Kırsal Kesimde Son Test Olarak Uygulamasından Elde Edilen Tanımlayıcı İstatistikler*

Yerleşim yeri	Gruplar	N	X*	SS
Şehir merkezi	ŞYİMG	20	280,01	48,313
	ŞYİG	20	328,27	25,241
	ŞİG	19	242,54	57,202
	ŞKG	16	213,00	45,835
Kırsal kesim	KYİMG	25	277,09	41,741
	KYİG	17	301,45	26,804
	KİG	24	263,43	49,186
	KKG	15	262,25	37,185

X\*=Düzeltilmiş ortalamaları gösterir.

Tablo 4.6'ya göre ortalamanın en yüksek olduğu grubun ŞYİG, en düşük olduğu grubun ŞKG olduğu görülmektedir.

Tablo 4.7.

*YİÖ'nin Şehir Merkezinde ve Kırsal Kesimde Son Test Olarak Uygulanmasından Elde Edilen Verilerin ANCOVA Sonuçları*

Yerleşim yeri	Varyansın Kaynağı	Karelerin toplamı	df	Karelerin ortalaması	F	p
Şehir merkezi	YİÖön	445,133	1	445,133	,210	,648
	Gruplar	128367,683	3	42789,228	20,178	<b>,00</b>
	Hata	148441,252	70	2120,589		
	Toplam	289501,920	74			
	Anlamli fark	ŞYİG*- ŞİG ŞYİG*- ŞKG	ŞYİG*- ŞYİMİG ŞYİMİG*- ŞKG			
Kırsal kesim	YİÖön	920,113	1	920,113	,550	,461
	Gruplar	22044,700	3	7348,233	4,389	<b>,01</b>
	Hata	123907,063	74	1674,420		
	Toplam	146134,430	78			
	Anlamli fark	KYİG*- KİG	KYİG*- KYİMİG	KYİG*- KKG		

\*Anlamli farkın lehine olduğu grubu gösterir.

Tablo 4.7'ye göre şehir merkezinde ön test olarak uygulanmasından YİÖ'den elde edilen veriler istatistiksel olarak kontrol altına alındığında, YİÖ'nün son test olarak uygulanmasında gruplar arasında anlamli bir fark belirlenmiştir,  $F(3,70)=20,178$ ;  $p<0,05$ . Anlamli farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için Bonferonni testi uygulanmıştır. Bonferonni testi sonuçlarına göre ŞYİG ile ŞİG arasında ŞYİG lehine; ŞYİG ile ŞYMİG arasında ŞYİG lehine; ŞYİG ile ŞKG arasında ŞYİG lehine ve ŞYMİG ile ŞKG arasında ŞYMİG lehine anlamli bir farklılık belirlenmiştir. Etki büyüklüğünün  $\eta^2=0,44$  olarak belirlendiği ve bunun da yüksek seviyede bir etkiye işaret ettiği görülmüştür.

Kırsal kesimde ön test olarak uygulanan YİÖ'den elde edilen veriler istatistiksel olarak kontrol altına alındığında, YİÖ'nün son test olarak uygulanmasında gruplar arasında anlamli bir fark belirlenmiştir,  $F(3,74)=4,389$ ;  $p<0,05$ . Anlamli farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için Bonferonni testi uygulanmıştır. Bonferonni testi sonuçlarına göre KYİG ile KİG arasında KYİG lehine; KYİG ile KYİMİG arasında KYİG lehine ve KYİG ile KKG arasında KYİG lehine anlamli bir farklılık belirlenmiştir. Etki büyüklüğünün,  $\eta^2=0,15$  olarak belirlendiği ve bunun da orta seviyede bir etkiye işaret ettiği görülmüştür.

YİÖ'nün tüm gruplara son uygulamasından elde edilen verilerin karşılaştırılması ile yapılan ANCOVA sonuçları Tablo 4.8'de sunulmuştur.

Tablo 4.8.

*Tüm Gruplara Son Test Olarak Uygulanan YİÖ'nün ANCOVA Sonuçları*

Gruplar	Karelerin toplamı	df	Karelerin ortalaması	F	p
YİÖön	1226,093	1	1226,093	,652	,42
Gruplar	156761,713	7	22394,530	11,917	<b>,00</b>
Hata	272487,468	145	1879,224		
Toplam	435641,351	153			
Anlamlı Fark	ŞYİMG- ŞYİG* ŞYİG*- KYİMG ŞKG- KYİG*	ŞYİMG*- ŞKG ŞYİG*- KİG ŞKG- KİG*	ŞYİG*- ŞİG ŞYİG*- KKG ŞKG- KKG*	ŞYİG*- ŞKG ŞİG- KYİG* KYİMG*- KYİG	

\*Anlamlı farkın lehine olduğu grubu gösterir.

Tablo 4.8'e göre ön test olarak uygulanan YİÖ'den elde edilen veriler istatistiksel olarak kontrol altına alındığında, YİÖ'nün tüm gruplara son test olarak uygulanmasında arasında anlamlı bir fark belirlenmiştir,  $F(7,145)=11,917$ ;  $p<0,05$ . Anlamlı farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için Bonferonni testi uygulanmıştır. Bonferonni testi sonuçlarına göre ŞYİMG ile ŞYİG arasında ŞYİG lehine; ŞYİMG ile ŞKG arasında ŞYİMG lehine; ŞYİG ile ŞİG arasında ŞYİG lehine; ŞYİG ile KYİMG arasında ŞYİG lehine; ŞYİG ile KİG arasında ŞYİG lehine; ŞYİG ile KKG arasında ŞYİG lehine; ŞİG ile KYİG arasında KYİG lehine; ŞKG ile KYİG arasında KYİG lehine; ŞKG ile KİG arasında KİG lehine; ŞKG ile KKG arasında KKG lehine ve KYİMG ile KYİG arasında KYİG lehine anlamlı bir farklılık belirlenmiştir. Etki büyüklüğünün  $\eta^2=0,36$  olarak belirlendiği ve bunun da yüksek seviyede bir etkiye işaret ettiği görülmüştür.

#### 4.1.1.2.3. İlkeler bazında bulgular

Araştırmanın bu kısmında YİÖ'nün şehir merkezinde ve kırsal kesimde ön ve son test olarak uygulanmasından ilkeler bazında elde edilen bulgular aşağıda sunulmuştur.

#### 4.1.1.2.3.1. YİÖ'nün ön test olarak uygulanmasından elde edilen ilkeler bazında bulgular

Şehir merkezinde ve kırsal kesimde YİÖ'nün ön test olarak uygulanmasıyla elde edilen verilerin ilkeler bazında analiz edilmesinde kullanılacak testi belirlemek için normallik testi yapılmıştır. Araştırmada elde edilen YİÖ'nün ön test olarak uygulanmasında ilkeler bazında elde edilen verilerinin normal dağılıma uygunluğu, örneklem sayısı araştırmaya katılan tüm gruplarda 30'dan az olduğu için Shapiro-Wilk normallik testi kullanılarak incelenmiştir. Tablo 4.9'da gruplardan elde edilen verilerin Shapiro-Wilk testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.9.

*YİÖ'nün Şehir Merkezinde Ön Test Olarak Uygulanmasından İlkeler Bazında Elde Edilen Verilerin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları*

Yerleşim yeri	Gruplar		İlke 1	İlke 2	İlke 3	İlke 4	İlke 5	İlke 6	İlke 7
Şehir merkezi	ŞYİMG	İstatistik	,954	,957	,936	,944	,917	,929	,929
		sd	23	23	23	23	23	23	23
		<b>p</b>	<b>0,35</b>	<b>0,41</b>	<b>0,14</b>	<b>0,22</b>	<b>0,06</b>	<b>0,11</b>	<b>0,10</b>
	ŞYİG	İstatistik	,975	,948	,915	,936	,926	,963	,935
		sd	22	22	22	22	22	22	22
		<b>p</b>	<b>0,82</b>	<b>0,29</b>	<b>0,06</b>	<b>0,16</b>	<b>0,10</b>	<b>0,56</b>	<b>0,15</b>
	ŞİG	İstatistik	,984	,957	,956	,936	,949	,943	,957
		sd	19	19	19	19	19	19	19
		<b>p</b>	<b>0,98</b>	<b>0,51</b>	<b>0,50</b>	<b>0,22</b>	<b>0,38</b>	<b>0,29</b>	<b>0,51</b>
	ŞKG	İstatistik	,931	,948	,902	,971	,925	,904	,951
		sd	16	16	16	16	16	16	16
		<b>p</b>	<b>0,26</b>	<b>0,45</b>	<b>0,09</b>	<b>0,86</b>	<b>0,20</b>	<b>0,09</b>	<b>0,51</b>
Kırsal kesim	KYİMG	İstatistik	,959	,976	,961	,938	,964	,947	,967
		sd	23	23	23	23	23	23	23
		<b>p</b>	<b>0,44</b>	<b>0,82</b>	<b>0,48</b>	<b>0,17</b>	<b>0,55</b>	<b>0,26</b>	<b>0,61</b>
	KYİG	İstatistik	,941	,921	,914	,904	,898	,897	,925
		sd	18	18	18	18	18	18	18
		<b>p</b>	<b>0,30</b>	<b>0,13</b>	<b>0,10</b>	<b>0,07</b>	<b>0,05</b>	<b>0,05</b>	<b>0,16</b>
	KİG	İstatistik	,974	,972	,922	,962	,981	,947	,938
		sd	26	26	26	26	26	26	26
		<b>p</b>	<b>0,73</b>	<b>0,67</b>	<b>0,05</b>	<b>0,43</b>	<b>0,89</b>	<b>0,19</b>	<b>0,12</b>
	KKG	İstatistik	,948	,955	,926	,952	,953	,980	,933
		sd	22	22	22	22	22	22	22
		<b>p</b>	<b>0,29</b>	<b>0,40</b>	<b>0,10</b>	<b>0,35</b>	<b>0,37</b>	<b>0,92</b>	<b>0,14</b>

Tablo 4.9'a göre ilke 1'in şehir merkezinde ön uygulanmasında tüm grupların verilerinin normal dağılım gösterdiği [ŞYİMG (p=0,35; p>0,05); ŞYİG (p=0,82;

$p>0,05$ ); ŞİG ( $p=0,98$ ;  $p>0,05$ ) ve ŞKG ( $p=0,26$ ;  $p>0,05$ )] belirlenmiştir. İlke 1'in kırsal kesimde ön uygulanmasında tüm grupların verilerinin normal dağılım gösterdiği [KYİMG ( $p=0,44$ ;  $p>0,05$ ); KYİG ( $p=0,30$ ;  $p>0,05$ ); KİG ( $p=0,73$ ;  $p>0,05$ ) ve KKG ( $p=0,29$ ;  $p>0,05$ )] belirlenmiştir. İlke 2'nin şehir merkezinde ön uygulanmasında tüm grupların verilerinin normal dağılım gösterdiği [ŞYİMG ( $p=0,41$ ;  $p>0,05$ ); ŞYİG ( $p=0,29$ ;  $p>0,05$ ); ŞİG ( $p=0,51$ ;  $p>0,05$ ) ve ŞKG ( $p=0,45$ ;  $p>0,05$ )] belirlenmiştir. İlke 2'nin kırsal kesimde ön uygulanmasında tüm grupların verilerinin normal dağılım gösterdiği [KYİMG ( $p=0,82$ ;  $p>0,05$ ); KYİG ( $p=0,13$ ;  $p>0,05$ ); KİG ( $p=0,67$ ;  $p>0,05$ ) ve KKG ( $p=0,40$ ;  $p>0,05$ )] belirlenmiştir. İlke 3'ün şehir merkezinde ön uygulanmasında tüm grupların verilerinin normal dağılım gösterdiği [ŞYİMG ( $p=0,14$ ;  $p>0,05$ ); ŞYİG ( $p=0,06$ ;  $p>0,05$ ); ŞİG ( $p=0,50$ ;  $p>0,05$ ) ve ŞKG ( $p=0,09$ ;  $p>0,05$ )] belirlenmiştir. İlke 3'ün kırsal kesimde ön uygulanmasında tüm grupların verilerinin normal dağılım gösterdiği [KYİMG ( $p=0,48$ ;  $p>0,05$ ); KYİG ( $p=0,10$ ;  $p>0,05$ ); KİG ( $p=0,05$ ;  $p>0,05$ ) ve KKG ( $p=0,10$ ;  $p>0,05$ )] belirlenmiştir. İlke 4'ün şehir merkezinde ön uygulanmasında tüm grupların verilerinin normal dağılım gösterdiği [ŞYİMG ( $p=0,22$ ;  $p>0,05$ ); ŞYİG ( $p=0,16$ ;  $p>0,05$ ); ŞİG ( $p=0,22$ ;  $p>0,05$ ) ve ŞKG ( $p=0,86$ ;  $p>0,05$ )] belirlenmiştir. İlke 4'ün kırsal kesimde ön uygulanmasında tüm grupların verilerinin normal dağılım gösterdiği [KYİMG ( $p=0,17$ ;  $p>0,05$ ); KYİG ( $p=0,07$ ;  $p>0,05$ ); KİG ( $p=0,43$ ;  $p>0,05$ ) ve KKG ( $p=0,35$ ;  $p>0,05$ )] belirlenmiştir. İlke 5'in şehir merkezinde ön uygulanmasında tüm grupların verilerinin normal dağılım gösterdiği [ŞYİMG ( $p=0,06$ ;  $p>0,05$ ); ŞYİG ( $p=0,10$ ;  $p>0,05$ ); ŞİG ( $p=0,38$ ;  $p>0,05$ ) ve ŞKG ( $p=0,20$ ;  $p>0,05$ )] belirlenmiştir. İlke 5'in kırsal kesimde ön uygulanmasında tüm grupların verilerinin normal dağılım gösterdiği [KYİMG ( $p=0,55$ ;  $p>0,05$ ); KYİG ( $p=0,05$ ;  $p>0,05$ ); KİG ( $p=0,89$ ;  $p>0,05$ ) ve KKG ( $p=0,37$ ;  $p>0,05$ )] belirlenmiştir. İlke 6'nın şehir merkezinde ön uygulanmasında tüm grupların verilerinin normal dağılım gösterdiği [ŞYİMG ( $p=0,11$ ;  $p>0,05$ ); ŞYİG ( $p=0,56$ ;  $p>0,05$ ); ŞİG ( $p=0,29$ ;  $p>0,05$ ) ve ŞKG ( $p=0,09$ ;  $p>0,05$ )] belirlenmiştir. İlke 6'nın kırsal kesimde ön uygulanmasında tüm grupların verilerinin normal dağılım gösterdiği [KYİMG ( $p=0,26$ ;  $p>0,05$ ); KYİG ( $p=0,05$ ;  $p>0,05$ ); KİG ( $p=0,19$ ;  $p>0,05$ ) ve KKG ( $p=0,92$ ;  $p>0,05$ )] belirlenmiştir. İlke 7'nin şehir merkezinde ön uygulanmasında tüm grupların verilerinin normal dağılım gösterdiği [ŞYİMG ( $p=0,10$ ;  $p>0,05$ ); ŞYİG ( $p=0,15$ ;  $p>0,05$ ); ŞİG ( $p=0,51$ ;  $p>0,05$ ) ve ŞKG ( $p=0,5$ ;  $p>0,05$ )] belirlenmiştir. İlke 7'nin kırsal kesimde ön uygulanmasında tüm

grupların verilerinin normal dağılım gösterdiği [KYİMG ( $p=0,61$ ;  $p>0,05$ ); KYİG ( $p=0,16$ ;  $p>0,05$ ); KİG ( $p=0,12$ ;  $p>0,05$ ) ve KKG ( $p=0,14$ ;  $p>0,05$ )] belirlenmiştir.

Veriler normal dağılım gösterdiği için YİÖ'nün ön test olarak uygulanmasından elde edilen verilere parametrik testlerden tek yönlü ANOVA uygulanmıştır. Aşağıda Tablo 4.10'da şehir merkezindeki ve kırsal kesimdeki gruplara ön test olarak uygulanan YİÖ'nün ilkelerinden elde edilen verilerin tanımlayıcı istatistikleri, Tablo 4.11'de ise ANOVA sonuçları sunulmuştur.

Tablo 4.10.

*YİÖ'nün Şehir Merkezinde ve Kırsal Kesimde Ön Test Olarak Uygulanmasından İlkeler Bazında Elde Edilen Verilerin Tanımlayıcı İstatistikleri*

Yerleşim yeri	Gruplar		İlke 1	İlke 2	İlke 3	İlke 4	İlke 5	İlke 6	İlke 7
Şehir merkezi	ŞYİMG	X	34,04	36,57	38,48	32,83	35,52	38,13	36,39
		SS	8,423	8,887	8,179	14,028	13,61	12,69	11,05
	ŞYİG	X	24,36	24,95	27,09	27,77	29,64	28,95	28,32
		SS	6,987	7,625	8,723	8,496	8,449	10,69	8,936
	ŞİG	X	31,74	33,79	34,84	34,58	35,32	36,74	37,84
		SS	5,733	6,868	5,490	6,077	8,466	6,943	6,602
	ŞKG	X	30,19	31,06	31,50	30,94	33,75	33,38	33,88
		SS	6,058	10,592	11,355	9,930	10,25	12,10	10,24
Kırsal kesim	KYİMG	X	25,65	33,48	33,30	35,00	35,22	34,65	33,83
		SS	6,206	6,402	8,412	6,194	5,877	6,971	7,075
	KYİG	X	37,79	40,00	38,47	41,47	42,74	38,89	40,89
		SS	8,496	8,876	9,737	8,540	7,651	15,45	12,41
	KİG	X	31,32	37,16	36,32	40,88	37,32	38,33	42,36
		SS	3,816	4,997	5,558	5,215	6,362	6,677	5,929
	KKG	X	34,50	37,32	32,91	37,50	37,50	36,91	34,82
		SS	6,717	7,101	7,117	6,116	7,501	7,276	6,238

Tablo 4.10'a göre şehir merkezinde tüm ilkelerde en düşük ortalamanın ŞYİG'de olduğu görülmektedir. İlke 1, ilke 2, ilke 3, ilke 5 ve ilke 6'da en yüksek ortalama ŞYİMG'deyken, ilke 4 ve ilke 7'de en yüksek ortalamanın ŞİG'de olduğu görülmektedir. Kırsal kesimde ilke 1, ilke 2, ilke 3, ilke 4, ilke 5 ve ilke 6'da en yüksek ortalamanın KYİG'de, ilke 7'de ise en yüksek ortalamanın KİG'de olduğu görülmektedir. En düşük ortalamaların ise ilke 1, ilke 2, ilke 4, ilke 5, ilke 6 ve ilke 7'de KYİMG'de, ilke 3'te ise KKG'de olduğu görülmektedir.

Tablo 4.11.

*Şehir Merkezindeki ve Kırsal Kesimdeki Gruplara Ön Test Olarak Uygulanan YİÖ'nün İlkelerinden Elde Edilen Verilerin ANOVA Sonuçları*

İlkeler	Şehir merkezi		Kırsal kesim	
	F	p	F	p
İlke 1	7,696	<b>0,00</b>	14,092	<b>0,00</b>
Anlamlı fark	ŞYİG- ŞİG*		KYİMG-KYİG*	KYİMG- KİG*
	ŞYİG-ŞYİMG*		KYİMG- KKG*	KYİG* -KİG
İlke 2	7,540	<b>0,00</b>	3,257	<b>0,03</b>
Anlamlı fark	ŞYİG- ŞİG*	ŞYİG-ŞYİMG*	KYİG* -KİG	
İlke 3	7,118	<b>0,000</b>	2,420	<b>0,07</b>
Anlamlı fark	ŞYİG- ŞİG*	ŞYİG-ŞYİMG*	Fark yok	
İlke 4	1,685	<b>0,18</b>	4,818	<b>0,00</b>
Anlamlı fark	Fark yok		KYİMG-KYİG*	KYİMG- KİG*
İlke 5	1,459	<b>0,23</b>	4,439	<b>0,01</b>
Anlamlı fark	Fark yok		KYİMG- KYİG*	
İlke 6	3,074	<b>0,03</b>	,882	<b>0,45</b>
Anlamlı fark	ŞYİG- ŞİG*		Fark yok	
İlke 7	4,232	<b>0,01</b>	6,440	<b>0,00</b>
Anlamlı fark	ŞYİG- ŞİG*	ŞYİG-ŞYİMG*	KYİMG-KYİG*	KYİMG- KİG*
			KİG*- KKG	

\*Anlamlı farkın lehine olduğu grubu gösterir.

Tablo 4.11'e göre YİÖ'nün şehir merkezinde ön test olarak uygulamasından ilke 1 ve ilke 2'de gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmiştir ( $p < 0,05$ ). Anlamlı farkın hangi gruplar lehine olduğu belirlemek amacıyla varyanslar homojen dağıldığı için Scheffe testi yapılmıştır. Scheffe testi sonuçlarına göre ŞYİG ile ŞİG arasında ŞİG lehine ve ŞYİG ile ŞYİMG arasında ŞYİMG lehine anlamlı bir fark belirlenmiştir. YİÖ'nün şehir merkezinde ön test olarak uygulamasından ilke 3'te gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmiştir ( $p < 0,05$ ). Anlamlı farkın hangi gruplar lehine olduğu belirlemek amacıyla varyanslar homojen homojen dağılmadığı için Games-Howell testi yapılmıştır. Games-Howell testi sonuçlarına göre ŞYİG ile ŞİG arasında ŞİG lehine ve ŞYİG ile ŞYİMG arasında ŞYİMG lehine anlamlı bir fark belirlenmiştir. YİÖ'nün şehir merkezinde ön test olarak uygulamasından ilke 4 ve ilke 5'te gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmemiştir ( $p > 0,05$ ). YİÖ'nün şehir merkezinde ön test olarak uygulamasından ilke 6 ve ilke 7'de gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmiştir ( $p < 0,05$ ). Anlamlı farkın hangi gruplar lehine olduğu belirlemek amacıyla varyanslar homojen dağıldığı için Scheffe testi yapılmıştır. Scheffe testi sonuçlarına göre ilke 6'da ŞYİG ile ŞİG



arasında ŞİĞ lehine; ilke 7’de ise ŞYİĞ ile ŞİĞ arasında ŞİĞ lehine ve ŞYİĞ ile ŞYİMG arasında ŞYİMG lehine anlamlı bir fark belirlenmiştir.

Tablo 4.11’e göre YİÖ’nün kırsal kesimde ön test olarak uygulamasından ilke 1’de gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmiştir ( $p<0,05$ ). Anlamlı farkın hangi gruplar lehine olduğu belirlemek amacıyla varyanslar homojen dağılmadığı için Games-Howell testi yapılmıştır. Games-Howell testi sonuçlarına göre KYİMG ile KYİĞ arasında KYİĞ lehine, KYİMG ile KİĞ arasında KİĞ lehine, KYİMG ile KKG arasında KKG lehine ve KYİĞ ile KİĞ arasında KYİĞ lehine anlamlı bir fark belirlenmiştir. YİÖ’nün kırsal kesimde ön test olarak uygulamasından ilke 2’de gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmiştir ( $p<0,05$ ). Anlamlı farkın hangi gruplar lehine olduğu belirlemek amacıyla varyanslar homojen dağılmadığı için Games-Howell testi yapılmıştır. Games-Howell testi sonuçlarına göre KYİĞ ile KİĞ arasında KYİĞ lehine anlamlı bir fark belirlenmiştir. YİÖ’nün kırsal kesimde ön test olarak uygulamasından ilke 3 ve ilke 6’da gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmemiştir ( $p>0,05$ ). YİÖ’nün kırsal kesimde ön test olarak uygulamasından ilke 4’te gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmiştir ( $p<0,05$ ). Anlamlı farkın hangi gruplar lehine olduğu belirlemek amacıyla varyanslar homojen dağılmadığı için Games-Howell testi yapılmıştır. Games-Howell testi sonuçlarına göre KYİMG ile KYİĞ arasında KYİĞ lehine ve KYİMG ile KİĞ arasında KİĞ lehine anlamlı bir fark belirlenmiştir. YİÖ’nün kırsal kesimde ön test olarak uygulamasından ilke 5’te gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmiştir ( $p<0,05$ ). Anlamlı farkın hangi gruplar lehine olduğu belirlemek amacıyla varyanslar homojen dağıldığı için Scheffe testi yapılmıştır. Scheffe testi sonuçlarına göre KYİMG ile KYİĞ arasında KYİĞ lehine anlamlı bir fark belirlenmiştir. YİÖ’nün kırsal kesimde ön test olarak uygulamasından ilke 7’de gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmiştir ( $p<0,05$ ). Anlamlı farkın hangi gruplar lehine olduğu belirlemek amacıyla varyanslar homojen dağılmadığı için Games-Howell testi yapılmıştır. Games-Howell testi sonuçlarına göre KYİMG ile KYİĞ arasında KYİĞ lehine, KYİMG ile KİĞ arasında KİĞ lehine ve KİĞ ve KKG arasında KİĞ lehine anlamlı bir fark belirlenmiştir.

Aşağıda Tablo 4.12’de tüm gruplara ön test olarak uygulanan YİÖ’nün ilkelerinden elde edilen verilerin karşılaştırılması amacıyla yapılan ANOVA testinin sonuçları sunulmuştur.

Tablo 4.12.

*Tüm Gruplara Ön Test Olarak Uygulanan YİÖ’nün İlkelerinden Elde Edilen Verilerin ANOVA Sonuçları*

İlkeler		F	p	
		<b>9,644</b>	<b>0,00</b>	
İlke 1	Anlamlı Fark	ŞYİMG*- ŞYİG,	ŞYİMG*- KYİMG	ŞYİG- ŞİG*
		ŞYİG- KYİG*	ŞYİG- KİG*	ŞYİG- KKG*
		ŞİG*- KYİMG	KYİMG- KYİG*	KYİMG- KİG*
		KYİMG- KKG*	KYİG*- KİG	
		<b>7,892</b>	<b>0,00</b>	
İlke 2	Anlamlı Fark	ŞYİMG*- ŞYİG	ŞYİG- ŞİG*	ŞYİG- KYİMG*
		ŞYİG- KYİG*	ŞYİG- KİG*	ŞYİG- KKG*
		<b>4,865</b>	<b>0,00</b>	
İlke 3	Anlamlı Fark	ŞYİMG*- ŞYİG	ŞYİG- KYİG*	ŞYİG- KİG*
		<b>6,577</b>	<b>0,00</b>	
İlke 4	Anlamlı Fark	ŞYİG- KYİMG*	ŞYİG- KYİG*	ŞYİG- KİG*
		ŞYİG- KKG*	ŞİG- KİG*	ŞKG- KYİG*
		ŞKG- KİG*	KYİMG- KİG*	
		<b>3,620</b>	<b>0,00</b>	
İlke 5	Anlamlı Fark	ŞYİG- KYİG*		
		<b>2,220</b>	<b>0,04</b>	
İlke 6	Anlamlı Fark	ŞYİG- KİG*		
		<b>5,516</b>	<b>0,00</b>	
İlke 7	Anlamlı Fark	ŞYİG- ŞİG*	ŞYİG- KYİG*	ŞYİG- KİG*
		KYİMG- KİG*	KİG*- KKG	

\*Anlamlı farkın lehine olduğu grubu gösterir.

Tablo 4.12’ye göre YİÖ’nün tüm gruplara ön test olarak uygulamasından ilke 1’de gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmiştir ( $p < 0,05$ ). Anlamlı farkın hangi gruplar lehine olduğu belirlemek amacıyla varyanslar homojen dağılmadığı için Games-Howell testi yapılmıştır. Games-Howell testi sonuçlarına göre ŞYİMG ile ŞYİG arasında ŞYİMG lehine, ŞYİMG ile KYİMG arasında ŞYİMG lehine, ŞYİG ile ŞİG arasında ŞİG lehine, ŞYİG ile KYİG arasında KYİG lehine, ŞYİG ile KİG arasında KİG lehine, ŞYİG ile KKG arasında KKG lehine, ŞİG ile KYİMG arasında ŞİG lehine, KYİMG ile KYİG arasında KYİG lehine, KYİMG ile KİG arasında KİG lehine, KYİMG ile KKG arasında KKG lehine ve KYİG ile KİG arasında KYİG lehine anlamlı bir fark belirlenmiştir.

YİÖ'nün tüm gruplara ön test olarak uygulamasından ilke 2'de gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmiştir ( $p<0,05$ ). Anlamlı farkın hangi gruplar lehine olduğu belirlemek amacıyla varyanslar homojen dağılmadığı için Games-Howell testi yapılmıştır. Games-Howell testi sonuçlarına göre ŞYİMG ile ŞYİG arasında ŞYİMG lehine, ŞYİG ile ŞİG arasında ŞİG lehine, ŞYİG ile KYİMG arasında KYİMG lehine, ŞYİG ile KİG arasında KİG lehine ve ŞYİG ile KKG arasında KKG lehine anlamlı bir fark belirlenmiştir.

YİÖ'nün tüm gruplara ön test olarak uygulamasından ilke 3'te gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmiştir ( $p<0,05$ ). Anlamlı farkın hangi gruplar lehine olduğu belirlemek amacıyla varyanslar homojen dağılmadığı için Games-Howell testi yapılmıştır. Games-Howell testi sonuçlarına göre ŞYİMG ile ŞYİG arasında ŞYİMG lehine, ŞYİG ile KYİG arasında KYİG lehine ve ŞYİG ile KİG arasında KİG lehine anlamlı bir fark belirlenmiştir.

YİÖ'nün tüm gruplara ön test olarak uygulamasından ilke 4'te gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmiştir ( $p<0,05$ ). Anlamlı farkın hangi gruplar lehine olduğu belirlemek amacıyla varyanslar homojen dağılmadığı için Games-Howell testi yapılmıştır. Games-Howell testi sonuçlarına göre ŞYİG ile KYİMG arasında KYİMG lehine, ŞYİG ile KYİG arasında KYİG lehine, ŞYİG ile KİG arasında KİG lehine, ŞYİG ile KKG arasında KKG lehine, ŞİG ile KİG arasında KİG lehine, ŞKG ile KYİG arasında KYİG lehine, ŞKG ile KİG arasında KİG lehine ve ŞKG ile KKG arasında KKG lehine anlamlı bir fark belirlenmiştir.

YİÖ'nün tüm gruplara ön test olarak uygulamasından ilke 5'te gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmiştir ( $p<0,05$ ). Anlamlı farkın hangi gruplar lehine olduğu belirlemek amacıyla varyanslar homojen dağıldığı için Scheffe testi yapılmıştır. Scheffe testi sonuçlarına göre ŞYİG ile KYİG arasında KYİG lehine anlamlı bir fark belirlenmiştir.

YİÖ'nün tüm gruplara ön test olarak uygulamasından ilke 6'da gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmiştir ( $p<0,05$ ). Anlamlı farkın hangi gruplar lehine olduğu belirlemek amacıyla varyanslar homojen dağılmadığı için Games-Howell testi yapılmıştır. Games-Howell testi sonuçlarına göre ŞYİG ile KİG arasında KİG lehine anlamlı bir fark belirlenmiştir.

YİÖ'nün tüm gruplara ön test olarak uygulamasından ilke 7'de gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmiştir ( $p < 0,05$ ). Anlamlı farkın hangi gruplar lehine olduğu belirlemek amacıyla varyanslar homojen dağılmadığı için Games-Howell testi yapılmıştır. Games-Howell testi sonuçlarına göre ŞYİG ile ŞİG arasında ŞİG lehine, ŞYİG ile KYİG arasında KYİG lehine, ŞYİG ile KİG arasında KİG lehine, KYİMG ile KİG arasında KİG lehine ve KİG ile KKG arasında KİG lehine anlamlı bir fark belirlenmiştir.

#### **4.1.1.2.3.2. YİÖ'nün son test olarak uygulamasından elde edilen bulgular**

Şehir merkezinde ve kırsal kesimde YİÖ'nün son test olarak uygulanmasıyla elde edilen verilerin ilkeler bazında analiz edilmesinde kullanılacak testi belirlemek için normallik testi yapılmıştır.

Araştırmada elde edilen YİÖ'nün son test olarak uygulanmasında ilkeler bazında elde edilen verilerinin normal dağılıma uygunluğu, örneklem sayısı araştırmaya katılan tüm gruplarda 30'dan az olduğu için Shapiro-Wilk normallik testi kullanılarak incelenmiştir. Aşağıda Tablo 4.13'te gruplardan elde edilen verilerin Shapiro-Wilk testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.13.

*YİÖ'nün Şehir Merkezinde Son Test Olarak Uygulanmasından İlkeler Bazında Elde Edilen Verilerin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları*

Yerleşim Grupları			İlke 1	İlke 2	İlke 3	İlke 4	İlke 5	İlke 6	İlke 7
Şehir merkezi	ŞYİMG	İstatistik	,956	,927	,920	,916	,916	,925	,922
		sd	20	20	20	20	20	20	20
		<b>p</b>	<b>0,47</b>	<b>0,14</b>	<b>0,10</b>	<b>0,08</b>	<b>0,09</b>	<b>0,12</b>	<b>0,11</b>
	ŞYİG	İstatistik	,932	,906	,921	,932	,922	,920	,914
		sd	20	20	20	20	20	20	20
		<b>p</b>	<b>0,17</b>	<b>0,05</b>	<b>0,10</b>	<b>0,17</b>	<b>0,11</b>	<b>0,10</b>	<b>0,08</b>
	ŞİG	İstatistik	,916	,942	,976	,917	,937	,943	,958
		sd	19	19	19	19	19	19	19
		<b>p</b>	<b>0,10</b>	<b>0,28</b>	<b>0,89</b>	<b>0,10</b>	<b>0,23</b>	<b>0,30</b>	<b>0,56</b>
	ŞKG	İstatistik	,957	,929	,912	,949	,931	,925	,941
		sd	17	17	17	17	17	17	17
		<b>p</b>	<b>0,57</b>	<b>0,21</b>	<b>0,11</b>	<b>0,45</b>	<b>0,23</b>	<b>0,18</b>	<b>0,33</b>
Kırsal kesim	KYİMG	İstatistik	,955	,956	,965	,927	,926	,968	,950
		sd	25	25	25	25	25	25	25
		<b>p</b>	<b>0,32</b>	<b>0,34</b>	<b>0,52</b>	<b>0,07</b>	<b>0,07</b>	<b>0,60</b>	<b>0,25</b>
	KYİG	İstatistik	,926	,937	,943	,930	,945	,950	,949
		sd	17	17	17	17	17	17	17
		<b>p</b>	<b>0,19</b>	<b>0,28</b>	<b>0,36</b>	<b>0,22</b>	<b>0,38</b>	<b>0,46</b>	<b>0,46</b>
	KİG	İstatistik	,938	,924	,925	,956	,917	,941	,940
		sd	24	24	24	24	24	24	24
		<b>p</b>	<b>0,15</b>	<b>0,07</b>	<b>0,08</b>	<b>0,36</b>	<b>0,05</b>	<b>0,18</b>	<b>0,16</b>
	KKG	İstatistik	,957	,944	,899	,956	,909	,925	,950
		sd	15	15	15	15	15	15	15
		<b>p</b>	<b>0,64</b>	<b>0,44</b>	<b>0,09</b>	<b>0,63</b>	<b>0,13</b>	<b>0,23</b>	<b>0,52</b>

Tablo 4.13'e göre göre ilke 1'in şehir merkezinde son uygulanmasında tüm grupların verilerinin normal dağılım gösterdiği [ŞYİMG (p=0,47; p>0,05); ŞYİG (p=0,17; p>0,05); ŞİG (p=0,10; p>0,05) ve ŞKG (p=0,57; p>0,05)] belirlenmiştir. İlke 1'in kırsal kesimde son uygulanmasında tüm grupların verilerinin normal dağılım gösterdiği [KYİMG (p=0,32; p>0,05); KYİG (p=0,19; p>0,05); KİG (p=0,15; p>0,05) ve KKG (p=0,64; p>0,05)] belirlenmiştir. İlke 2'nin şehir merkezinde son uygulanmasında tüm grupların verilerinin normal dağılım gösterdiği [ŞYİMG (p=0,14; p>0,05); ŞYİG (p=0,05; p>0,05); ŞİG (p=0,28; p>0,05) ve ŞKG (p=0,21; p>0,05)] belirlenmiştir. İlke 2'nin kırsal kesimde son uygulanmasında tüm grupların verilerinin normal dağılım gösterdiği [KYİMG (p=0,34; p>0,05); KYİG (p=0,28; p>0,05); KİG (p=0,07; p>0,05) ve KKG (p=0,44; p>0,05)] belirlenmiştir. İlke 3'ün şehir merkezinde

son uygulanmasında tüm grupların verilerinin normal dağılım gösterdiği [ŞYİMG ( $p=0,10$ ;  $p>0,05$ ); ŞYİG ( $p=0,10$ ;  $p>0,05$ ); ŞİG ( $p=0,89$ ;  $p>0,05$ ) ve ŞKG ( $p=0,11$ ;  $p>0,05$ )] belirlenmiştir. İlke 3'ün kırsal kesimde son uygulanmasında tüm grupların verilerinin normal dağılım gösterdiği [KYİMG ( $p=0,52$ ;  $p>0,05$ ); KYİG ( $p=0,36$ ;  $p>0,05$ ); KİG ( $p=0,08$ ;  $p>0,05$ ) ve KKG ( $p=0,09$ ;  $p>0,05$ )] belirlenmiştir. İlke 4'ün şehir merkezinde son uygulanmasında tüm grupların verilerinin normal dağılım gösterdiği [ŞYİMG ( $p=0,08$ ;  $p>0,05$ ); ŞYİG ( $p=0,17$ ;  $p>0,05$ ); ŞİG ( $p=0,10$ ;  $p>0,05$ ) ve ŞKG ( $p=0,45$ ;  $p>0,05$ )] belirlenmiştir. İlke 4'ün kırsal kesimde son uygulanmasında tüm grupların verilerinin normal dağılım gösterdiği [KYİMG ( $p=0,07$ ;  $p>0,05$ ); KYİG ( $p=0,22$ ;  $p>0,05$ ); KİG ( $p=0,36$ ;  $p>0,05$ ) ve KKG ( $p=0,63$ ;  $p>0,05$ )] belirlenmiştir. İlke 5'in şehir merkezinde son uygulanmasında tüm grupların verilerinin normal dağılım gösterdiği [ŞYİMG ( $p=0,09$ ;  $p>0,05$ ); ŞYİG ( $p=0,11$ ;  $p>0,05$ ); ŞİG ( $p=0,23$ ;  $p>0,05$ ) ve ŞKG ( $p=0,23$ ;  $p>0,05$ )] belirlenmiştir. İlke 5'in kırsal kesimde son uygulanmasında tüm grupların verilerinin normal dağılım gösterdiği [KYİMG ( $p=0,07$ ;  $p>0,05$ ); KYİG ( $p=0,38$ ;  $p>0,05$ ); KİG ( $p=0,05$ ;  $p>0,05$ ) ve KKG ( $p=0,13$ ;  $p>0,05$ )] belirlenmiştir. İlke 6'nın şehir merkezinde son uygulanmasında tüm grupların verilerinin normal dağılım gösterdiği [ŞYİMG ( $p=0,12$ ;  $p>0,05$ ); ŞYİG ( $p=0,10$ ;  $p>0,05$ ); ŞİG ( $p=0,30$ ;  $p>0,05$ ) ve ŞKG ( $p=0,18$ ;  $p>0,05$ )] belirlenmiştir. İlke 6'nın kırsal kesimde son uygulanmasında tüm grupların verilerinin normal dağılım gösterdiği [KYİMG ( $p=0,60$ ;  $p>0,05$ ); KYİG ( $p=0,46$ ;  $p>0,05$ ); KİG ( $p=0,18$ ;  $p>0,05$ ) ve KKG ( $p=0,23$ ;  $p>0,05$ )] belirlenmiştir. İlke 7'nin şehir merkezinde son uygulanmasında tüm grupların verilerinin normal dağılım gösterdiği [ŞYİMG ( $p=0,11$ ;  $p>0,05$ ); ŞYİG ( $p=0,08$ ;  $p>0,05$ ); ŞİG ( $p=0,56$ ;  $p>0,05$ ) ve ŞKG ( $p=0,33$ ;  $p>0,05$ )] belirlenmiştir. İlke 7'nin kırsal kesimde son uygulanmasında tüm grupların verilerinin normal dağılım gösterdiği [KYİMG ( $p=0,25$ ;  $p>0,05$ ); KYİG ( $p=0,46$ ;  $p>0,05$ ); KİG ( $p=0,16$ ;  $p>0,05$ ) ve KKG ( $p=0,52$ ;  $p>0,05$ )] belirlenmiştir.

Aşağıda Tablo 4.14'te şehir merkezindeki ve kırsal kesimdeki gruplara son test olarak uygulanan YİÖ'nün ilkelerinden ön testte anlamlı fark belirlenen ilkelerden elde edilen verilerin ortalama ve düzeltilmiş ortalama değerleri ile ön testte fark belirlenmeyen ilkelerden elde edilen ortalama değerleri, Tablo 4.15'te ise ANCOVA sonuçları sunulmuştur.

Tablo 4.14.

*YİÖ'nün Şehir Merkezinde ve Kırsal Kesimde Son Test Olarak Uygulamasından Elde Edilen Verilerin İlkeler Bazında Tanımlayıcı İstatistikleri*

Yerleşim yeri	Gruplar		İlke 1	İlke 2	İlke 3	İlke 4	İlke 5	İlke 6	İlke 7
Şehir merkezi	ŞYİMG	X	38,70	37,75	39,40	39,75	42,35	40,63	40,00
		X*	38,31	37,51	39,13	-	-	40,92	40,38
	ŞYİG	X	45,85	45,80	46,60	47,90	47,60	48,05	48,25
		X*	46,39	46,12	46,82	-	-	47,62	47,25
	ŞİG	X	33,32	36,37	32,26	36,47	33,37	33,58	36,37
		X*	33,14	36,26	32,29	-	-	33,79	37,01
	ŞKG	X	29,13	27,81	31,19	29,53	34,00	32,75	29,25
		X*	29,37	27,85	31,22	-	-	32,71	29,26
Kırsal kesim	KYİMG	X	34,39	36,35	34,12	38,04	38,13	37,78	37,28
		X*	33,74	35,91	-	37,90	38,19	37,60	-
	KYİG	X	41,29	42,59	43,35	44,06	42,71	42,53	43,24
		X*	41,88	42,90	-	44,13	42,63	42,66	-
	KİG	X	37,08	38,42	36,54	37,13	38,75	36,79	38,04
		X*	37,03	38,47	-	37,20	38,76	36,87	-
	KKG	X	33,93	37,93	32,13	39,40	39,47	40,33	38,60
		X*	34,37	38,18	-	39,43	39,44	40,34	-

X\*=Düzeltilmiş ortalamaları gösterir.

Tablo 4.14'e göre şehir merkezinde tüm ilkelere en yüksek ortalamaya sahip grubun ŞYİG olduğu görülmektedir. En düşük ortalamaların ise ŞKG'de olduğu görülmektedir. Kırsal kesimde tüm ilkelere en yüksek ortalamaya sahip grubun KYİG olduğu görülmektedir. En düşük ortalamaların ise ilke 1'de KKG'de, ilke 2 ve ilke 5'te KYİMG'de, ilke 4 ve ilke 6'da KİG'de olduğu görülmektedir.

Tablo 4.15.

*Şehir Merkezindeki ve Kırsal Kesimdeki Gruplara Son Test Olarak Uygulanan YİÖ'nün İlkelerinden Elde Edilen Verilerin ANCOVA Sonuçları*

İlkeler	Şehir merkezi		Kırsal kesim	
	F	p	F	p
İlke 1	25,176	<b>0,00</b>	5,250	<b>0,00</b>
Anlamlı fark	ŞYİMG- ŞYİG* ŞYİG*- ŞİG	ŞYİMG*- ŞKG ŞYİG*- ŞKG	KYİMG- KYİG* KYİG*- KKG	
İlke 2	9,799	<b>0,00</b>	3,513	<b>0,02</b>
Anlamlı fark	ŞYİMG*- ŞKG ŞYİG*- ŞKG	ŞYİG*- ŞİG	KYİMG- KYİG*	
İlke 3	15,084	<b>0,00</b>	-	-
Anlamlı fark	ŞYİMG- ŞYİG* ŞYİG*- ŞİG	ŞYİMG*- ŞKG ŞYİG*- ŞKG	-	
İlke 4	-	-	3,915	<b>0,01</b>
Anlamlı fark	-	-	KYİMG- KYİG* KYİG*- KİG	
İlke 5	-	-	1,279	<b>0,29</b>
Anlamlı fark	-	-	Fark yok	
İlke 6	13,330	<b>0,00</b>	2,102	<b>0,11</b>
Anlamlı fark	ŞYİMG*- ŞİG ŞYİG*- ŞİG	ŞYİMG*- ŞKG ŞYİG*- ŞKG	Fark yok	
İlke 7	12,192	<b>0,00</b>	-	-
Anlamlı fark	ŞYİMG*- ŞKG ŞYİG*- ŞKG	ŞYİG*- ŞİG	-	

\*Anlamlı farkın lehine olduğu grubu gösterir.

Tablo 4.15'e göre şehir merkezinde YİÖ'nün ön test olarak uygulanmasından elde edilen veriler istatistiksel olarak kontrol altına alındığında uygulama sonrasında gruplar arasında ilke 1'in verileri bakımından anlamlı bir fark belirlenmiştir,  $F(3,69)=25,176$ ;  $p<0,05$ . Anlamlı farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için Bonferonni testi uygulanmıştır. Bonferonni testi sonuçlarına göre ŞYİMG ile ŞYİG arasında ŞYİG lehine; ŞYİMG ile ŞKG arasında ŞYİMG lehine; ŞYİG ile ŞİG arasında ŞYİG lehine ve ŞYİG ile ŞKG arasında ŞYİG lehine anlamlı farklılık belirlenmiştir. Buna göre yedi ilke gruplarının ortalamalarının diğer gruplara göre yüksek olduğu görülmüştür. Etki büyüklüğünün  $\eta^2=0,52$  olarak belirlendiği ve bunun da yüksek seviyede bir etkiye işaret ettiği görülmüştür.

Şehir merkezinde YİÖ'nün ön test olarak uygulanmasından elde edilen veriler istatistiksel olarak kontrol altına alındığında uygulama sonrasında gruplar arasında ilke 2'nin verileri bakımından anlamlı bir fark belirlenmiştir,  $F(3,70)=9,799$ ;  $p<0,05$ . Anlamlı farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için Bonferonni testi



uygulanmıştır. Bonferonni testi sonuçlarına göre ŞYİMG ile ŞKG arasında ŞYİMG lehine; ŞYİG ile ŞİG arasında ŞYİG lehine ve ŞYİG ile ŞKG arasında ŞYİG lehine anlamlı farklılık belirlenmiştir. Buna göre yedi ilke gruplarının ortalamalarının diğer gruplara göre yüksek olduğu görülmüştür. Etki büyüklüğünün  $\eta^2=0,29$  olarak belirlendiği ve bunun da yüksek seviyede bir etkiye işaret ettiği görülmüştür.

Şehir merkezinde YİÖ'nün ön test olarak uygulanmasından elde edilen veriler istatistiksel olarak kontrol altına alındığında uygulama sonrasında gruplar arasında ilke 3'ün verileri bakımından anlamlı bir fark belirlenmiştir,  $F(3,70)=15,084$ ;  $p<0,05$ . Anlamlı farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için Bonferonni testi uygulanmıştır. Bonferonni testi sonuçlarına göre ŞYİMG ile ŞYİG arasında ŞYİG lehine; ŞYİMG ile ŞKG arasında ŞYİMG lehine; ŞYİG ile ŞİG arasında ŞYİG lehine ve ŞYİG ile ŞKG arasında ŞYİG lehine anlamlı farklılık belirlenmiştir. Buna göre yedi ilke gruplarının ortalamalarının diğer gruplara göre yüksek olduğu görülmüştür. Etki büyüklüğünün  $\eta^2=0,39$  olarak belirlendiği ve bunun da yüksek seviyede bir etkiye işaret ettiği görülmüştür.

Şehir merkezinde YİÖ'nün ön test olarak uygulanmasından elde edilen veriler istatistiksel olarak kontrol altına alındığında uygulama sonrasında gruplar arasında ilke 6'nın verileri bakımından anlamlı bir fark belirlenmiştir,  $F(3,69)=13,330$ ;  $p<0,05$ . Anlamlı farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için Bonferonni testi uygulanmıştır. Bonferonni testi sonuçlarına göre ŞYİMG ile ŞİG arasında ŞYİMG lehine; ŞYİMG ile ŞKG arasında ŞYİMG lehine; ŞYİG ile ŞİG arasında ŞYİG lehine ve ŞYİG ile ŞKG arasında ŞYİG lehine anlamlı farklılık belirlenmiştir. Buna göre yedi ilke gruplarının ortalamalarının diğer gruplara göre yüksek olduğu görülmüştür. Etki büyüklüğünün  $\eta^2=0,35$  olarak belirlendiği ve bunun da yüksek seviyede bir etkiye işaret ettiği görülmüştür.

Şehir merkezinde YİÖ'nün ön test olarak uygulanmasından elde edilen veriler istatistiksel olarak kontrol altına alındığında uygulama sonrasında gruplar arasında ilke 7'nin verileri bakımından anlamlı bir fark belirlenmiştir,  $F(3,70)=12,192$ ;  $p<0,05$ . Anlamlı farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için Bonferonni testi uygulanmıştır. Bonferonni testi sonuçlarına göre ŞYİMG ile ŞKG arasında ŞYİMG lehine; ŞYİG ile ŞİG arasında ŞYİG lehine ve ŞYİG ile ŞKG arasında ŞYİG lehine

anlamli farklılık belirlenmiştir. Buna göre yedi ilke gruplarının ortalamalarının diğ er gruplara göre yüksek olduğ u görülmüştür. Etki büyüklüğünün  $\eta^2=0,32$  olarak belirlendiğ i ve bunun da yüksek seviyede bir etkiye iş aret ettiğ i görülmüştür.

Kırsal kesimde YİÖ'nün ön test olarak uygulanmasından elde edilen veriler istatistiksel olarak kontrol altına alındığ ında uygulama sonrasında gruplar arasında ilke 1'in verileri bakımından anlamlı bir fark belirlenmiştir,  $F(3,74)=5,250$ ;  $p<0,05$ . Anlamlı farkın hangi gruplar arasında olduğ unu belirlemek için Bonferonni testi uygulanmıştır. Bonferonni testi sonuçlarına göre KYİMG ile KYİG arasında KYİG lehine ve KYİG ile KKG arasında KYİG lehine anlamlı farklılık belirlenmiştir. Etki büyüklüğünün  $\eta^2=0,17$  olarak belirlendiğ i ve bunun da orta seviyede bir etkiye iş aret ettiğ i görülmüştür.

Kırsal kesimde YİÖ'nün ön test olarak uygulanmasından elde edilen veriler istatistiksel olarak kontrol altına alındığ ında uygulama sonrasında gruplar arasında ilke 2'nin verileri bakımından anlamlı bir fark belirlenmiştir,  $F(3,74)=3,513$ ;  $p<0,05$ . Anlamlı farkın hangi gruplar arasında olduğ unu belirlemek için Bonferonni testi uygulanmıştır. Bonferonni testi sonuçlarına göre KYİMG ile KYİG arasında KYİG lehine anlamlı farklılık belirlenmiştir. Etki büyüklüğünün  $\eta^2=0,12$  olarak belirlendiğ i ve bunun da orta seviyede bir etkiye iş aret ettiğ i görülmüştür.

Kırsal kesimde YİÖ'nün ön test olarak uygulanmasından elde edilen veriler istatistiksel olarak kontrol altına alındığ ında uygulama sonrasında gruplar arasında ilke 4'ün verileri bakımından anlamlı bir fark belirlenmiştir,  $F(3,74)=3,915$ ;  $p<0,05$ . Anlamlı farkın hangi gruplar arasında olduğ unu belirlemek için Bonferonni testi uygulanmıştır. Bonferonni testi sonuçlarına göre KYİMG ile KYİG arasında KYİG lehine, KYİG ile KİG arasında KYİG lehine ve KYİG ile KKG arasında KYİG lehine anlamlı farklılık belirlenmiştir. Buna göre KYİG ortalamalarının diğ er gruplara göre yüksek olduğ u görülmüştür. Etki büyüklüğünün  $\eta^2=0,14$  olarak belirlendiğ i ve bunun da orta seviyede bir etkiye iş aret ettiğ i görülmüştür.

Kırsal kesimde YİÖ'nün ön test olarak uygulanmasından elde edilen veriler istatistiksel olarak kontrol altına alındığ ında uygulama sonrasında gruplar arasında ilke 5 ve ilke 6'nın verileri bakımından anlamlı bir fark belirlenmemiştir ( $p>0,05$ ).

Aş ağ ıda Tablo 4.16'da şehir merkezindeki ve kırsal kesimdeki gruplara son test olarak uygulanan YİÖ'nün ilkelerinden ön testte anlamlı fark belirlenmeyen ilkelerden

elde edilen verilerin tanımlayıcı istatistikleri, Tablo 4.17’de ise ANOVA sonuçları sunulmuştur.

Tablo 4.16.

*YİÖ’nün Şehir Merkezinde ve Kırsal Kesimde Son Test Olarak Uygulanmasından İlkeler Bazında Elde Edilen Verilerin Tanımlayıcı İstatistikleri*

Yerleşim yeri	Gruplar	İlke 3		İlke 4		İlke 5		İlke 7	
		X	SS	X	SS	X	SS	X	SS
Şehir merkezi	ŞYİMG	-	-	39,75	9,640	42,35	6,133	-	-
	ŞYİG	-	-	47,90	3,339	47,60	3,500	-	-
	ŞİG	-	-	36,47	9,879	33,37	10,956	-	-
	ŞKG	-	-	29,53	9,799	34,00	8,581	-	-
Kırsal kesim	KYİMG	34,12	7,102	-	-	-	-	37,28	6,895
	KYİG	43,35	4,623	-	-	-	-	43,24	4,085
	KİG	36,54	7,835	-	-	-	-	38,04	10,720
	KKG	32,13	9,349	-	-	-	-	38,60	5,604

Tablo 4.16’ya göre şehir merkezinde ilke 4 ve ilke 5’te en yüksek ortalamanın ŞYİG’de olduğu görülmektedir. En düşük ortalamaların ise ilke 4’te ŞKG’de, ilke 5’te ise ŞİG’de olduğu görülmektedir. Kırsal kesimde ilke 3 ve ilke 7’de en yüksek ortalamanın KYİG’de olduğu görülmektedir. En düşük ortalamaların ise ilke 3’te KKG’de, ilke 7’de ise KYİMG’de olduğu görülmektedir.

Tablo 4.17.

*Şehir Merkezindeki ve Kırsal Kesimde Gruplara Son Test Olarak Uygulanan YİÖ'nün İlkelerinden Elde Edilen Verilerin ANOVA Sonuçları*

Yerleşim yeri	İlke	Gruplar	Karelerin toplamı	df	Karelerin ortalaması	F	p
Şehir merkezi	İlke 4	Gruplar arası	3238,109	3	1079,370	14,745	0,00
		Grup içi	5270,522	72	73,202		
		Toplam	8508,632	75			
		Anlamlı Fark	ŞYİG*- ŞİG ŞYİG*- ŞKG	ŞYİG*- ŞYİMG ŞYİMG*- ŞKG			
	İlke 5	Gruplar arası	2702,163	3	900,721	15,132	0,00
		Grup içi	4285,771	72	59,525		
		Toplam	6987,934	75			
		Anlamlı Fark	ŞYİG*- ŞİG ŞYİMG*- ŞİG	ŞYİG*- ŞYİMG ŞYİMG*- ŞKG			
Kırsal kesim	İlke 3	Gruplar arası	1225,342	3	408,447	7,509	0,00
		Grup içi	4188,214	77	54,392		
		Toplam	5413,556	80			
		Anlamlı Fark	KYİG*- KYİMG	KYİG*- KİG KYİMG*- KKG			
	İlke 7	Gruplar arası	403,343	3	134,448	2,305	0,08
		Grup içi	4490,657	77	58,320		
		Toplam	4894,000	80			
		Anlamlı Fark	Fark yok				

\*Anlamlı farkın lehine olduğu grubu gösterir.

Tablo 4.17'ye göre YİÖ'nün şehir merkezinde son test olarak uygulamasından ilke 4'te gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmiştir ( $p < 0,05$ ). Anlamlı farkın hangi gruplar lehine olduğu belirlemek amacıyla varyanslar homojen homojen dağılmadığı için Games-Howell testi yapılmıştır. Games-Howell testi sonuçlarına göre ŞYİG ile ŞİG arasında ŞYİG lehine, ŞYİG ile ŞYİMG arasında ŞYİG lehine, ŞYİG ile ŞKG arasında ŞYİG lehine ve ŞYİMG ile ŞKG arasında ŞYİMG lehine anlamlı bir fark belirlenmiştir. Buna göre yedi ilke gruplarının ortalamalarının diğer gruplara göre yüksek olduğu görülmüştür. Etki büyüklüğünün  $\eta^2 = 0,38$  olarak belirlendiği ve bunun da yüksek seviyede bir etkiye işaret ettiği görülmüştür. YİÖ'nün şehir merkezinde son test olarak uygulamasından ilke 5'te gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmiştir ( $p < 0,05$ ). Anlamlı farkın hangi gruplar lehine olduğu belirlemek amacıyla varyanslar homojen homojen dağılmadığı için Games-Howell testi yapılmıştır. Games-Howell testi sonuçlarına göre ŞYİG ile ŞİG arasında ŞYİG lehine, ŞYİG ile ŞYİMG arasında ŞYİG lehine, ŞYİG ile ŞKG arasında ŞYİG lehine, ŞYİMG ile ŞİG arasında ŞYİMG lehine ve ŞYİMG ile ŞKG arasında ŞYİMG

lehine anlamlı bir fark belirlenmiştir. Buna göre yedi ilke gruplarının (ŞYİMG ve ŞYİG) ortalamalarının diğer gruplara göre yüksek olduğu görülmüştür. Etki büyüklüğünün  $\eta^2=0,39$  olarak belirlendiği ve bunun da yüksek seviyede bir etkiye işaret ettiği görülmüştür.

YİÖ'nün kırsal kesimde son test olarak uygulamasından ilke 3'te gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmiştir ( $p<0,05$ ). Anlamlı farkın hangi gruplar lehine olduğu belirlemek amacıyla varyanslar homojen homojen dağılmadığı için Games-Howell testi yapılmıştır. Games-Howell testi sonuçlarına göre KYİG ile KYİMG arasında KYİG lehine, KYİG ile KİG arasında KYİG lehine ve KYİG ile KKG arasında KYİG lehine anlamlı bir fark belirlenmiştir. Buna göre KYİG ortalamalarının diğer gruplara göre yüksek olduğu görülmüştür. Etki büyüklüğünün  $\eta^2=0,23$  olarak belirlendiği ve bunun da orta seviyede bir etkiye işaret ettiği görülmüştür. YİÖ'nün kırsal kesimde son test olarak uygulamasından ilke 7'te gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmemiştir ( $p>0,05$ ).

Aşağıda Tablo 4.18'de tüm gruplara son test olarak uygulanan YİÖ'nün ilkelerinden elde edilen verilerin düzeltilmiş ortalamaları, Tablo 4.19'da ise ANCOVA sonuçları sunulmuştur.

Tablo 4.18.

*Tüm Gruplara Son Test Olarak Uygulanan YİÖ'nün İlkelerinden Elde Edilen Verilerin Düzeltilmiş Ortalamaları*

İlkeler	Ortalama	ŞYİMG	ŞYİG	ŞİG	ŞKG	KYİMG	KYİG	KİG	KKG
İlke 1	X*	38,69	45,88	33,31	29,13	34,41	41,27	37,08	33,91
İlke 2	X*	37,78	45,65	36,36	27,75	36,33	42,68	38,47	38,01
İlke 3	X*	39,53	46,40	32,20	31,12	34,42	43,46	36,62	32,15
İlke 4	X*	39,55	47,41	36,43	28,91	38,03	44,42	37,49	39,69
İlke 5	X*	42,36	47,69	33,38	33,84	38,14	42,62	38,73	39,42
İlke 6	X*	40,80	47,51	33,66	32,59	37,72	42,77	36,98	40,46
İlke 7	X*	40,03	47,25	36,60	29,01	37,27	43,70	38,77	38,59

X\*=Düzeltilmiş ortalamaları gösterir.

Tablo 4.18'e göre tüm ilkelerde en yüksek ortalamaya sahip grubun ŞYİG olduğu görülmektedir. En düşük ortalamaların ise ilke 1, ilke 2, ilke 3, ilke 4, ilke 6 ve ilke 7'de ŞKG'de, ilke 5'te ise ŞİG'de olduğu görülmektedir.

Tablo 4.19.

*Tüm Gruplara Son Test Olarak Uygulanan YİÖ'nün İlkelerinden Elde Edilen Verilerin ANCOVA Sonuçları*

İlkeler	F	p	Anlamlı fark
İlke 1	13,092	0,00	ŞYİMG- ŞYİG* ŞYİG*- ŞKG ŞYİG*- KKG ŞKG- KİG* ŞYİMG*- ŞKG ŞYİG*- KYİMG ŞİG- KYİG* KYİG*- KKG
İlke 2	6,897	0,00	ŞYİMG*- ŞKG ŞYİG*- KYİMG ŞKG- KKG*
İlke 3	10,109	0,00	ŞYİMG*- ŞKG ŞYİG*- KYİMG ŞİG- KYİG* KYİG*- KKG ŞYİG*- ŞİG ŞYİG*- KİG ŞKG- KYİG* KYİMG- KYİG*
İlke 4	9,047	0,00	ŞYİMG*- ŞYİG* ŞYİG*- ŞKG ŞKG- KYİMG* ŞKG- KKG*
İlke 5	7,549	0,00	ŞYİMG*- ŞİG ŞYİG*- ŞKG ŞKG- KYİG* ŞYİMG*- ŞKG ŞYİG*- KİG ŞİG- KYİG*
İlke 6	6,848	0,00	ŞYİG*- ŞİG ŞYİG*- KİG ŞYİMG*- ŞKG ŞYİG*- KYİMG ŞİG- KYİG* ŞKG- KYİG*
İlke 7	7,555	0,00	ŞYİMG*- ŞKG ŞYİG*- KYİMG ŞKG- KKG* ŞYİG*- ŞİG ŞKG- KYİG* ŞYİG*- ŞKG ŞKG- KİG*

\*Anlamlı farkın lehine olduğu grubu gösterir.

Tablo 4.19'a göre tüm gruplarda YİÖ'nün ön test olarak uygulanmasından elde edilen veriler istatistiksel olarak kontrol altına alındığında uygulama sonrasında gruplar arasında ilke 1'in verileri bakımından anlamlı bir fark belirlenmiştir,  $F(7,145)=13,092$ ;  $p<0,05$ . Anlamlı farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için Bonferonni testi uygulanmıştır. Bonferonni testi sonuçlarına göre ŞYİMG ile ŞYİG arasında ŞYİG lehine, ŞYİMG ile ŞKG arasında ŞYİMG lehine, ŞYİG ile ŞİG arasında ŞYİG lehine, ŞYİG ile ŞKG arasında ŞYİG lehine, ŞYİG ile KYİMG arasında ŞYİG lehine, ŞYİG ile KİG arasında ŞYİG lehine, ŞYİG ile KKG arasında ŞYİG lehine, ŞİG ile KYİG arasında KYİG lehine, ŞKG ile KYİG arasında KYİG lehine, ŞKG ile KİG arasında KİG lehine ve KYİG ile KKG arasında KYİG lehine anlamlı farklılık belirlenmiştir. Buna göre yedi ilke gruplarının ortalamalarının diğer gruplara göre yüksek olduğu görülmüştür. Etki büyüklüğünün  $\eta^2=0,39$  olarak belirlendiği ve bunun da yüksek seviyede bir etkiye işaret ettiği görülmüştür.

Tüm gruplarda YİÖ'nün ön test olarak uygulanmasından elde edilen veriler istatistiksel olarak kontrol altına alındığında uygulama sonrasında gruplar arasında ilke 2'nin verileri bakımından anlamlı bir fark belirlenmiştir,  $F(7,145)=6,897$ ;  $p<0,05$ . Anlamlı farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için Bonferonni testi uygulanmıştır. Bonferonni testi sonuçlarına göre ŞYİMG ile ŞKG arasında ŞYİMG lehine, ŞYİG ile ŞİG arasında ŞYİG lehine, ŞYİG ile ŞKG arasında ŞYİG lehine, ŞYİG ile KYİMG arasında ŞYİG lehine, ŞKG ile KYİG arasında KYİG lehine, ŞKG ile KİG arasında KİG lehine ve ŞKG ile KKG arasında KKG lehine anlamlı farklılık belirlenmiştir. Etki büyüklüğünün  $\eta^2=0,25$  olarak belirlendiği ve bunun da yüksek seviyede bir etkiye işaret ettiği görülmüştür.

Tüm gruplarda YİÖ'nün ön test olarak uygulanmasından elde edilen veriler istatistiksel olarak kontrol altına alındığında uygulama sonrasında gruplar arasında ilke 3'ün verileri bakımından anlamlı bir fark belirlenmiştir,  $F(7,145)=10,109$ ;  $p<0,05$ . Anlamlı farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için Bonferonni testi uygulanmıştır. Bonferonni testi sonuçlarına göre ŞYİMG ile ŞKG arasında ŞYİMG lehine, ŞYİG ile ŞİG arasında ŞYİG lehine, ŞYİG ile ŞKG arasında ŞYİG lehine, ŞYİG ile KYİMG arasında ŞYİG lehine, ŞYİG ile KİG arasında ŞYİG lehine, ŞYİG ile KKG arasında ŞYİG lehine, ŞİG ile KYİG arasında KYİG lehine, ŞKG ile KYİG arasında KYİG lehine, KYİMG ile KYİG arasında KYİG lehine ve KYİG ile KKG arasında KYİG lehine anlamlı farklılık belirlenmiştir. Buna göre yedi ilke gruplarının ortalamalarının diğer gruplara göre yüksek olduğu görülmüştür. Etki büyüklüğünün  $\eta^2=0,33$  olarak belirlendiği ve bunun da yüksek seviyede bir etkiye işaret ettiği görülmüştür.

Tüm gruplarda YİÖ'nün ön test olarak uygulanmasından elde edilen veriler istatistiksel olarak kontrol altına alındığında uygulama sonrasında gruplar arasında ilke 4'ün verileri bakımından anlamlı bir fark belirlenmiştir,  $F(7,145)=9,047$ ;  $p<0,05$ . Anlamlı farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için Bonferonni testi uygulanmıştır. Bonferonni testi sonuçlarına göre ŞYİMG ile ŞYİG arasında ŞYİG lehine, ŞYİMG ile ŞKG arasında ŞYİMG lehine, ŞYİG ile ŞİG arasında ŞYİG lehine, ŞYİG ile ŞKG arasında ŞYİG lehine, ŞYİG ile KYİMG arasında ŞYİG lehine, ŞYİG ile KİG arasında ŞYİG lehine, ŞKG ile KYİMG arasında KYİMG lehine, ŞKG ile KYİG arasında KYİG lehine, ŞKG ile KİG arasında KİG lehine ve ŞKG ile KKG arasında

KKG lehine anlamlı farklılık belirlenmiştir. Buna göre yedi ilke gruplarının ortalamalarının diğer gruplara göre yüksek olduğu görülmüştür. Etki büyüklüğünün  $\eta^2=0,30$  olarak belirlendiği ve bunun da yüksek seviyede bir etkiye işaret ettiği görülmüştür.

Tüm gruplarda YİÖ'nün ön test olarak uygulanmasından elde edilen veriler istatistiksel olarak kontrol altına alındığında uygulama sonrasında gruplar arasında ilke 5'in verileri bakımından anlamlı bir fark belirlenmiştir,  $F(7,145)=7,549$ ;  $p<0,05$ . Anlamlı farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için Bonferonni testi uygulanmıştır. Bonferonni testi sonuçlarına göre ŞYİMG ile ŞİG arasında ŞYİMG lehine, ŞYİMG ile ŞKG arasında ŞYİMG lehine, ŞYİG ile ŞİG arasında ŞYİG lehine, ŞYİG ile ŞKG arasında ŞYİG lehine, ŞYİG ile KİG arasında ŞYİG lehine, ŞİG ile KYİG arasında KYİG lehine ve ŞKG ile KYİG arasında KYİG lehine anlamlı farklılık belirlenmiştir. Buna göre yedi ilke gruplarının ortalamalarının diğer gruplara göre yüksek olduğu görülmüştür. Etki büyüklüğünün  $\eta^2=0,27$  olarak belirlendiği ve bunun da yüksek seviyede bir etkiye işaret ettiği görülmüştür.

Tüm gruplarda YİÖ'nün ön test olarak uygulanmasından elde edilen veriler istatistiksel olarak kontrol altına alındığında uygulama sonrasında gruplar arasında ilke 6'nın verileri bakımından anlamlı bir fark belirlenmiştir,  $F(7,144)=6,848$ ;  $p<0,05$ . Anlamlı farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için Bonferonni testi uygulanmıştır. Bonferonni testi sonuçlarına göre ŞYİG ile ŞİG arasında ŞYİG lehine, ŞYİG ile ŞKG arasında ŞYİG lehine, ŞYİG ile KYİMG arasında ŞYİG lehine, ŞYİG ile KİG arasında ŞYİG lehine, ŞİG ile KYİG arasında KYİG lehine ve ŞKG ile KYİG arasında KYİG lehine anlamlı farklılık belirlenmiştir. Buna göre yedi ilke gruplarının ortalamalarının diğer gruplara göre yüksek olduğu görülmüştür. Etki büyüklüğünün  $\eta^2=0,24$  olarak belirlendiği ve bunun da orta seviyede bir etkiye işaret ettiği görülmüştür.

Tüm gruplarda YİÖ'nün test olarak uygulanmasından elde edilen veriler istatistiksel olarak kontrol altına alındığında uygulama sonrasında gruplar arasında ilke 7'nin verileri bakımından anlamlı bir fark belirlenmiştir,  $F(7,144)=7,555$ ;  $p<0,05$ . Anlamlı farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için Bonferonni testi uygulanmıştır. Bonferonni testi sonuçlarına göre ŞYİMG ile ŞKG arasında ŞYİMG lehine, ŞYİG ile ŞİG arasında ŞYİG lehine, ŞYİG ile ŞKG arasında ŞYİG lehine, ŞYİG



ile KYİMG arasında ŞYİG lehine, ŞKG ile KYİG arasında KYİG lehine, ŞKG ile KİG arasında KİG lehine ve ŞKG ile KKG arasında KKG lehine anlamlı farklılık belirlenmiştir. Buna göre yedi ilke gruplarının ortalamalarının diğer gruplara göre yüksek olduğu görülmüştür. Etki büyüklüğünün  $\eta^2=0,26$  olarak belirlendiği ve bunun da yüksek seviyede bir etkiye işaret ettiği görülmüştür.

#### **4.1.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemi İle İlgili Bulgular**

Araştırmanın ikinci alt problemi iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin işbirlikli öğrenme ve modellerle birlikte uygulanmasının öğrencilerin akademik başarılarına etkisini belirlemektir. Bu amaçla araştırmanın bu kısmında ÖBT, ABT ve YGÖ'den elde edilen bulgular sunulmuştur.

##### **4.1.2.1. ÖBT'den elde edilen bulgular**

Bu kısımda araştırmanın uygulama aşamasına geçilmeden önce grupların ön bilgi seviyesi bakımından denk olup olmadığının belirlenmesi amacıyla kullanılan ÖBT'den elde edilen bulgular sunulmuştur.

Şehir merkezinde ve kırsal kesimde ÖBT'nin uygulanmasıyla elde edilen verilerin analiz edilmesinde kullanılacak testi belirlemek için normallik testi yapılmıştır. Araştırmada elde edilen ÖBT verilerinin normal dağılıma uygunluğu, örneklem sayısı araştırmaya katılan tüm gruplarda 30'dan az olduğu için Shapiro-Wilk normallik testi kullanılarak incelenmiştir. Aşağıda Tablo 4.20'de gruplardan elde edilen verilerin Shapiro-Wilk testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.20.

*ÖBT'nin Şehir Merkezinde ve Kırsal Kesimde Uygulanmasından Elde Edilen Verilerin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları*

Yerleşim yeri	Gruplar	İstatistik	sd	p
Şehir merkezi	ŞYİMG	,943	24	0,19
	ŞYİG	,926	22	0,10
	ŞİG	,955	19	0,47
	ŞKG	,948	15	0,50
Kırsal kesim	KYİMG	,964	23	0,56
	KYİG	,967	19	0,71
	KİG	,937	25	0,12
	KKG	,974	24	0,76

Tablo 4.20'ye göre ÖBT'nin şehir merkezinde uygulanmasında tüm grupların verilerinin normal dağılım gösterdiği [ $\text{ŞYİMG}$  ( $p=0,19$ ;  $p>0,05$ );  $\text{ŞYİG}$  ( $p=0,10$ ;  $p>0,05$ );  $\text{ŞİG}$  ( $p=0,47$ ;  $p>0,05$ ) ve  $\text{ŞKG}$  ( $p=0,50$ ;  $p>0,05$ )] belirlenmiştir. ÖBT'nin kırsal kesimde uygulanmasında tüm grupların verilerinin normal dağılım gösterdiği [ $\text{KYİMG}$  ( $p=0,56$ ;  $p>0,05$ );  $\text{KYİG}$  ( $p=0,71$ ;  $p>0,05$ );  $\text{KİG}$  ( $p=0,12$ ;  $p>0,05$ ) ve  $\text{KKG}$  ( $p=0,76$ ;  $p>0,05$ )] belirlenmiştir. Veriler normal dağılım gösterdiği için ÖBT'nin uygulanmasından elde edilen verilere parametrik testlerden ANOVA uygulanmıştır. Şehir merkezindeki ve kırsal kesimdeki araştırma gruplarına uygulanan ÖBT'den elde edilen tanımlayıcı istatistikler Tablo 4.21'de, ANOVA sonuçları Tablo 4.22'de verilmiştir.

Tablo 4.21.

*ÖBT'nin Şehir Merkezinde ve Kırsal Kesimde Uygulanmasından Elde Edilen Tanımlayıcı İstatistikler*

Yerleşim yeri	Gruplar	N	X	SS
Şehir merkezi	ŞYİMG	24	64,67	17,29
	ŞYİG	22	73,55	16,11
	ŞİG	19	55,32	20,58
	ŞKG	15	63,38	13,87
Kırsal kesim	KYİMG	23	59,04	23,78
	KYİG	19	65,21	15,89
	KİG	25	53,96	19,21
	KKG	24	60,08	16,04

X: Grup ortalamalarını göstermektedir.

Tablo 4.21'e göre ortalaması en yüksek olan grubun ŞYİG olduğu, ortalaması en düşük olan grubun KİG olduğu görülmektedir.

Tablo 4.22.

*ÖBT'nin Şehir Merkezinde ve Kırsal Kesimde Uygulanmasından Elde Edilen Verilerin ANOVA Sonuçları*

Yerleşim yeri	Gruplar	Karelerin toplamı	df	Karelerin ortalaması	F	p
Şehir merkezi	Gruplar arası	4238,257	3	1412,752	4,742	0,00
	Grup içi	22640,493	76	297,901		
	Toplam	26878,750	79			
	Anlamlı fark			ŞYİG*- ŞİG		
Kırsal kesim	Gruplar arası	1392,125	3	464,042	1,271	0,29
	Grup içi	31758,908	87	365,045		
	Toplam	33151,033	90			
	Anlamlı fark			Fark yok		

Tablo 4.22'ye göre şehir merkezindeki araştırma grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmiştir ( $p < 0,05$ ). Bu farkın hangi gruplar lehine olduğu belirlemek amacıyla varyanslar homojen dağıldığı için post hoc testlerinden Scheffe testi yapılmıştır. Scheffe testi sonuçlarına göre ŞYİG ile ŞİG arasında ŞYİG lehine; ŞYİG ile ŞKG arasında ŞYİG lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Kırsal kesimdeki araştırma grupları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmemiştir ( $p > 0,05$ ).

Araştırmaya katılan tüm gruplara uygulanan ÖBT'den elde edilen verilerin ANOVA sonuçları Tablo 4.23'te verilmiştir.

Tablo 4.23.

*ÖBT'nin Tüm Gruplara Uygulanmasından Elde Edilen Verilerin ANOVA Sonuçları*

Gruplar	Karelerin toplamı	df	Karelerin ortalaması	F	p
Gruplar arası	6369,336	7	909,905	2,726	0,01
Grup içi	54399,401	163	333,739		
Toplam	60768,737	170			
Anlamlı fark	ŞYİG*- ŞİG	ŞYİG*- ŞKG	ŞYİG*- KİG		

\*Anlamlı farkın lehine olduğu grubu gösterir.

Tablo 4.23'e göre göre araştırma grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmiştir ( $p < 0,05$ ). Bu farkın hangi gruplar lehine olduğu belirlemek amacıyla varyanslar homojen dağıldığı için post hoc testlerinden Scheffe testi yapılmıştır. Scheffe testi sonuçlarına göre ŞYİG ile ŞİG arasında ŞYİG lehine ŞYİG ile ŞKG arasında ŞYİG lehine ve ŞYİG ile KİG arasında ŞYİG lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.

#### 4.1.2.2. ABT'den elde edilen bulgular

Bu kısımda uygulama aşamasından sonra grupların akademik başarılarının karşılaştırılması amacıyla kullanılan ABT'den elde edilen bulgular sunulmuştur. Şehir merkezinden araştırmaya katılan grupların ÖBT'leri arasında anlamlı farklılık olduğu ve kırsal kesimden araştırmaya katılan grupların ÖBT'leri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı için ABT'den elde edilen bulgular şehir merkezinden ve kırsal kesimden elde edilen bulgular şeklinde iki başlık halinde sunulmuştur. Ayrıca şehir merkezi-kırsal kesim karşılaştırması da üçüncü alt başlığı oluşturmaktadır.

##### 4.1.2.2.1. Şehir merkezinden elde edilen bulgular

Şehir merkezinde ABT'nin uygulanmasıyla elde edilen verilerin analiz edilmesinde kullanılacak testi belirlemek için normallik testi yapılmıştır. Araştırmada elde edilen ABT verilerinin normal dağılıma uygunluğu, örneklem sayısı araştırmaya katılan tüm gruplarda 30'dan az olduğu için Shapiro-Wilk normallik testi kullanılarak incelenmiştir. Aşağıda Tablo 4.24'te gruplardan elde edilen verilerin Shapiro-Wilk testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.24.

*ABT'nin Şehir Merkezinde Uygulanmasından Elde Edilen Verilerin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları*

Gruplar	İstatistik	sd	p
ŞYİMG	,916	18	0,11
ŞYİG	,954	21	0,40
ŞİG	,924	19	0,13
ŞKG	,917	14	0,20

Tablo 4.24'e göre ABT'nin şehir merkezinde uygulanmasında tüm grupların verilerinin normal dağılım gösterdiği [ $\text{\textcircled{S}}\text{Y}\text{I}\text{M}\text{G}$  ( $p=0,11$ ;  $p>0,05$ );  $\text{\textcircled{S}}\text{Y}\text{I}\text{G}$  ( $p=0,40$ ;  $p>0,05$ );  $\text{\textcircled{S}}\text{I}\text{G}$  ( $p=0,13$ ;  $p>0,05$ ) ve  $\text{\textcircled{S}}\text{K}\text{G}$  ( $p=0,20$ ;  $p>0,05$ )] belirlenmiştir.

Şehir merkezinde uygulanan ÖBT'de gruplar arasında fark olduğu için ABT'ye ANCOVA analizi yapılmıştır. Şehir merkezindeki uygulanan ABT'den elde edilen tanımlayıcı istatistikler Tablo 4.25'te, ANCOVA sonuçları Tablo 4.26'da verilmiştir.

Tablo 4.25.

*ABT'nin Şehir Merkezinde Uygulanmasından Elde Edilen Tanımlayıcı İstatistikler*

Gruplar	N	X	X*	SS
$\text{\textcircled{S}}\text{Y}\text{I}\text{M}\text{G}$	18	63,61	63,84	21,34
$\text{\textcircled{S}}\text{Y}\text{I}\text{G}$	21	74,29	75,68	15,27
$\text{\textcircled{S}}\text{I}\text{G}$	19	63,06	61,89	18,40
$\text{\textcircled{S}}\text{K}\text{G}$	14	33,93	33,08	18,42

X\*=Düzeltilmiş ortalamaları gösterir.

Tablo 4.25'e göre ortalaması en yüksek olan grubun  $\text{\textcircled{S}}\text{Y}\text{I}\text{G}$  olduğu, ortalaması en düşük olan grubun  $\text{\textcircled{S}}\text{K}\text{G}$  olduğu görülmektedir.

Tablo 4.26.

*ABT'nin Şehir Merkezinde Uygulanmasıyla Elde Edilen Verilerin ANCOVA Sonuçları*

Varyansın Kaynağı	Karelerin toplamı	df	Karelerin ortalaması	F	p
YİÖn	353,583	1	353,583	1,050	0,31
Gruplar	14269,171	3	4756,390	14,130	<b>0,00</b>
Hata	22216,854	66	336,619		
Toplam	36732,394	70			
Anlamli fark	$\text{\textcircled{S}}\text{Y}\text{I}\text{M}\text{G}^* - \text{\textcircled{S}}\text{K}\text{G}$	$\text{\textcircled{S}}\text{Y}\text{I}\text{G}^* - \text{\textcircled{S}}\text{K}\text{G}$	$\text{\textcircled{S}}\text{I}\text{G}^* - \text{\textcircled{S}}\text{K}\text{G}$		

\*Anlamli farkın lehine olduğu grubu gösterir.

Tablo 4.26'ya göre ÖBT'nin uygulanmasından elde edilen veriler istatistiksel olarak kontrol altına alındığında, ABT verileri bakımından gruplar arasında anlamli bir fark belirlenmiştir,  $F(3,66)=14,130$ ;  $p<0,05$ . Anlamli farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için Bonferonni testi uygulanmıştır. Bonferonni testi sonuçlarına göre  $\text{\textcircled{S}}\text{Y}\text{I}\text{M}\text{G}$  ile  $\text{\textcircled{S}}\text{K}\text{G}$  arasında  $\text{\textcircled{S}}\text{Y}\text{I}\text{M}\text{G}$  lehine;  $\text{\textcircled{S}}\text{Y}\text{I}\text{G}$  ile  $\text{\textcircled{S}}\text{K}\text{G}$  arasında  $\text{\textcircled{S}}\text{Y}\text{I}\text{G}$  lehine ve  $\text{\textcircled{S}}\text{I}\text{G}$  ile  $\text{\textcircled{S}}\text{K}\text{G}$  arasında  $\text{\textcircled{S}}\text{I}\text{G}$  lehine anlamli bir farklılık belirlenmiştir. Etki büyüklüğünün

$\eta^2=0,39$  olarak belirlendiği ve bunun da yüksek seviyede bir etkiye işaret ettiği görülmüştür.

#### 4.1.2.2.2. Kırsal kesimden elde edilen bulgular

Kırsal kesimde ABT'nin uygulanmasıyla elde edilen verilerin analiz edilmesinde kullanılacak testi belirlemek için normallik testi yapılmıştır. Araştırmada elde edilen ABT verilerinin normal dağılıma uygunluğu, örneklem sayısı araştırmaya katılan tüm gruplarda 30'dan az olduğu için Shapiro-Wilk normallik testi kullanılarak incelenmiştir. Aşağıda Tablo 4.27'de gruplardan elde edilen verilerin Shapiro-Wilk testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.27.

*ABT'nin Kırsal Kesimde Uygulanmasından Elde Edilen Verilerin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları*

Gruplar	İstatistik	sd	p
KYİMG	,965	21	0,62
KYİG	,905	19	0,61
KİG	,917	22	0,67
KKG	,923	20	0,11

Tablo 4.27'ye göre ABT'nin kırsal kesimde uygulanmasında tüm grupların verilerinin normal dağılım gösterdiği [KYİMG ( $p=0,62$ ;  $p>0,05$ ); KYİG ( $p=0,61$ ;  $p>0,05$ ); KİG ( $p=0,67$ ;  $p>0,05$ ) ve KKG ( $p=0,11$ ;  $p>0,05$ )] belirlenmiştir. ABT'den elde edilen veriler normal dağıldığı için verilerin analizinde parametrik testlerden tek yönlü ANOVA kullanılmıştır.

Kırsal kesimdeki gruplara uygulanan ABT'den elde edilen tanımlayıcı istatistikler Tablo 4.28'de, ANOVA sonuçları Tablo 4.29'da verilmiştir.

Tablo 4.28.

*ABT'nin Kırsal Kesimde Uygulanmasından Elde Edilen Tanımlayıcı İstatistikler*

Gruplar	N	X	SS
KYİMG	21	62,62	15,54
KYİG	19	61,84	20,83
KİG	22	61,59	20,32
KKG	20	59,75	18,10

X: Grup ortalamalarını göstermektedir.

Tablo 4.28'e göre ortalaması en yüksek olan grubun KYİMG olduğu ortalaması en düşük olan grubun KKG olduğu görülmektedir.

Tablo 4.29.

*ABT'nin Kırsal Kesimde Uygulanmasından Elde Edilen Verilerin ANOVA Sonuçları*

Gruplar	Karelerin toplamı	df	Karelerin ortalaması	F	p
Gruplar arası	89,843	3	29,948	,085	0,97
Grup içi	27534,547	78	353,007		
Toplam	27624,390	81			

Tablo 4.29'a göre araştırma grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmemiştir ( $p>0,05$ ).

#### **4.1.2.2.3. Şehir merkezi- kırsal kesim karşılaştırmasından elde edilen bulgular**

Tüm gruplara uygulanan ABT'den elde edilen tanımlayıcı istatistikler Tablo 4.30'da, ANCOVA sonuçları Tablo 4.31'de verilmiştir.

Tablo 4.30.

*ABT'nin Tüm Gruplara Uygulanmasından Elde Edilen Tanımlayıcı İstatistikler*

Gruplar	N	X*	SS
ŞYİMG	18	64,08	21,338
ŞYİG	21	75,82	15,271
ŞİG	19	61,58	18,133
ŞKG	14	33,41	18,416
KYİMG	21	62,27	15,542
KYİG	19	62,24	20,831
KİG	22	60,14	20,318
KKG	20	59,43	18,099

X\*=Düzeltilmiş ortalamaları gösterir.

Tablo 4.30'a göre ortalaması en yüksek olan grubun ŞYİG ortalaması en düşük olan grubun ŞKG olduğu görülmektedir.

Tablo 4.31.

*ABT'nin Araştırmadaki Tüm Gruplara Uygulanmasıyla Elde Edilen Verilerin ANCOVA Sonuçları*

Varyansın Kaynağı	Karelerin toplamı	df	Karelerin ortalaması	F	p
ÖBT	712,309	1	712,309	2,085	0,15
Gruplar	14930,556	7	2132,937	6,243	<b>0,00</b>
Hata	49199,118	144	341,661		
Toplam	64137,582	152			
Anlamlı fark	ŞYİMG*- ŞKG KYİG*- ŞKG	ŞYİG*- ŞKG KİG*- ŞKG	ŞİG*- ŞKG ŞKG- KKG*	KYİMG*- ŞKG	

\*Anlamlı farkın lehine olduğu grubu gösterir.

Tablo 4.31'e göre ÖBT'nin uygulanmasından elde edilen veriler istatistiksel olarak kontrol altına alındığında, tüm gruplar arasında ABT verileri bakımından anlamlı bir fark belirlenmiştir,  $F(7,144)=6,243$ ;  $p<0,05$ . Anlamlı farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için Bonferonni testi uygulanmıştır. Bonferonni testi sonuçlarına göre ŞYİMG ile ŞKG arasında ŞYİMG lehine; ŞYİG ile ŞKG arasında ŞYİG lehine; ŞİG ile ŞKG arasında ŞİG lehine; ŞKG ile KYİMG arasında KYİMG lehine; ŞKG ile KYİG arasında KYİG lehine; ŞKG ile KİG arasında KİG lehine ve ŞKG ile KKG



arasında KKG lehine anlamlı bir farklılık belirlenmiştir. Etki büyüklüğünün  $\eta^2=0,23$  olarak belirlendiği ve bunun da orta seviyede bir etkiye işaret ettiği görülmüştür.

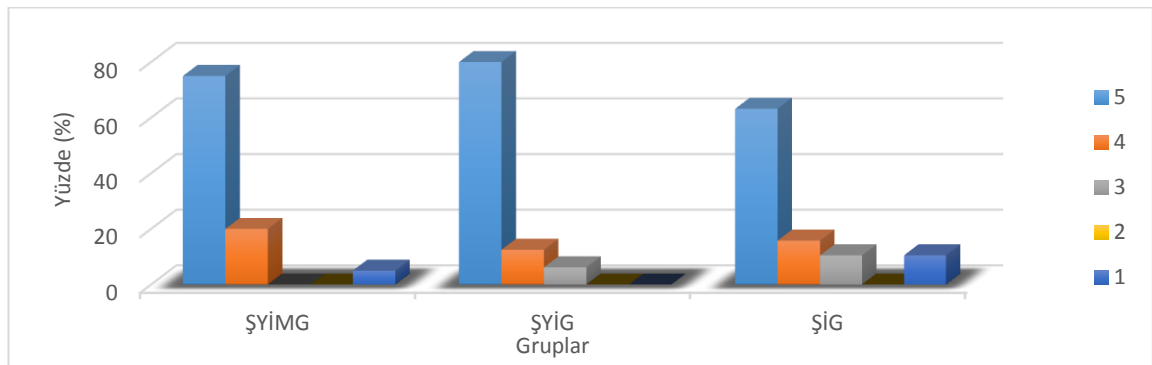
#### 4.1.2.3. YGÖ'den elde edilen bulgular

Uygulama aşaması bittikten sonra işbirlikli öğrenme hakkında öğrencilerin görüşlerini almak amacıyla tüm deney gruplarına uygulanan YGÖ'den elde edilen bulgular şehir merkezinden ve kırsal kesimden elde edilen bulgular olmak üzere iki kısımda sunulmuştur.

##### 4.1.2.3.1. Şehir merkezindeki uygulama gruplarından elde edilen bulgular

Bu kısımda şehir merkezinden uygulamaya katılan deney gruplarındaki öğrencilerin YGÖ'ye verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular sunulmuştur.

YGÖ'nün birinci sorusunun A kısmında öğrencilere işbirlikli gruplarla çalışmanın eğlenceli olup olmadığı sorulmuştur. Bu soruda likert tipi ifadeler “5: çok eğlencelidir, 4: eğlencelidir, 3: kısmen eğlencelidir, 2: az eğlencelidir, 1: eğlenceli değildir” şeklindedir. Buna göre öğrencilerin verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular aşağıda Şekil 4.19'da sunulmuştur.

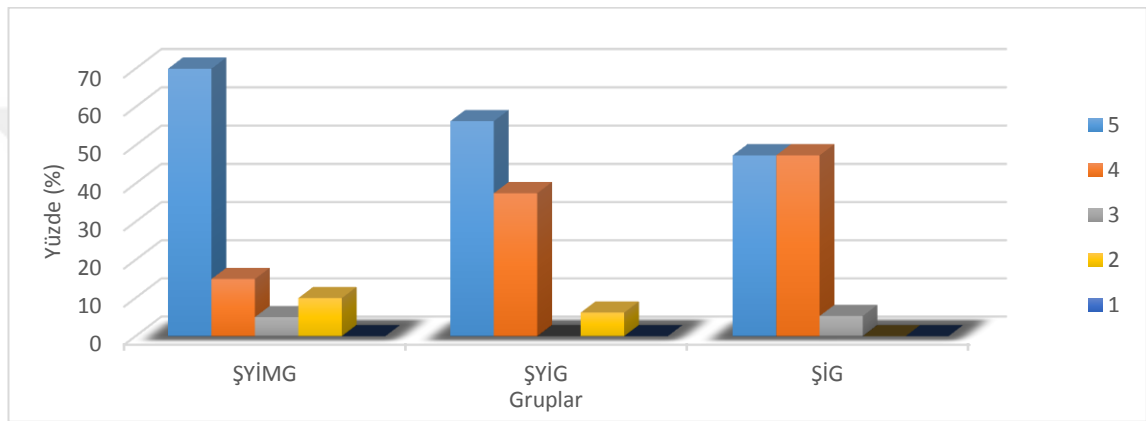


Şekil 4.19. Birinci sorunun A kısmına öğrencilerin verdikleri cevaplar

Şekil 4.19 incelendiğinde “çok eğlencelidir” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %63,2- 81,3 aralığında; “eğlencelidir” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %12,5- 20 aralığında; “kısmen eğlencelidir” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %5- 10,5 aralığında ve “eğlenceli

değildir” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %5- 10,5 aralığında olduğu görülmektedir.

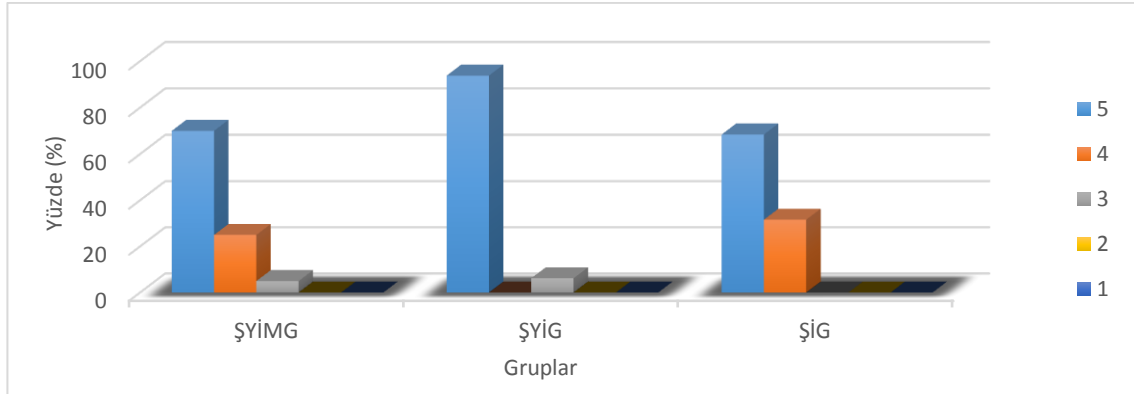
YGÖ’nün birinci sorusunun B kısmında öğrencilere işbirlikli gruplarla çalışmanın bilgi verici olup olmadığı sorulmuştur. Bu soruda likert tipi ifadeler “5: çok bilgi vericidir, 4: bilgi vericidir, 3: kısmen bilgi vericidir, 2: az bilgi vericidir, 1: bilgi verici değildir” şeklindedir. Buna göre öğrencilerin verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular aşağıda Şekil 4.20’de sunulmuştur.



Şekil 4.20. Birinci sorunun B kısmına öğrencilerin verdikleri cevaplar

Şekil 4.20 incelendiğinde “çok bilgi vericidir” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %47,4- 70 aralığında; “bilgi vericidir” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %15- 47,4 aralığında; “kısmen bilgi vericidir” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %5- 5,3 aralığında ve “az bilgi vericidir” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %6,2- 10 aralığında olduğu görülmektedir.

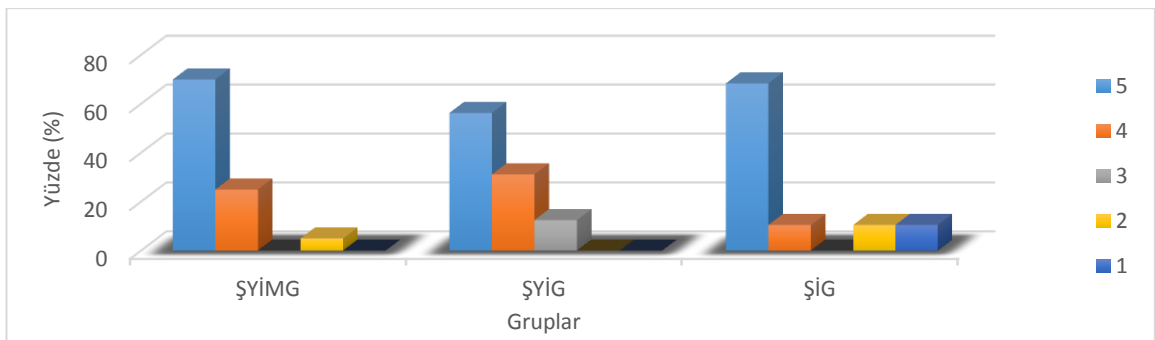
YGÖ’nün birinci sorusunun C kısmında öğrencilere işbirlikli gruplarla çalışmanın faydalı olup olmadığı sorulmuştur. Bu soruda likert tipi ifadeler “5: çok faydalıdır, 4: faydalıdır, 3: kısmen faydalıdır, 2: az faydalıdır, 1: faydalı değildir” şeklindedir. Buna göre öğrencilerin verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular aşağıda Şekil 4.21’de sunulmuştur.



Şekil 4.21. Birinci sorunun C kısmına öğrencilerin verdikleri cevaplar

Şekil 4.21 incelendiğinde “çok faydalıdır” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %68,4- 93,8 aralığında; “faydalıdır” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %25- 31,6 aralığında ve “kısmen faydalıdır” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %5- 6,2 aralığında olduğu görülmektedir.

YGÖ’nün ikinci sorusunda öğrencilere işbirlikli grupta arkadaşlarıyla birlikte çalışmanın iyi olup olmadığı sorulmuştur. Bu soruda likert tipi ifadeler “5: çok iyiydi, 4: iyiydi, 3: kısmen iyiydi, 2: iyi değildi, 1: çok kötüydü” şeklindedir. Buna göre öğrencilerin verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular aşağıda Şekil 4.22’de sunulmuştur.

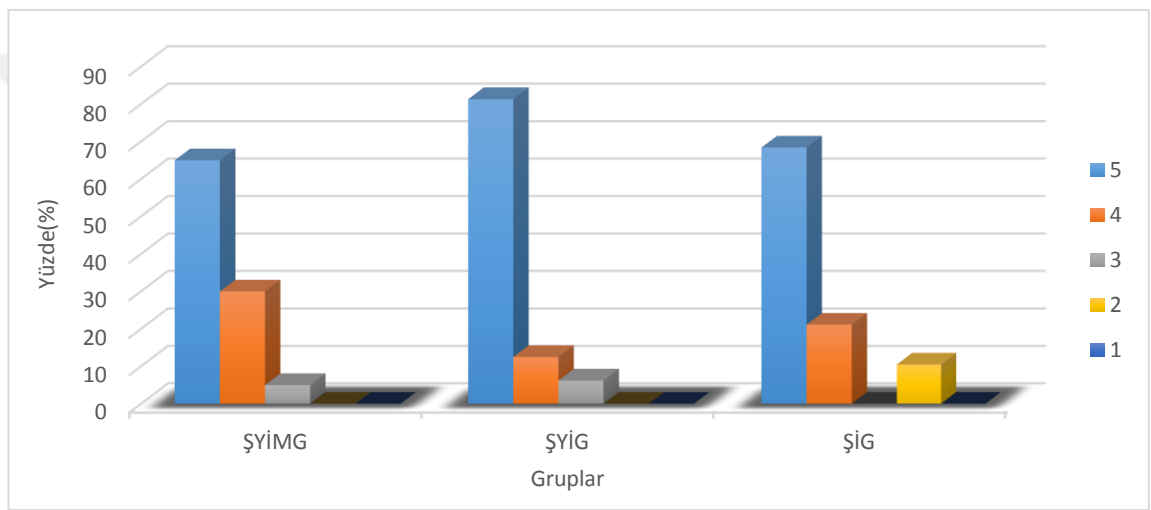


Şekil 4.22. İkinci soruya öğrencilerin verdikleri cevaplar

Şekil 4.22 incelendiğinde “çok iyiydi” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %56,3- 70 aralığında; “iyiydi” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %10,5- 25 aralığında; ve “iyi değildi” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %65- 10,5 aralığında olduğu görülmektedir. Ayrıca ŞYİG’deki

öğrencilerin %12,5'i “kısmen iyiydi” ve ŞİG’deki öğrencilerin %10,5’i ise “çok kötüydü” cevabını vermiştir.

YGÖ’nün üçüncü sorusunun A kısmında öğrencilere işbirlikli öğrenmeyle çalıştıktan sonra dersin konusunu ne kadar anladıkları sorulmuştur. Bu soruda likert tipi ifadeler “5: *dersin konusunu çok iyi anladım*, 4: *dersin konusunu iyi anladım*, 3: *dersin konusunu kısmen anladım*, 2: *dersin konusunu çok az anladım*, 1: *dersin konusunu hiç anlamadım*” şeklindedir. Buna göre öğrencilerin verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular aşağıda Şekil 4.23’te sunulmuştur.

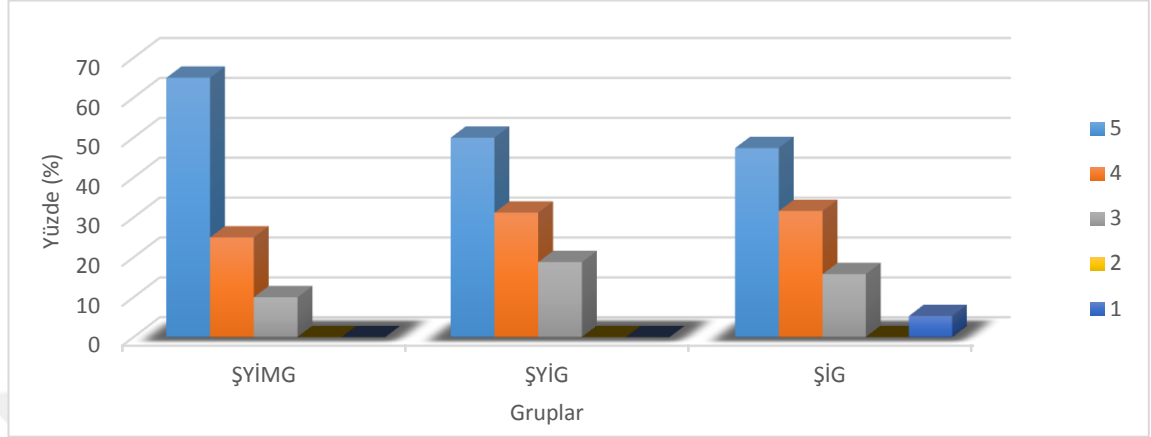


Şekil 4.23. Üçüncü sorunun A kısmına öğrencilerin verdikleri cevaplar

Şekil 4.23 incelendiğinde “dersin konusunu çok iyi anladım” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %65- 81,3 aralığında; “dersin konusunu iyi anladım” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %12,5- 30 aralığında ve “dersin konusunu kısmen anladım” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %5- 6,2 aralığında olduğu görülmektedir. Ayrıca ŞİG’deki öğrencilerin %10,5’i ise “dersin konusunu çok az anladım” cevabını vermiştir.

YGÖ’nün üçüncü sorusunun B kısmında öğrencilere işbirlikli öğrenmeyle çalıştıktan sonra kendilerine olan güvenlerinde nasıl bir değişim olduğu sorulmuştur. Bu soruda likert tipi ifadeler “5: *kendime çok güvendiğimi fark ettim*, 4: *kendime güvendiğimi fark ettim*, 3: *kendime kısmen güvendiğimi fark ettim*, 2: *kendime az güvendiğimi fark ettim*, 1: *kendime güvenim olmadığını fark ettim*” şeklindedir. Buna

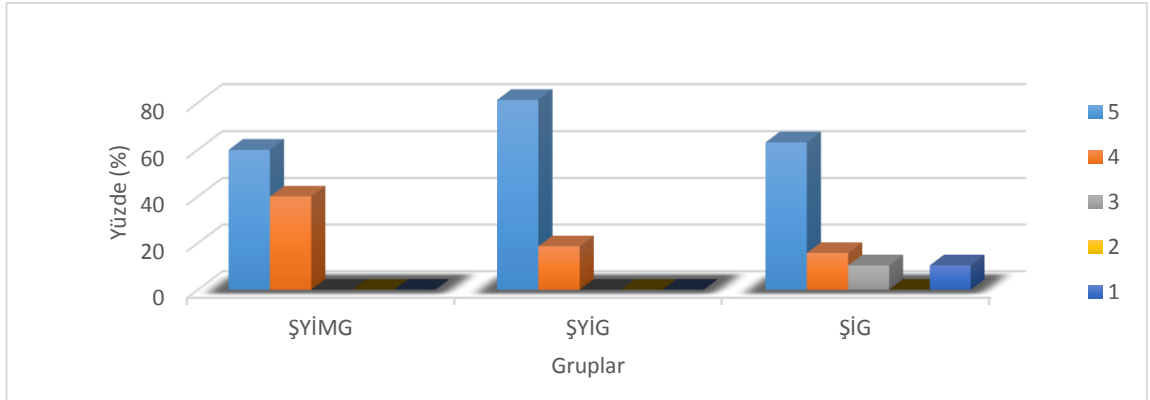
göre öğrencilerin verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular aşağıda Şekil 4.24'te sunulmuştur.



Şekil 4.24. Üçüncü sorunun B kısmına öğrencilerin verdikleri cevaplar

Şekil 4.24 incelendiğinde “kendime çok güvendiğimi fark ettim” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %47,4- 65 aralığında; “kendime güvendiğimi fark ettim” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %25- 31,6 aralığında ve “kendime kısmen güvendiğimi fark ettim” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %10- 15,8 aralığında olduğu görülmektedir. ŞİG’deki öğrencilerin %5,3’ü ise “kendime güvenim olmadığını fark ettim” cevabını vermiştir.

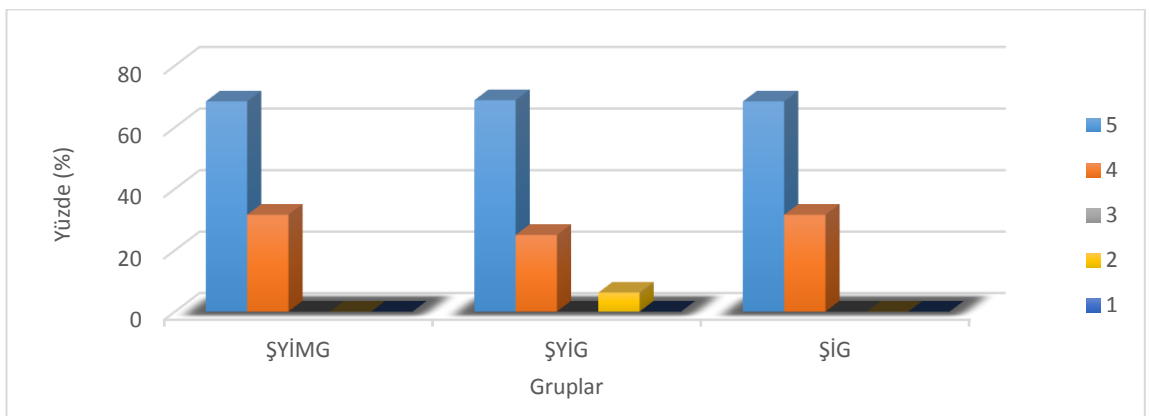
YGÖ’nün üçüncü sorusunun C kısmında öğrencilere işbirlikli öğrenmeyle çalıştıktan sonra düşünce ufuklarında nasıl bir değişim gerçekleştiği sorulmuştur. Bu soruda likert tipi ifadeler “5: düşünce ufukum çok açıldı, 4: düşünce ufukum açıldı, 3: düşünce ufukum kısmen açıldı, 2: düşünce ufukum az açıldı, 1: düşünce ufukum hiç açılmadı” şeklindedir. Buna göre öğrencilerin verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular aşağıda Şekil 4.25’te sunulmuştur.



Şekil 4.25. Üçüncü sorunun C kısmına öğrencilerin verdikleri cevaplar

Şekil 4.25 incelendiğinde “düşünce ufukum çok açıldı” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %60- 81,3 aralığında ve “düşünce ufukum açıldı” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %15,8- 40 aralığında olduğu görülmektedir. Ayrıca ŞİG’deki öğrencilerin %10,5’i “düşünce ufukum kısmen açıldı” ve ŞİG’deki öğrencilerin %10,5’i ise “düşünce ufukum hiç açılmadı” cevabını vermiştir.

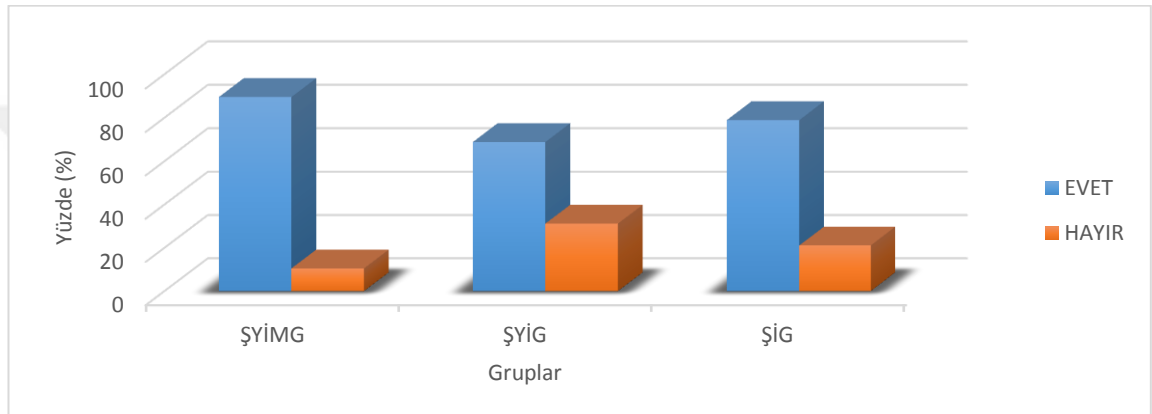
YGÖ’nün dördüncü sorusunda öğrencilere işbirlikli gruplarda arkadaşlarına göre kendi gayretlerinin nasıl olduğu sorulmuştur. Bu soruda likert tipi ifadeler “5: çok iyiydi, 4: iyiydi, 3: yeterliydi, 2: iyi değildi, 1: çok kötüydü” şeklindedir. Buna göre öğrencilerin soruya verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular aşağıda Şekil 4.26’da sunulmuştur.



Şekil 4.26. Dördüncü soruya öğrencilerin verdikleri cevaplar

Şekil 4.26 incelendiğinde “çok iyiydi” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %68,4- 68,8 aralığında ve “iyiydi” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %25- 31,6 aralığında olduğu görülmektedir. ŞİG’deki öğrencilerin %6,2’si ise “iyi değildi” cevabını vermiştir.

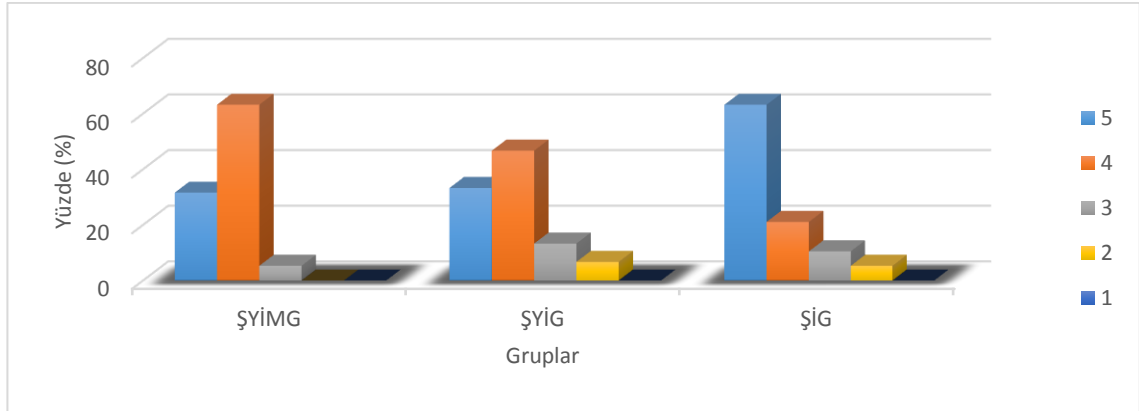
YGÖ’nün beşinci sorusunda öğrencilere işbirlikli grup çalışmalarında grup başkanı olup olmama istekleri sorulmuştur. Öğrencilerin soruya verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular aşağıda Şekil 4.27’de sunulmuştur.



Şekil 4.27. Beşinci soruya öğrencilerin verdikleri cevaplar

Şekil 4.27 incelendiğinde “evet” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %68,8- 89,5 aralığında ve “hayır” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %10,5- 31,2 aralığında olduğu görülmektedir.

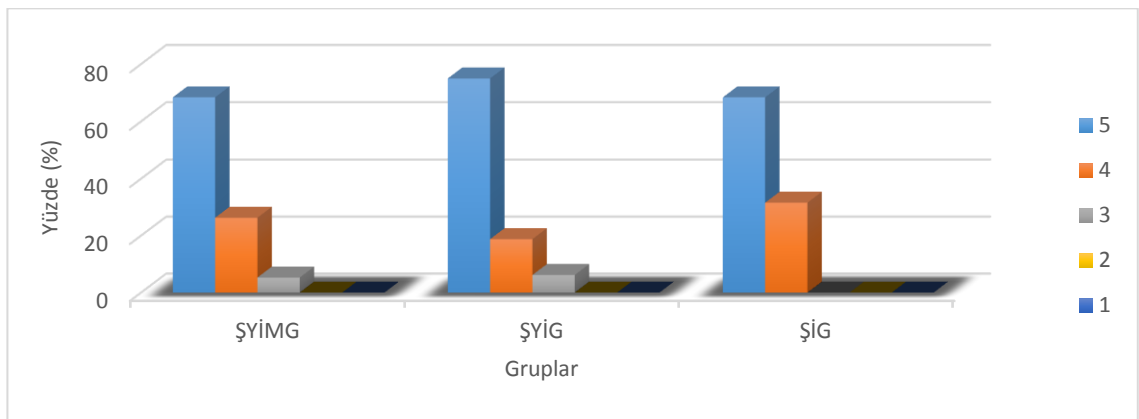
YGÖ’nün altıncı sorusunda öğrencilere işbirlikli grup çalışmalarından öğretmenin yardımı olmadan kendi kendilerine ne kadar bilgi edindikleri sorulmuştur. Bu soruda likert tipi ifadeler “5: çok fazla, 4: fazla, 3: biraz, 2: az, 1: hiç” şeklindedir. Buna göre öğrencilerin soruya verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular aşağıda Şekil 4.28’de sunulmuştur.



Şekil 4.28. Altıncı soruya öğrencilerin verdikleri cevaplar

Şekil 4.28 incelendiğinde “çok fazla” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %31,6- 63,2 aralığında; “fazla” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %21,1- 63,2 aralığında; “biraz” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %5,3- 13,3 aralığında ve “az” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %5,3- 6,7 aralığında olduğu görülmektedir.

Yedinci sorunun ilk kısmında öğrencilere işbirlikli öğrenmeyle çalıştıktan sonra problem çözme alanında kendilerini nasıl gördükleri sorulmuştur. Bu soruda likert tipi ifadeler “5: çok iyi, 4: iyi, 3: kısmen iyi, 2: iyi değil, 1: çok kötü” şeklindedir. Buna göre öğrencilerin soruya verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular aşağıda Şekil 4.29’da sunulmuştur.

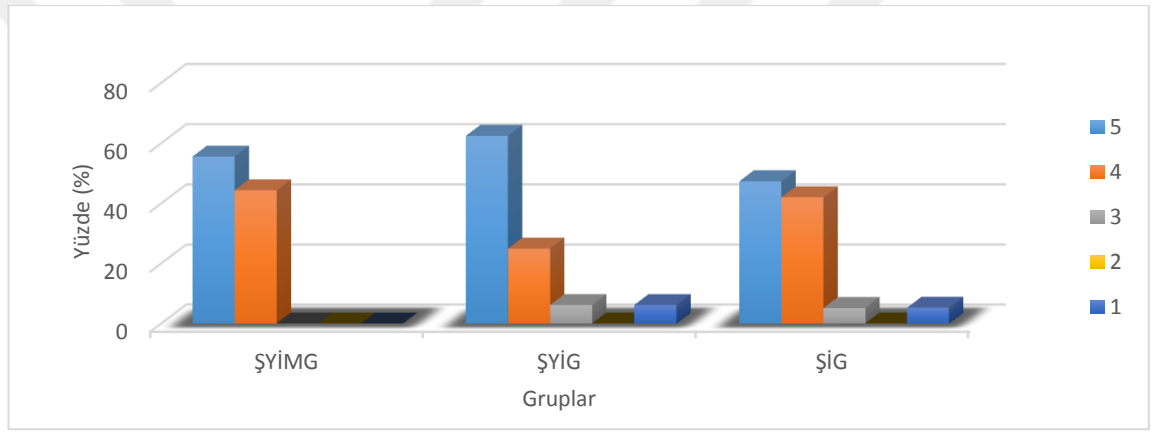


Şekil 4.29. Yedinci sorunun problem çözme maddesine öğrencilerin verdikleri cevaplar



Şekil 4.29 incelendiğinde “çok iyi” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %68,4- 75 aralığında; “iyi” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %18,8- 31,6 aralığında ve “kısmen iyi” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %5,3- 6,2 aralığında olduğu görülmektedir.

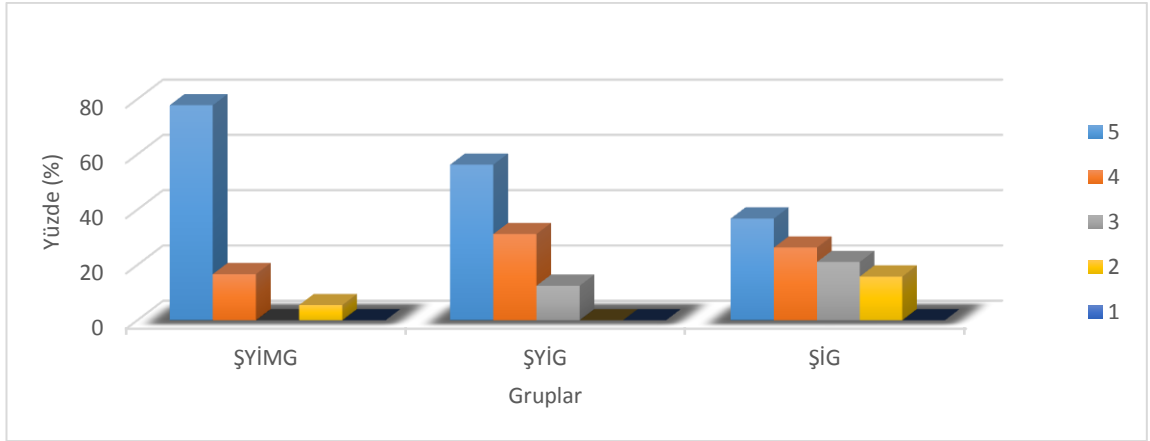
Yedinci sorunun ikinci kısmında öğrencilere işbirlikli öğrenmeyle çalıştıktan sonra yazılı belge hazırlama alanında kendilerini nasıl gördükleri sorulmuştur. Bu soruda likert tipi ifadeler “5: çok iyi, 4: iyi, 3: kısmen iyi, 2: iyi değil, 1: çok kötü” şeklindedir. Buna göre öğrencilerin soruya verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular aşağıda Şekil 4.30’da sunulmuştur.



Şekil 4.30. Yedinci sorunun yazılı belge hazırlama maddesine öğrencilerin verdikleri cevaplar

Şekil 4.30 incelendiğinde “çok iyi” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %47,7- 62,5 aralığında; “iyi” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %25- 44,4 aralığında; “kısmen iyi” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %5,2- 6,2 aralığında ve “çok kötü” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %5,3- 6,2 aralığında olduğu görülmektedir.

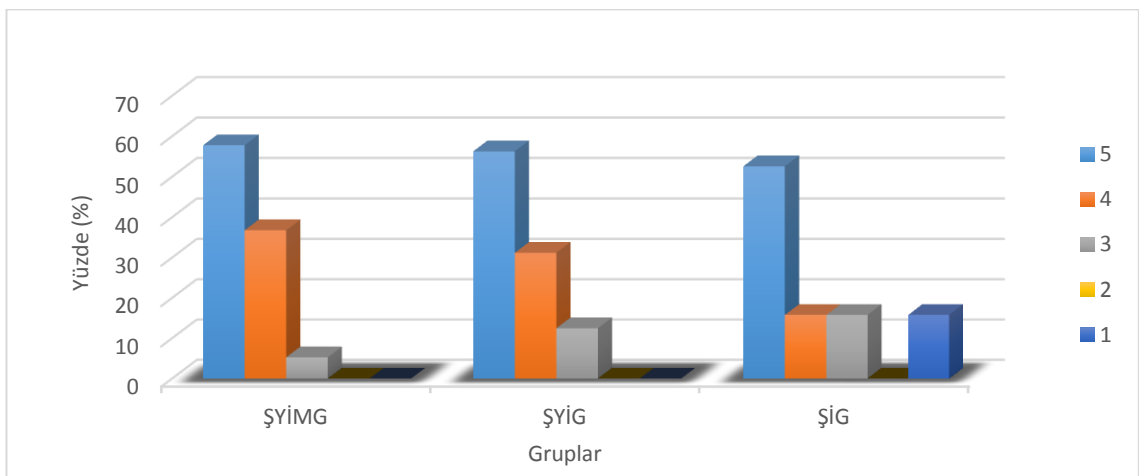
Yedinci sorunun üçüncü kısmında öğrencilere işbirlikli öğrenmeyle çalıştıktan sonra konuşma yapma alanında kendilerini nasıl gördükleri sorulmuştur. Bu soruda likert tipi ifadeler “5: çok iyi, 4: iyi, 3: kısmen iyi, 2: iyi değil, 1: çok kötü” şeklindedir. Buna göre öğrencilerin soruya verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular aşağıda Şekil 4.31’de sunulmuştur.



Şekil 4.31. Yedinci sorunun konuşma yapma maddesine öğrencilerin verdikleri cevaplar

Şekil 4.31 incelendiğinde “çok iyi” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %36,8- 77,8 aralığında; “iyi” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %16,7- 31,2 aralığında; “kısmen iyi” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %12,5- 21,1 aralığında ve “iyi değil” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %5,5- 15,8 aralığında olduğu görülmektedir.

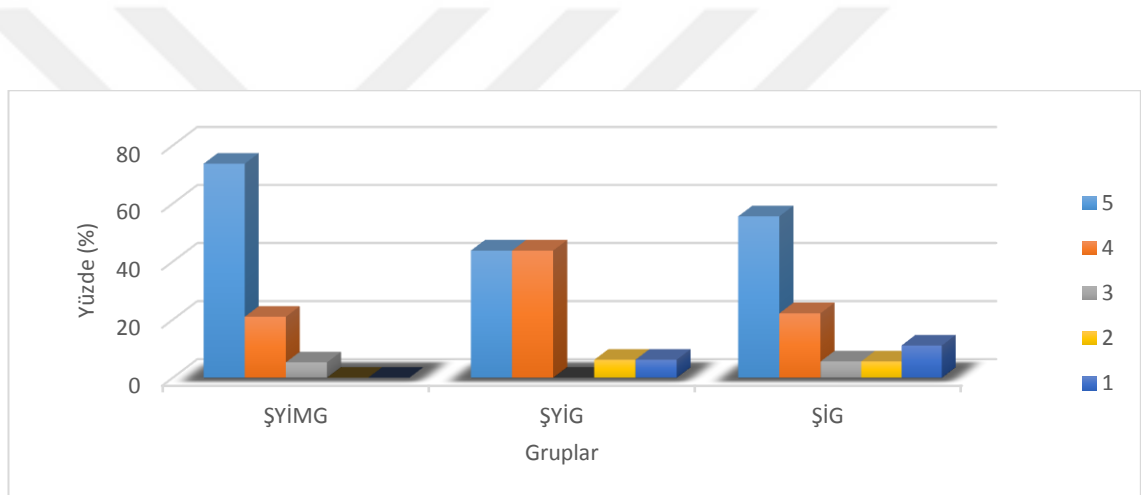
Yedinci sorunun dördüncü kısmında öğrencilere işbirlikli öğrenmeyle çalıştıktan sonra grup içi ve gruplar arası çalışma alanında kendilerini nasıl gördükleri sorulmuştur. Bu soruda likert tipi ifadeler “5: çok iyi, 4: iyi, 3: kısmen iyi, 2: iyi değil, 1: çok kötü” şeklindedir. Buna göre öğrencilerin soruya verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular aşağıda Şekil 4.32’de sunulmuştur.



Şekil 4.32. Yedinci sorunun grup çalışması maddesine öğrencilerin verdikleri cevaplar

Şekil 4.32 incelendiğinde “çok iyi” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %52,6- 57,8 aralığında; “iyi” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %15,8- 36,8 aralığında ve “kısmen iyi” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %5,3- 15,8 aralığında olduğu görülmektedir. ŞİG’deki öğrencilerin %15,8’i ise “çok kötü” cevabını vermiştir.

Yedinci sorunun beşinci kısmında öğrencilere işbirlikli öğrenmeyle çalıştıktan sonra organize etme ve plan hazırlama alanında kendilerini nasıl gördükleri sorulmuştur. Bu soruda likert tipi ifadeler “5: çok iyi, 4: iyi, 3: kısmen iyi, 2: iyi değil, 1: çok kötü” şeklindedir. Buna göre öğrencilerin soruya verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular aşağıda Şekil 4.33’te sunulmuştur.

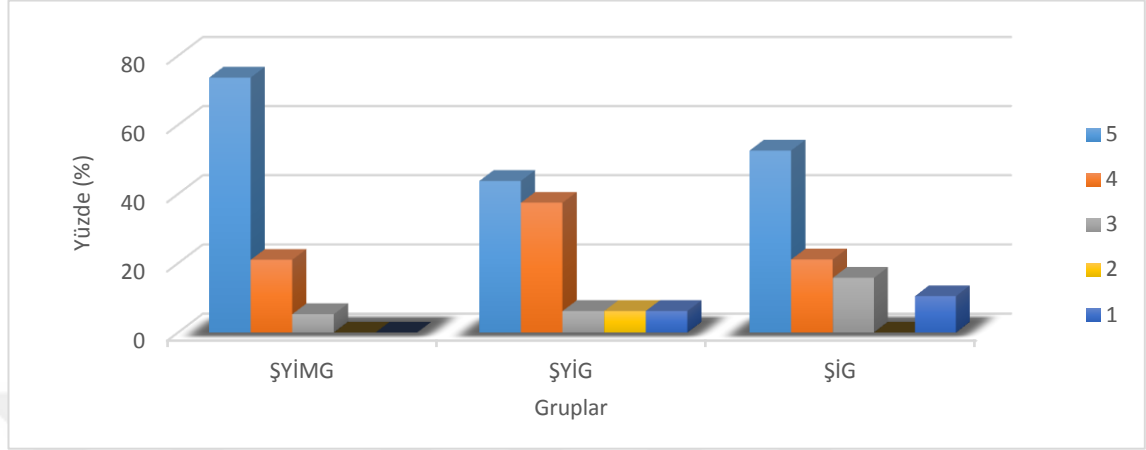


Şekil 4.33. Yedinci sorunun organize etme maddesine öğrencilerin verdikleri cevaplar

Şekil 4.33 incelendiğinde “çok iyi” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %43,8- 73,7 aralığında; “iyi” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %21- 43,8 aralığında; “kısmen iyi” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %5,3- 5,6 aralığında; “iyi değil” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %5,6- 6,2 aralığında ve “çok kötü” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %6,2- 11,1 aralığında olduğu görülmektedir.

Yedinci sorunun altıncı kısmında öğrencilere işbirlikli öğrenmeyle çalıştıktan sonra zamanı iyi değerlendirme alanında kendilerini nasıl gördükleri sorulmuştur. Bu soruda likert tipi ifadeler “5: çok iyi, 4: iyi, 3: kısmen iyi, 2: iyi değil, 1: çok kötü”

şeklindedir. Buna göre öğrencilerin soruya verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular aşağıda Şekil 4.34’te sunulmuştur.



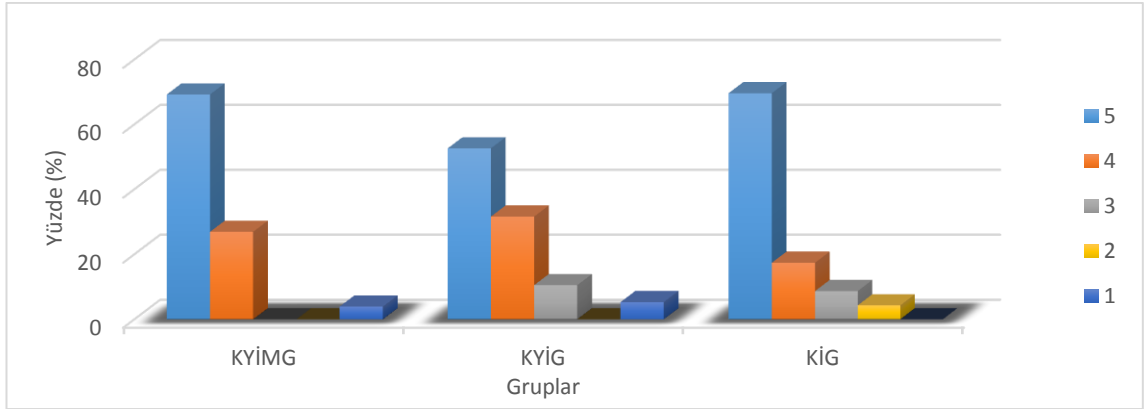
Şekil 4.34. Yedinci sorunun zaman maddesine öğrencilerin verdikleri cevaplar

Şekil 4.34 incelendiğinde “çok iyi” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %43,8- 73,7 aralığında; “iyi” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %21,1- 37,5 aralığında; “kısmen iyi” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %5,3- 15,8 aralığında ve “çok kötü” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %6,2- 10,5 aralığında olduğu görülmektedir. Ayrıca ŞYİG’deki öğrencilerin %6,2’si “iyi değil” cevabını vermiştir.

#### 4.1.2.3.2. Kırsal kesimden elde edilen bulgular

Bu kısımda kırsal kesimden uygulamaya katılan deney gruplarındaki öğrencilerin YGÖ’ye verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular sunulmuştur.

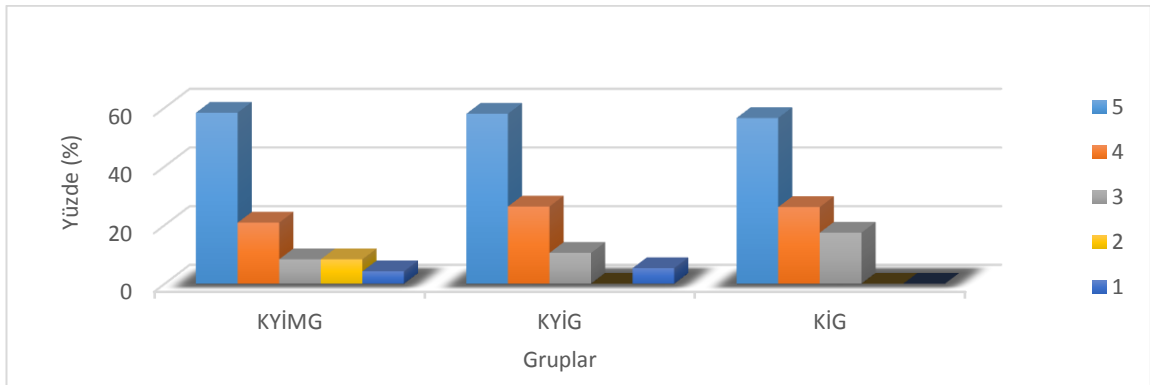
YGÖ’nün birinci sorusunun A kısmında öğrencilere işbirlikli gruplarla çalışmanın eğlenceli olup olmadığı sorulmuştur. Bu soruda likert tipi ifadeler “5: çok eğlencelidir, 4: eğlencelidir, 3: kısmen eğlencelidir, 2: az eğlencelidir, 1: eğlenceli değildir” şeklindedir. Buna göre öğrencilerin verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular aşağıda Şekil 4.35’te sunulmuştur.



Şekil 4.35. Birinci sorunun A kısmına öğrencilerin verdikleri cevaplar

Şekil 4.35 incelendiğinde “çok eğlencelidir” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %52,6- 69,2 aralığında; “eğlencelidir” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %17,4- 31,6 aralığında; “kısmen eğlencelidir” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %8,7- 10,5 aralığında ve “eğlenceli değildir” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %3,9- 5,3 aralığında olduğu görülmektedir. Ayrıca KİG’deki öğrencilerin %4,3’ü “az eğlencelidir” cevabını vermiştir.

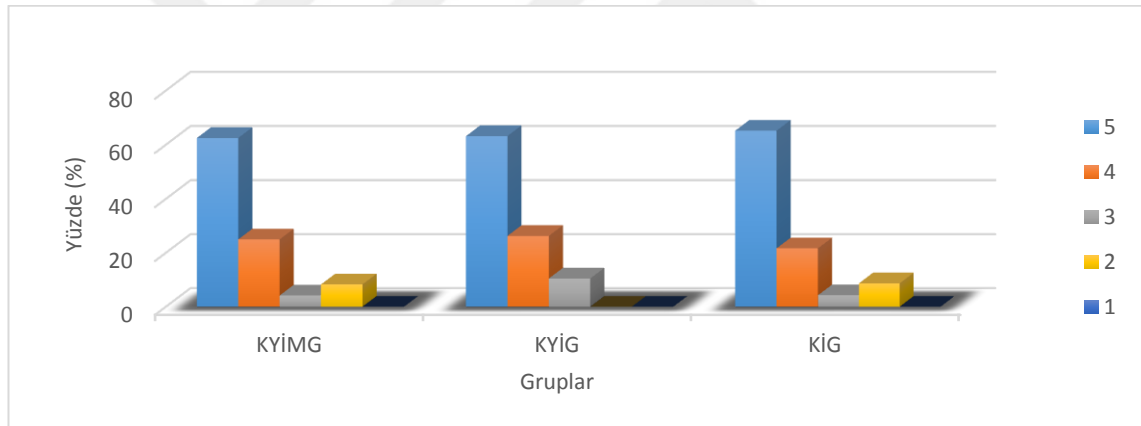
YGÖ’nün birinci sorusunun B kısmında öğrencilere işbirlikli gruplarla çalışmanın bilgi verici olup olmadığı sorulmuştur. Bu soruda likert tipi ifadeler “5: çok bilgi vericidir, 4: bilgi vericidir, 3: kısmen bilgi vericidir, 2: az bilgi vericidir, 1: bilgi verici değildir” şeklindedir. Buna göre öğrencilerin verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular aşağıda Şekil 4.36’da sunulmuştur.



Şekil 4.36. Birinci sorunun B kısmına öğrencilerin verdikleri cevaplar

Şekil 4.36 incelendiğinde “çok bilgi vericidir” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %56,5- 58,3 aralığında; “bilgi vericidir” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %20,8- 26,3 aralığında; “kısmen bilgi vericidir” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %8,3- 17,4 aralığında ve “bilgi verici değildir” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %4,2- 5,3 aralığında olduğu görülmektedir. Ayrıca KYİMG’deki öğrencilerin %8,3’ü “az bilgi vericidir” cevabını vermiştir.

YGÖ’nün birinci sorusunun C kısmında öğrencilere işbirlikli gruplarla çalışmanın faydalı olup olmadığı sorulmuştur. Bu soruda likert tipi ifadeler “5: çok faydalıdır, 4: faydalıdır, 3: kısmen faydalıdır, 2: az faydalıdır, 1: faydalı değildir” şeklindedir. Buna göre öğrencilerin verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular aşağıda Şekil 4.37’de sunulmuştur.

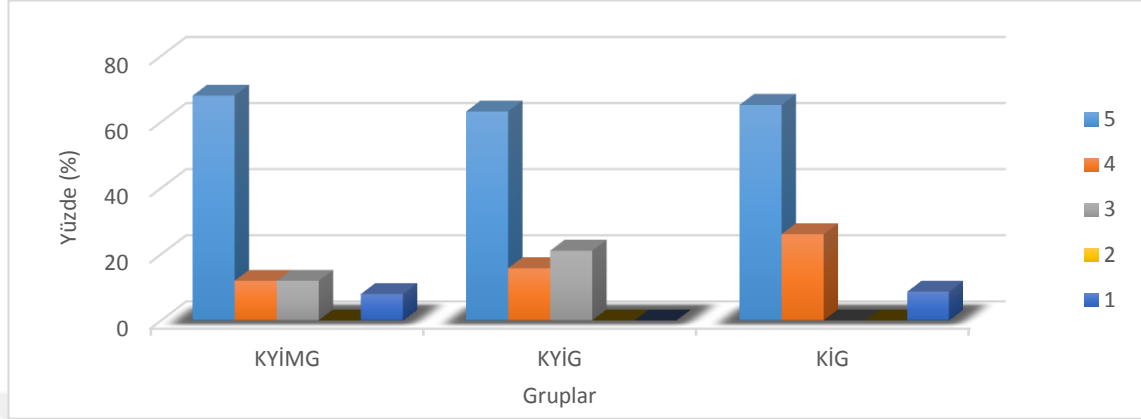


Şekil 4.37. Birinci sorunun C kısmına öğrencilerin verdikleri cevaplar

Şekil 4.37 incelendiğinde “çok faydalıdır” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %62,5- 65,2 aralığında; “faydalıdır” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %21,7- 26,3 aralığında; “kısmen faydalıdır” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %4,2- 10,5 aralığında ve “az faydalıdır” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %8,3- 8,7 aralığında olduğu görülmektedir.

YGÖ’nün ikinci sorusunda öğrencilere işbirlikli grupta arkadaşlarıyla birlikte çalışmanın iyi olup olmadığı sorulmuştur. Bu soruda likert tipi ifadeler “5: çok iyiydi, 4: iyiydi, 3: kısmen iyiydi, 2: iyi değildi, 1: çok kötüydü” şeklindedir. Buna göre

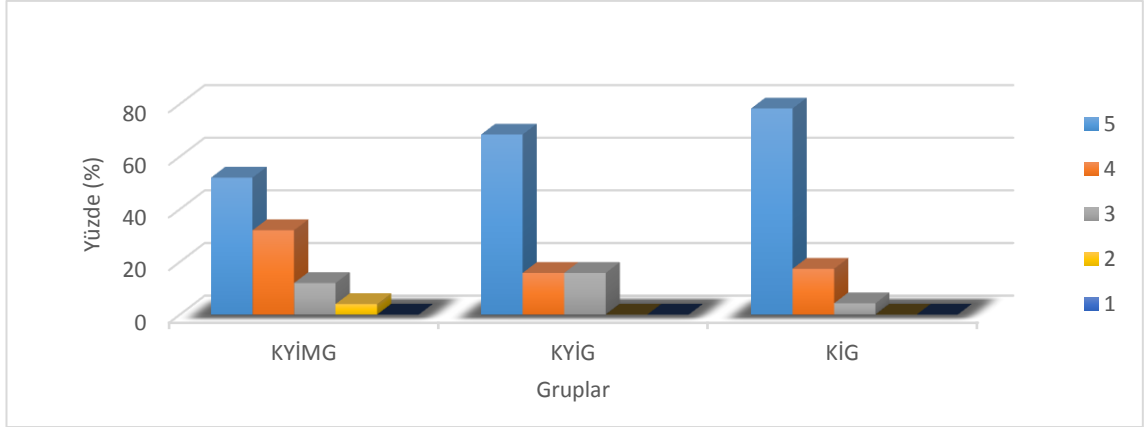
öğrencilerin verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular aşağıda Şekil 4.38’de sunulmuştur.



Şekil 4.38. İkinci soruya öğrencilerin verdikleri cevaplar

Şekil 4.38 incelendiğinde “çok iyiydi” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %63,2- 68 aralığında; “iyiydi” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %12- 26,1 aralığında; “kısmen iyiydi” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %12- 21,1 aralığında ve “çok kötüydü” ” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %8- 8,7 aralığında olduğu görülmektedir.

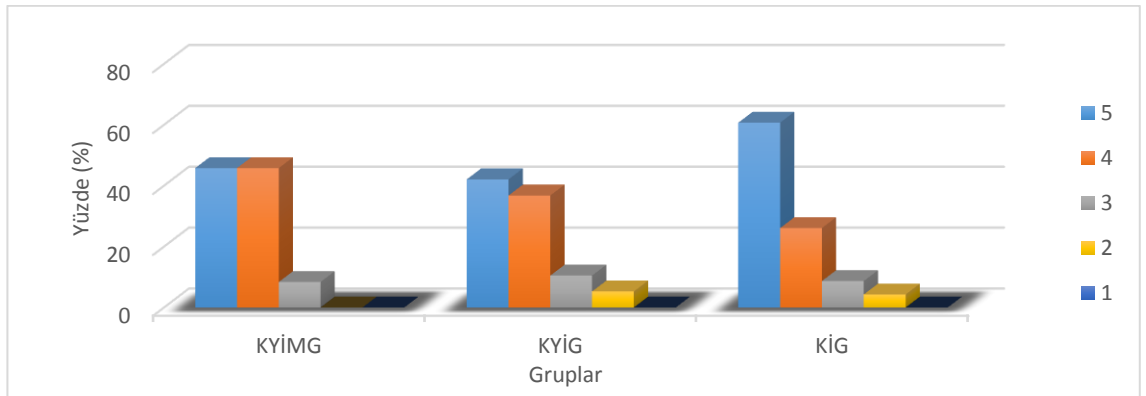
YGÖ’nün üçüncü sorusunun A kısmında öğrencilere işbirlikli öğrenmeyle çalıştıktan sonra dersin konusunu ne kadar anladıkları sorulmuştur. Bu soruda likert tipi ifadeler “5: *dersin konusunu çok iyi anladım*, 4: *dersin konusunu iyi anladım*, 3: *dersin konusunu kısmen anladım*, 2: *dersin konusunu az anladım*, 1: *dersin konusunu hiç anlamadım*” şeklindedir. Buna göre öğrencilerin verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular aşağıda Şekil 4.39’da sunulmuştur.



Şekil 4.39. Üçüncü sorunun A kısmına öğrencilerin verdikleri cevaplar

Şekil 4.39 incelendiğinde “dersin konusunu çok iyi anladım” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %52- 78,3 aralığında; “dersin konusunu iyi anladım” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %15,8- 32 aralığında ve “dersin konusunu kısmen anladım” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %4,3- 15,8 aralığında olduğu görülmektedir. Ayrıca KYİMG’deki öğrencilerin %4’ü ise “dersin konusunu çok az anladım” cevabını vermiştir.

YGÖ’nün üçüncü sorusunun B kısmında öğrencilere işbirlikli öğrenmeyle çalıştıktan sonra kendilerine olan güvenlerinde nasıl bir değişim olduğu sorulmuştur. Bu soruda likert tipi ifadeler “5: kendime çok güvendiğimi fark ettim, 4: kendime güvendiğimi fark ettim, 3: kendime kısmen güvendiğimi fark ettim, 2: kendime az güvendiğimi fark ettim, 1: kendime güvenim olmadığını fark ettim” şeklindedir. Buna göre öğrencilerin soruya verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular aşağıda Şekil 4.40’te sunulmuştur.

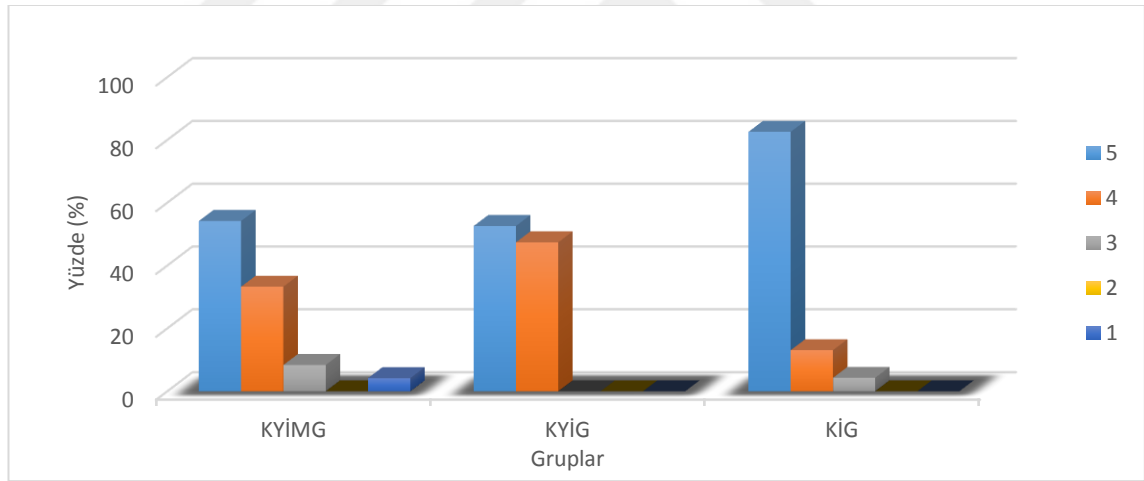


Şekil 4.40. Üçüncü sorunun B kısmına öğrencilerin verdikleri cevaplar



Şekil 4.40 incelendiğinde “kendime çok güvendiğimi fark ettim” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %42,1- 60,7 aralığında; “kendime güvendiğimi fark ettim” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %26,1- 45,8 aralığında; “kendime kısmen güvendiğimi fark ettim” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %8,4- 10,5 aralığında ve “kendime az güvendiğimi fark ettim” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %4,3- 5,3 aralığında olduğu görülmektedir.

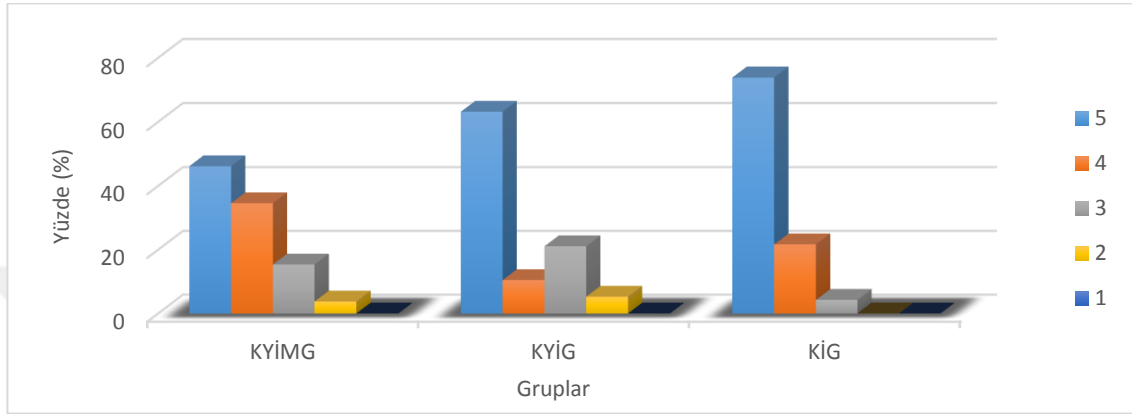
YGÖ'nün üçüncü sorusunun C kısmında öğrencilere işbirlikli öğrenmeyle çalıştıktan sonra düşünce ufuklarında nasıl bir değişim olduğu sorulmuştur. Bu soruda likert tipi ifadeler “5: düşünce ufukum çok açıldı, 4: düşünce ufukum açıldı, 3: düşünce ufukum kısmen açıldı, 2: düşünce ufukum az açıldı, 1: düşünce ufukum hiç açılmadı” şeklindedir. Buna göre öğrencilerin soruya verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular aşağıda Şekil 4.41’de sunulmuştur.



Şekil 4.41. Üçüncü sorunun C kısmına öğrencilerin verdikleri cevaplar

Şekil 4.41 incelendiğinde “düşünce ufukum çok açıldı” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %52,6- 82,6 aralığında; “düşünce ufukum açıldı” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %13,1- 47,4 aralığında ve “düşünce ufukum kısmen açıldı” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %4,3- 8,4 aralığında olduğu görülmektedir. Ayrıca KYİMG’deki öğrencilerin %4,2’si ise “düşünce ufukum hiç açılmadı” cevabını vermiştir.

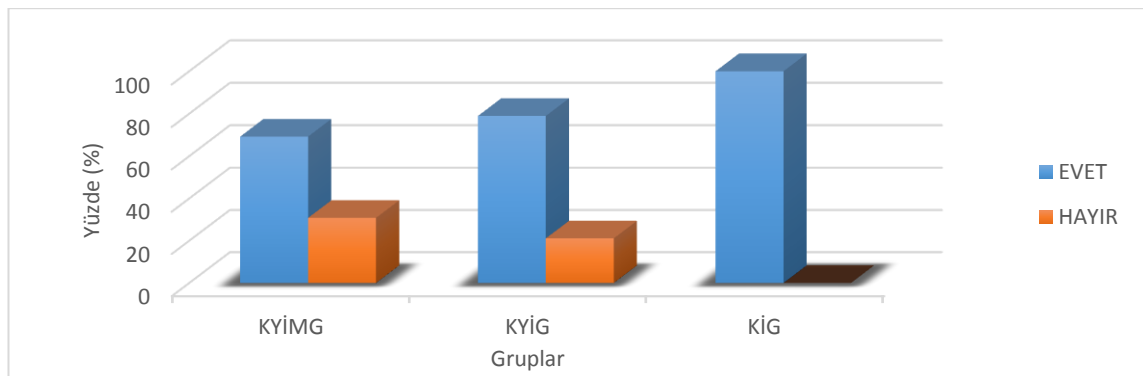
YGÖ'nün dördüncü sorusunda öğrencilere işbirlikli gruplarda arkadaşlarına göre kendi gayretlerinin nasıl olduğu sorulmuştur. Bu soruda likert tipi ifadeler “5: çok iyiydi, 4: iyiydi, 3: yeterliydi, 2: iyi değildi, 1: çok kötüydü” şeklindedir. Buna göre öğrencilerin soruya verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular aşağıda Şekil 4.42’de sunulmuştur.



Şekil 4.42. Dördüncü soruya öğrencilerin verdikleri cevaplar

Şekil 4.42 incelendiğinde “çok iyiydi” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %46,2- 73,9 aralığında; “iyiydi” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %10,5- 34,6 aralığında; “yeterliydi” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %4,3- 21,1 aralığında ve “iyi değildi” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %3,8- 5,3 aralığında olduğu görülmektedir.

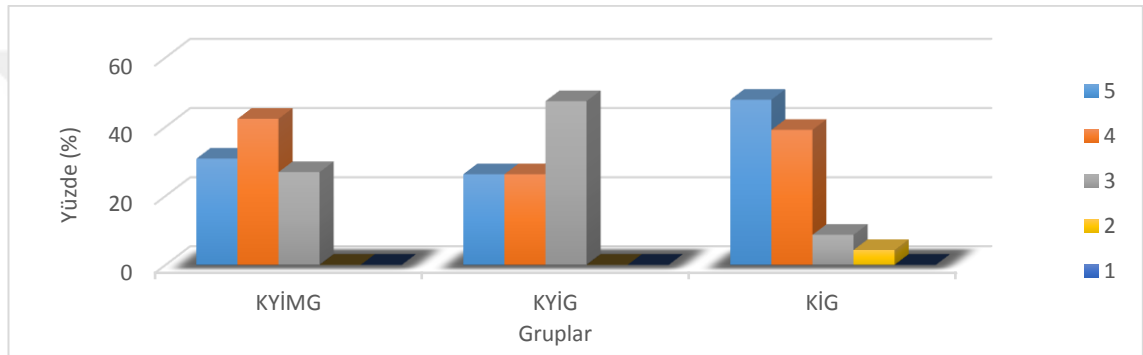
YGÖ'nün beşinci sorusunda öğrencilere işbirlikli grup çalışmalarında grup başkanı olup olmama istekleri sorulmuştur. Öğrencilerin soruya verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular aşağıda Şekil 4.43’te sunulmuştur.



Şekil 4.43. Beşinci soruya öğrencilerin verdikleri cevaplar

Şekil 4.43 incelendiğinde “evet” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %69,2- 100 aralığında ve “hayır” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %21,1- 30,8 aralığında olduğu görülmektedir.

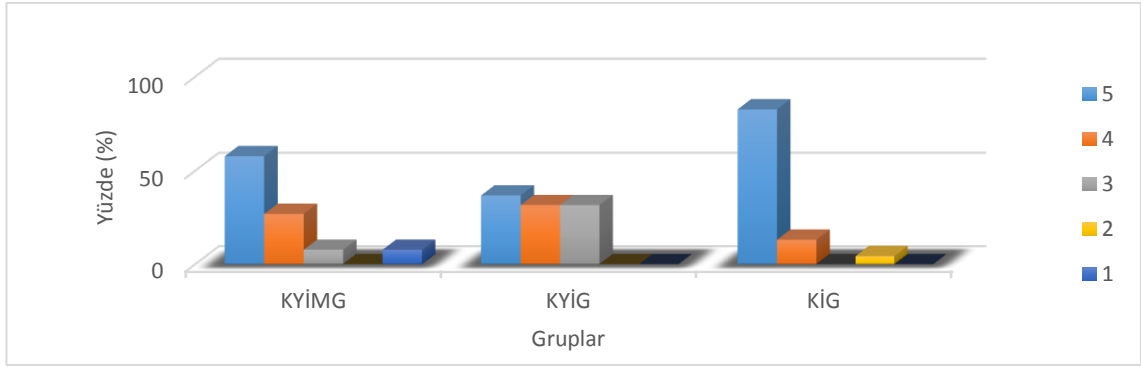
YGÖ'nün altıncı sorusunda öğrencilere işbirlikli grup çalışmalarından öğretmenin yardımı olmadan kendi kendilerine ne kadar bilgi edindikleri sorulmuştur. Bu soruda likert tipi ifadeler “5: çok fazla, 4: fazla, 3: biraz, 2: az, 1: hiç” şeklindedir. Buna göre öğrencilerin soruya verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular aşağıda Şekil 4.44'te sunulmuştur.



Şekil 4.44. Altıncı soruya öğrencilerin verdikleri cevaplar

Şekil 4.44 incelendiğinde “çok fazla” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %26,3- 47,8 aralığında; “fazla” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %26,3- 42,3 aralığında; “biraz” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %8,7- 47,4 aralığında olduğu görülmektedir. Ayrıca KİG'deki öğrencilerin %4,3'ü ise “az” cevabını vermiştir.

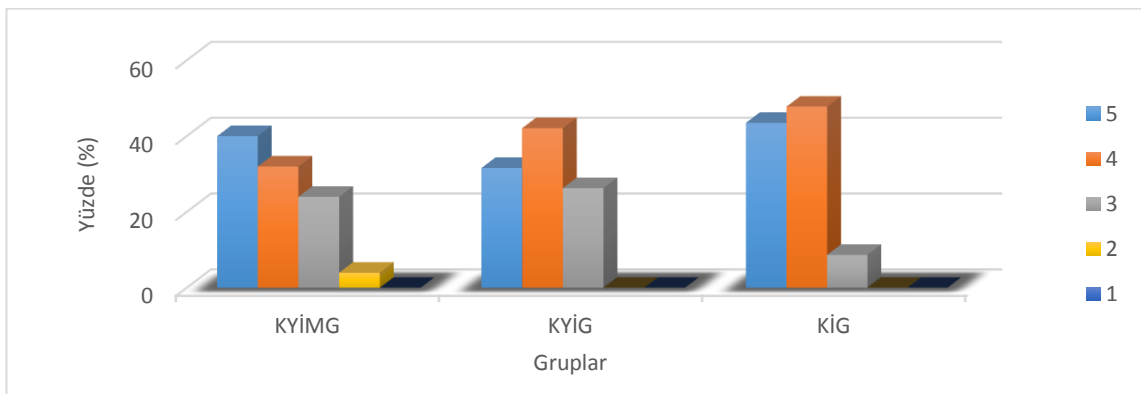
Yedinci sorunun ilk kısmında öğrencilere işbirlikli öğrenmeyle çalıştıktan sonra problem çözme alanında kendilerini nasıl gördükleri sorulmuştur. Bu soruda likert tipi ifadeler “5: çok iyi, 4: iyi, 3: kısmen iyi, 2: iyi değil, 1: çok kötü” şeklindedir. Buna göre öğrencilerin soruya verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular aşağıda Şekil 4.45'te sunulmuştur.



Şekil 4.45. Yedinci sorunun problem çözme maddesine öğrencilerin verdikleri cevaplar

Şekil 4.45 incelendiğinde “çok iyi” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %36,8- 82,6 aralığında; “iyi” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %13,1- 31,6 aralığında ve “kısmen iyi” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %7,7- 31,6 aralığında olduğu görülmektedir. Ayrıca KİG’deki öğrencilerin %4,3’ü “iyi değil” cevabını ve KYİMG’deki öğrencilerin %7,7’si ise “çok kötü” cevabını vermiştir.

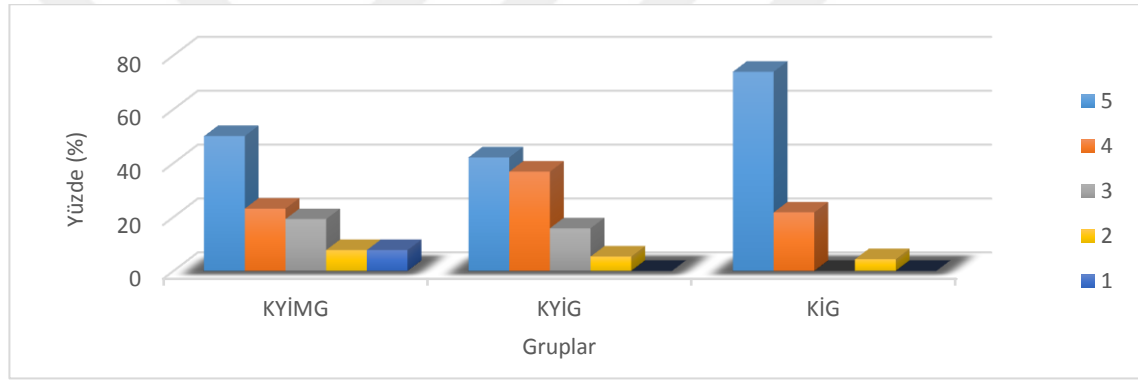
Yedinci sorunun ikinci kısmında öğrencilere işbirlikli öğrenmeyle çalıştıktan sonra yazılı belge hazırlama alanında kendilerini nasıl gördükleri sorulmuştur. Bu soruda likert tipi ifadeler “5: çok iyi, 4: iyi, 3: kısmen iyi, 2: iyi değil, 1: çok kötü” şeklindedir. Buna göre öğrencilerin soruya verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular aşağıda Şekil 4.46’da sunulmuştur.



Şekil 4.46. Yedinci sorunun yazılı belge hazırlama maddesine öğrencilerin verdikleri cevaplar

Şekil 4.46 incelendiğinde “çok iyi” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %31,6- 43,5 aralığında; “iyi” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %32- 47,8 aralığında ve “kısmen iyi” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %8,7- 26,3 aralığında olduğu görülmektedir. Ayrıca KYİMG’deki öğrencilerin %4’ü ise “iyi değil” cevabını vermiştir.

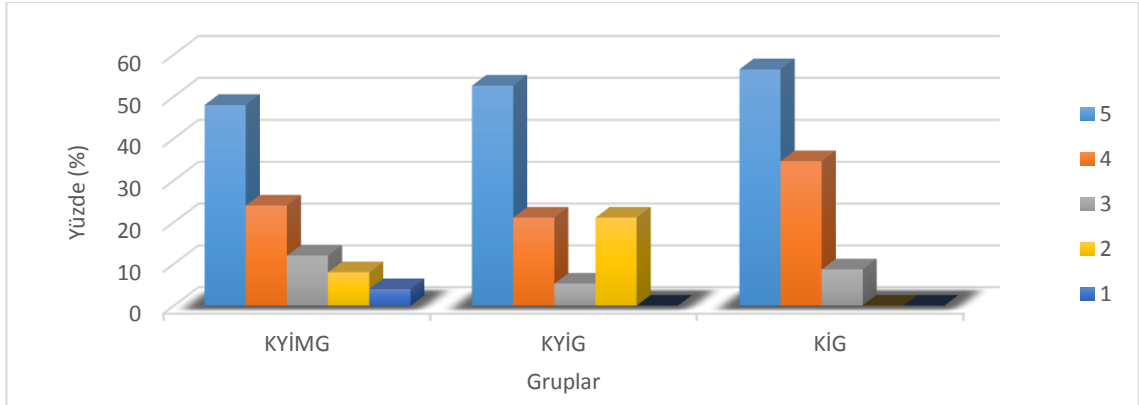
Yedinci sorunun üçüncü kısmında öğrencilere işbirlikli öğrenmeyle çalıştıktan sonra konuşma yapma alanında kendilerini nasıl gördükleri sorulmuştur. Bu soruda likert tipi ifadeler “5: çok iyi, 4: iyi, 3: kısmen iyi, 2: iyi değil, 1: çok kötü” şeklindedir. Buna göre öğrencilerin soruya verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular aşağıda Şekil 4.47’de sunulmuştur.



Şekil 4.47. Yedinci sorunun konuşma yapma maddesine öğrencilerin verdikleri cevaplar

Şekil 4.47 incelendiğinde “çok iyi” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %42,1- 73,9 aralığında; “iyi” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %21,7- 36,8 aralığında; “kısmen iyi” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %15,8- 19,2 aralığında ve “iyi değil” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %5,3- 7,7 aralığında olduğu görülmektedir. KYİMG’deki öğrencilerin %7,7’si ise “çok kötü” cevabını vermiştir.

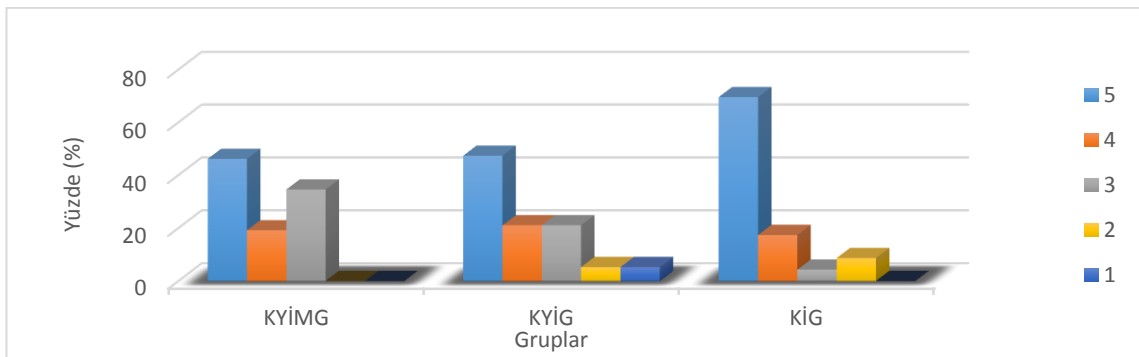
Yedinci sorunun dördüncü kısmında öğrencilere işbirlikli öğrenmeyle çalıştıktan sonra grup içi ve gruplar arası çalışma alanında kendilerini nasıl gördükleri sorulmuştur. Bu soruda likert tipi ifadeler “5: çok iyi, 4: iyi, 3: kısmen iyi, 2: iyi değil, 1: çok kötü” şeklindedir. Buna göre öğrencilerin soruya verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular aşağıda Şekil 4.48’de sunulmuştur.



Şekil 4.48. Yedinci sorunun grup çalışması maddesine öğrencilerin verdikleri cevaplar

Şekil 4.48 incelendiğinde “çok iyi” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %48- 56,5 aralığında; “iyi” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %21,1- 34,6 aralığında; “kısmen iyi” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %5,3- 12 aralığında ve “iyi değil” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %8- 21,1 aralığında olduğu görülmektedir. Ayrıca KYİMG’deki öğrencilerin %4’ü ise “çok kötü” cevabını vermiştir.

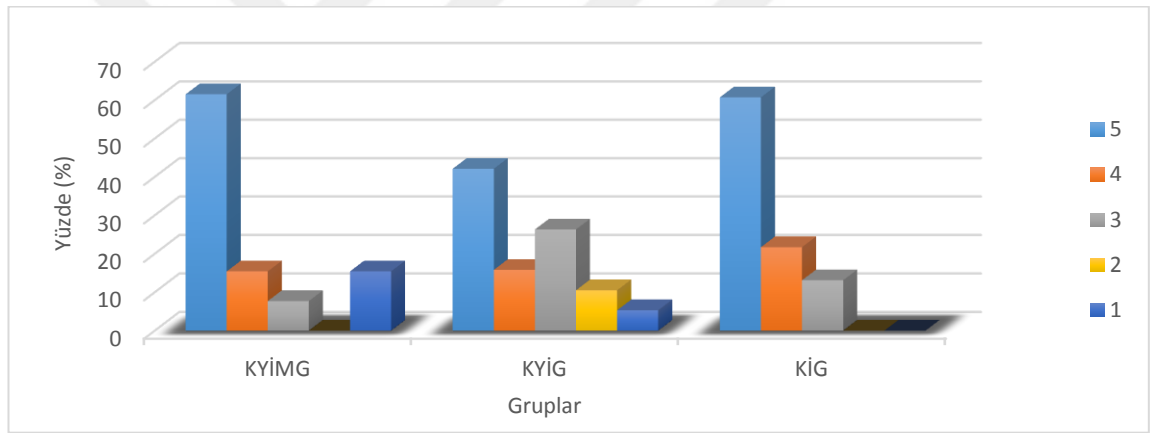
Yedinci sorunun beşinci kısmında öğrencilere işbirlikli öğrenmeyle çalıştıktan sonra organize etme ve plan hazırlama alanında kendilerini nasıl gördükleri sorulmuştur. Bu soruda likert tipi ifadeler “5: çok iyi, 4: iyi, 3: kısmen iyi, 2: iyi değil, 1: çok kötü” şeklindedir. Buna göre öğrencilerin soruya verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular aşağıda Şekil 4.49’da sunulmuştur.



Şekil 4.49. Yedinci sorunun organize etme maddesine öğrencilerin verdikleri cevaplar

Şekil 4.49 incelendiğinde “çok iyi” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %46,2- 69,6 aralığında; “iyi” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %17,4- 21,1 aralığında; “kısmen iyi” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %4,3- 34,6 aralığında; “iyi değil” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %5,3- 8,7 aralığında olduğu görülmektedir. Ayrıca KYİG’deki öğrencilerin %5,3’ü ise “çok kötü” cevabını vermiştir.

Yedinci sorunun altıncı kısmında öğrencilere işbirlikli öğrenmeyle çalıştıktan sonra zamanı iyi değerlendirme alanında kendilerini nasıl gördükleri sorulmuştur. Bu soruda likert tipi ifadeler “5: çok iyi, 4: iyi, 3: kısmen iyi, 2: iyi değil, 1: çok kötü” şeklindedir. Buna göre öğrencilerin soruya verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular aşağıda Şekil 4.50’de sunulmuştur.



Şekil 4.50. Yedinci sorunun zaman maddesine öğrencilerin verdikleri cevaplar

Şekil 4.50 incelendiğinde “çok iyi” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %42,1- 61,5 aralığında; “iyi” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %15,4- 21,7 aralığında; “kısmen iyi” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %7,7- 26,3 aralığında ve “çok kötü” cevabını veren öğrencilerin gruplara göre dağılımının %5,3- 15,4 aralığında olduğu görülmektedir. Ayrıca KYİG’deki öğrencilerin %10,5’i “iyi değil” cevabını vermiştir.

### 4.1.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemi İle İlgili Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi modellerin kullanılmasının öğrencilerin maddenin tanecikli yapısını kavramalarına etkisini belirlemektir. Buna göre araştırmanın bu kısmında uygulama süreci boyunca “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinin her bir alt konusunda deney gruplarına uygulanan MT’lerden elde edilen bulgular sunulmuştur.

#### 4.1.3.1. MT<sub>1</sub>’den elde edilen bulgular

Bu kısımda “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinin ilk alt konusu olan “Maddenin Tanecikli Yapısı” konusuyla ilgili şehir merkezinden ve kırsal kesimden araştırmaya katılan deney gruplarına uygulanan MT<sub>1</sub>’den elde edilen bulgular sunulmuştur.

MT<sub>1</sub>’in ŞYİMG ve KYİMG’de ön ve son test olarak uygulanmasıyla elde edilen verilerin analiz edilmesinde kullanılacak testi belirlemek için normallik testi yapılmıştır. Araştırmada elde edilen MT<sub>1</sub> verilerinin normal dağılıma uygunluğu, örneklem sayısı araştırmaya katılan tüm gruplarda 30’dan az olduğu için Shapiro-Wilk normallik testi kullanılarak incelenmiştir. Aşağıda Tablo 4.32’de gruplardan elde edilen verilerin Shapiro-Wilk testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.32.

*MT<sub>1</sub>’in ŞYİMG ve KYİMG’ye Ön ve Son Test Olarak Uygulanmasından Elde Edilen Verilerin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları*

Gruplar	MT <sub>1</sub>	İstatistik	sd	p
ŞYİMG	Ön	,961	19	0,59
	Son	,915	19	0,09
KYİMG	Ön	,927	23	0,09
	Son	,951	23	0,31

Tablo 4.32’ye göre MT<sub>1</sub>’in ŞYİMG’de ön ve son test olarak uygulanmasında verilerin normal dağılım gösterdiği [ŞYİMGön (p=0,59; p>0,05); ŞYİMGson (p=0,09; p>0,05)] belirlenmiştir. MT<sub>1</sub>’in KYİMG’de ön ve son test olarak uygulanmasında verilerin normal dağılım gösterdiği [KYİMGön (p=0,09; p>0,05); KYİMGson (p=0,31;



$p>0,05$ )] belirlenmiştir. Veriler normal dağılım gösterdiği ve ŞYİMG ve KYİMG’de  $MT_1$  ön ve son test olarak uygulandığı için modeller uygulanmadan önce ve modeller uygulandıktan sonra grupların anlamalarındaki değişimi belirlemek için parametrik testlerden bağımlı t-testi uygulanmıştır. ŞYİMG’ye ve KYİMG’ye uygulanan bağımlı t-testinden elde edilen bulgular Tablo 4.33’te verilmiştir.

Tablo 4.33.

*ŞYİMG’ye ve KYİMG’ye Ön Test ve Son Test Olarak Uygulanan  $MT_1$ ’in Bağımlı t-Testi Sonuçları*

Yerleşim yeri	$MT_1$	N	X	SS	t	p	Anlamlı Fark
Şehir merkezi	Ön	19	65,00	13,123	-6,463	0,00	Ön-Son*
	Son	19	86,05	13,394			
Kırsal kesim	Ön	23	52,39	23,153	-3,584	0,00	Ön-Son*
	Son	23	72,83	18,939			

\*Anlamlı farkın lehine olduğu testi gösterir.

Tablo 4.33’e göre ŞYİMG’deki öğrencilerin  $MT_1$ ’in ön test olarak uygulanmasında yaptıkları çizimler ile son test olarak uygulanmasında yaptıkları çizimler arasında anlamlı bir farklılık belirlenmiştir ( $p<0,05$ ). Anlamlı farklılık son test lehinedir. Etki büyüklüğünün  $\eta^2=0,70$  olarak belirlendiği ve bunun da yüksek seviyede bir etkiye işaret ettiği görülmüştür. KYİMG’deki öğrencilerin  $MT_1$ ’in ön test olarak uygulanmasında yaptıkları çizimler ile son test olarak uygulanmasında yaptıkları çizimler arasında anlamlı bir farklılık belirlenmiştir ( $p<0,05$ ). Anlamlı farklılık son test lehinedir. Etki büyüklüğünün  $\eta^2=0,23$  olarak belirlendiği ve bunun da orta seviyede bir etkiye işaret ettiği görülmüştür.

Deney grupları arasında  $MT_1$  bakımından anlamlı bir farklılık olup olmadığının belirlenmesi amacıyla verilerin analiz edilmesinde kullanılacak testi belirlemek için normallik testi yapılmıştır. Araştırmada elde edilen  $MT_1$  verilerinin normal dağılıma uygunluğu, örneklem sayısı araştırmaya katılan tüm gruplarda 30’dan az olduğu için Shapiro-Wilk normallik testi kullanılarak incelenmiştir. Aşağıda Tablo 4.34’te gruplardan elde edilen verilerin Shapiro-Wilk testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.34.

*MT<sub>1</sub>'nin Şehir Merkezi ve Kırsal Kesimde Deney Gruplarına Uygulanmasından Elde Edilen Verilerin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları*

Yerleşim yeri	Gruplar	İstatistik	sd	p
Şehir merkezi	ŞYİMG	,915	19	0,09
	ŞYİG	,903	19	0,06
	ŞİG	,939	19	0,26
Kırsal kesim	KYİMG	,951	23	0,31
	KYİG	,952	20	0,40
	KİG	,963	24	0,51

Tablo 4.34'e göre MT<sub>1</sub>'in şehir merkezinde uygulanmasında tüm grupların verilerinin normal dağılım gösterdiği [ŞYİMG (p=0,09; p>0,05); ŞYİG (p=0,06; p>0,05); ŞİG (p=0,26; p>0,05)] belirlenmiştir. MT<sub>1</sub>'in kırsal kesimde uygulanmasında tüm grupların verilerinin normal dağılım gösterdiği [KYİMG (p=0,31; p>0,05); KYİG (p=0,40; p>0,05); KİG (p=0,51; p>0,05)] belirlenmiştir. Veriler normal dağılım gösterdiği için MT<sub>1</sub>'in uygulanmasından elde edilen verilere parametrik testlerden tek yönlü ANOVA uygulanmıştır. Şehir merkezindeki ve kırsal kesimdeki deney gruplarından elde edilen tanımlayıcı istatistikler Tablo 4.35'te, ANOVA sonuçları Tablo 4.36'da verilmiştir.

Tablo 4.35.

*Şehir Merkezinde ve Kırsal Kesimde Deney Gruplarına Uygulanan MT<sub>1</sub>'in Tanımlayıcı İstatistikleri*

Yerleşim yeri	Gruplar	N	X	SS
Şehir merkezi	ŞYİMG	19	86,05	13,394
	ŞYİG	19	76,05	24,977
	ŞİG	19	57,11	16,014
Kırsal kesim	KYİMG	23	72,83	18,939
	KYİG	20	52,50	22,682
	KİG	24	51,04	16,874

Tablo 4.35'e göre ortalaması en yüksek olan grubun ŞYİMG olduğu, ortalaması en düşük olan grubun ise KİG olduğu görülmektedir.

Tablo 4.36.

*Şehir Merkezinde ve Kırsal Kesimde Deney Gruplarına Uygulanan MT<sub>1</sub>'in ANOVA Sonuçları*

Yerleşim yeri	Gruplar	Karelerin Toplamı	df	Karelerin Ortalaması	F	p
Şehir merkezi	Gruplar arası	8214,035	2	4107,018	11,627	0,00
	Gruplar içi	19073,684	54	353,216		
	Toplam	27287,719	56			
	Anlamli fark	ŞYİMG* - ŞİG	ŞYİG* - ŞİG			
Kırsal kesim	Gruplar arası	6761,603	2	3380,801	8,935	0,00
	Gruplar içi	24215,263	64	378,363		
	Toplam	30976,866	66			
	Anlamli fark	KYİMG* - KYİG	KYİMG* - KİG			

\*Anlamli farkın lehine olduğu grubu gösterir.

Tablo 4.36'ya göre şehir merkezindeki gruplar arasında MT<sub>1</sub> bakımından anlamli bir farklılık belirlenmiştir (p<0,05). Gruplar arasındaki farkın hangi gruplar lehine olduğunu belirlemek için varyanslar homojen dağılmadığı çoklu karşılaştırma testlerinden Games-Howell testi uygulanmıştır. Games-Howell testi sonuçlarına göre ŞYİMG ile ŞİG arasında ŞYİMG lehine ve ŞYİG ile ŞİG arasında ŞYİG lehine anlamli bir farklılık belirlenmiştir. Etki büyüklüğünün  $\eta^2=0,30$  olarak belirlendiği ve bunun da yüksek seviyede bir etkiye işaret ettiği görülmüştür.

Benzer şekilde, kırsal kesimdeki gruplar arasında da MT<sub>1</sub> bakımından anlamli bir farklılık belirlenmiştir (p<0,05). Gruplar arasındaki farkın hangi gruplar lehine olduğunu belirlemek için varyanslar homojen dağıldığı için çoklu karşılaştırma testlerinden Scheffe testi uygulanmıştır. Scheffe testi sonuçlarına göre KYİMG ile KYİG arasında KYİMG lehine ve KYİMG ile KİG arasında KYİMG lehine anlamli bir farklılık belirlenmiştir. Etki büyüklüğünün  $\eta^2=0,22$  olarak belirlendiği ve bunun da orta seviyede bir etkiye işaret ettiği görülmüştür.

MT<sub>1</sub> bakımından şehir- kırsal karşılaştırması yapılmış ve ANOVA sonuçları Tablo 4.37'de verilmiştir.

Tablo 4.37.

*Araştırmaya Katılan Tüm Deney Gruplarına Uygulanan MT<sub>1</sub>'in ANOVA Sonuçları*

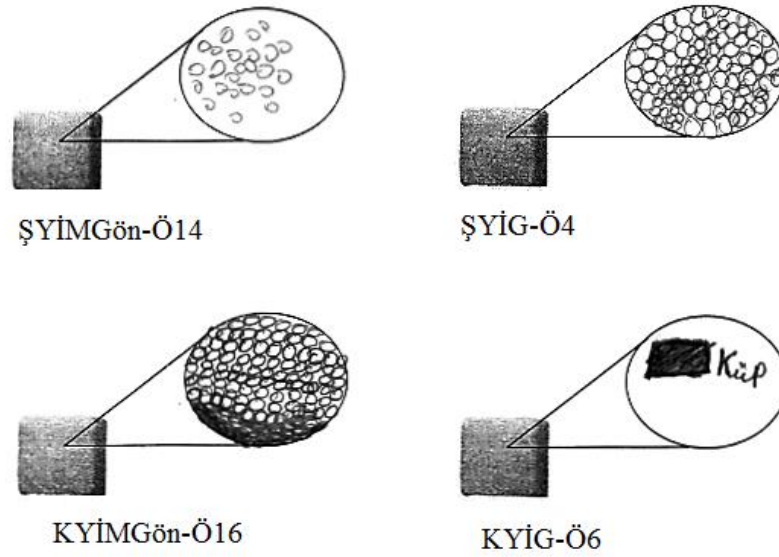
Gruplar	Karelerin Toplamı	df	Karelerin Ortalaması	F	p
Gruplar arası	21111,658	5	4222,332	11,510	0,00
Gruplar içi	43288,947	118	366,855		
Toplam	64400,605	123			
Anlamlı fark	ŞYİMG* -ŞİG ŞYİG* - KYİG KYİMG*- KYİG	ŞYİMG* -KYİG ŞYİG* - KİG KYİMG* - KİG	ŞYİMG* -KİG ŞİG - KYİMG*		

\*Anlamlı farkın lehine olduğu grubu gösterir.

Tablo 4.37'ye göre tüm gruplar arasında MT<sub>1</sub> bakımından anlamlı bir farklılık belirlenmiştir ( $p < 0,05$ ). Gruplar arasındaki farkın hangi gruplar lehine olduğunu belirlemek için varyanslar homojen dağıldığı için çoklu karşılaştırma testlerinden Scheffe testi uygulanmıştır. Scheffe testi sonuçlarına göre ŞYİMG ile ŞİG arasında ŞYİMG lehine; ŞYİMG ile KYİG arasında ŞYİMG lehine; ŞYİMG ile KİG arasında ŞYİMG lehine; ŞYİG ile KYİG arasında ŞYİG lehine; ŞYİG ile KİG arasında ŞYİG lehine; ŞİG ile KYİMG arasında KYİMG lehine; KYİMG ile KYİG arasında KYİMG lehine ve KYİMG ile KİG arasında KYİMG lehine anlamlı bir farklılık belirlenmiştir. Etki büyüklüğünün  $\eta^2 = 0,33$  olarak belirlendiği ve bunun da yüksek seviyede bir etkiye işaret ettiği görülmüştür.

MT<sub>1</sub>'de öğrencilerden maddenin taneciklerinin hareketli olduğunu anlamaları beklenmektedir. MT<sub>1</sub>'de çizim içeren üç soru bulunmaktadır. Birinci soruda öğrencilerden küp şekeri tanecikli olarak göstermeleri istenmektedir.

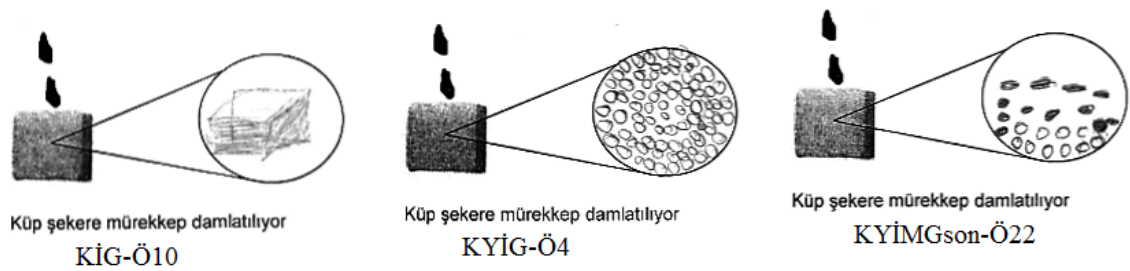
Birinci soruyla ilgili öğrencilerin hatalı çizimlerinden örnekler Şekil 4.51'de verilmiştir. (*ŞYİMGön ve KYİMGön MT<sub>1</sub>'in model gruplarına ön test olarak uygulamasıyla elde edilen sonuçları gösterirken ŞYİMGson ve KYİMGson ise MT<sub>1</sub>'in model gruplarına son test olarak uygulamasıyla elde edilen sonuçları göstermektedir*).



Şekil 4.51. MT<sub>1</sub>'deki birinci soru ile ilgili öğrencilerin hatalı çizimlerinden örnekler

Şekil 4.51'e göre ŞYİMGön-Ö14 'ün katı halde taneciklerin gösterimini yaparken çok fazla boşluk çizdiği, ŞYİG-Ö4'ün taneciklerin boyutlarını birbirinden çok farklı çizdiği, KYİMGön-Ö16'nın iki madde varmış gibi çizim yaptığı KYİG-Ö6'nın ise bütünsel gösterim yaptığı görülmektedir.

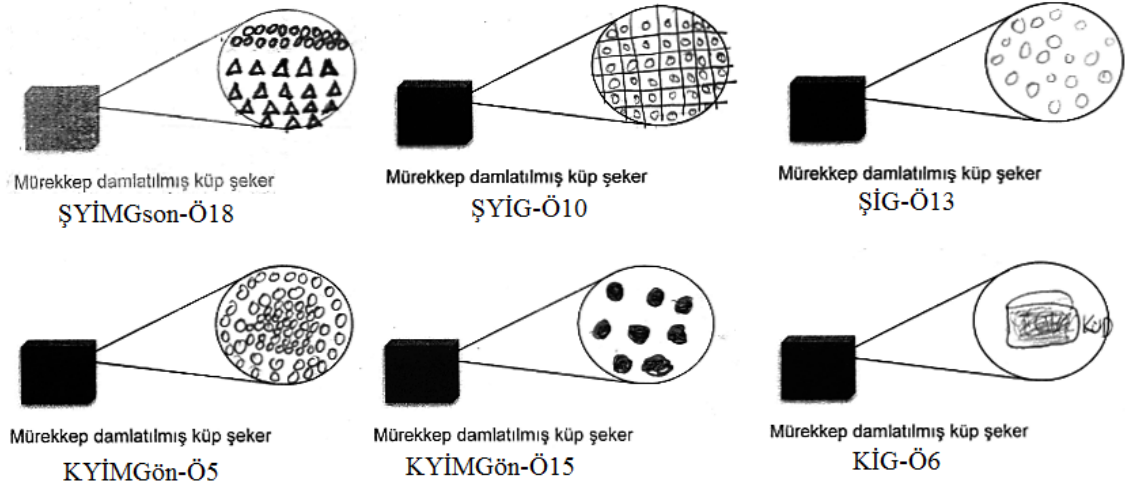
İkinci sorunun ilk kısmında öğrencilerden küp şekere mürekkep damlatıldığında ilk durumda tanecikli yapıyı göstermeleri istenmektedir. İkinci sorunun ilk kısmıyla ilgili öğrencilerin hatalı çizimlerinden örnekler Şekil 4.52'de verilmiştir.



Şekil 4.52. MT<sub>1</sub>'deki ikinci sorunun birinci kısmı ile ilgili öğrencilerin hatalı çizimlerinden örnekler

Şekil 4.52'ye göre KİG-Ö10'un bütünsel gösterim yaptığı, KYİG-Ö4'ün fazla boşluklu çizim yaptığı ve KYİMGson-22'nin ise farklı yoğunlukta iki madde varmış gibi çizim yaptığı ve tanecikler arasında çok fazla boşluk çizdiği görülmektedir.

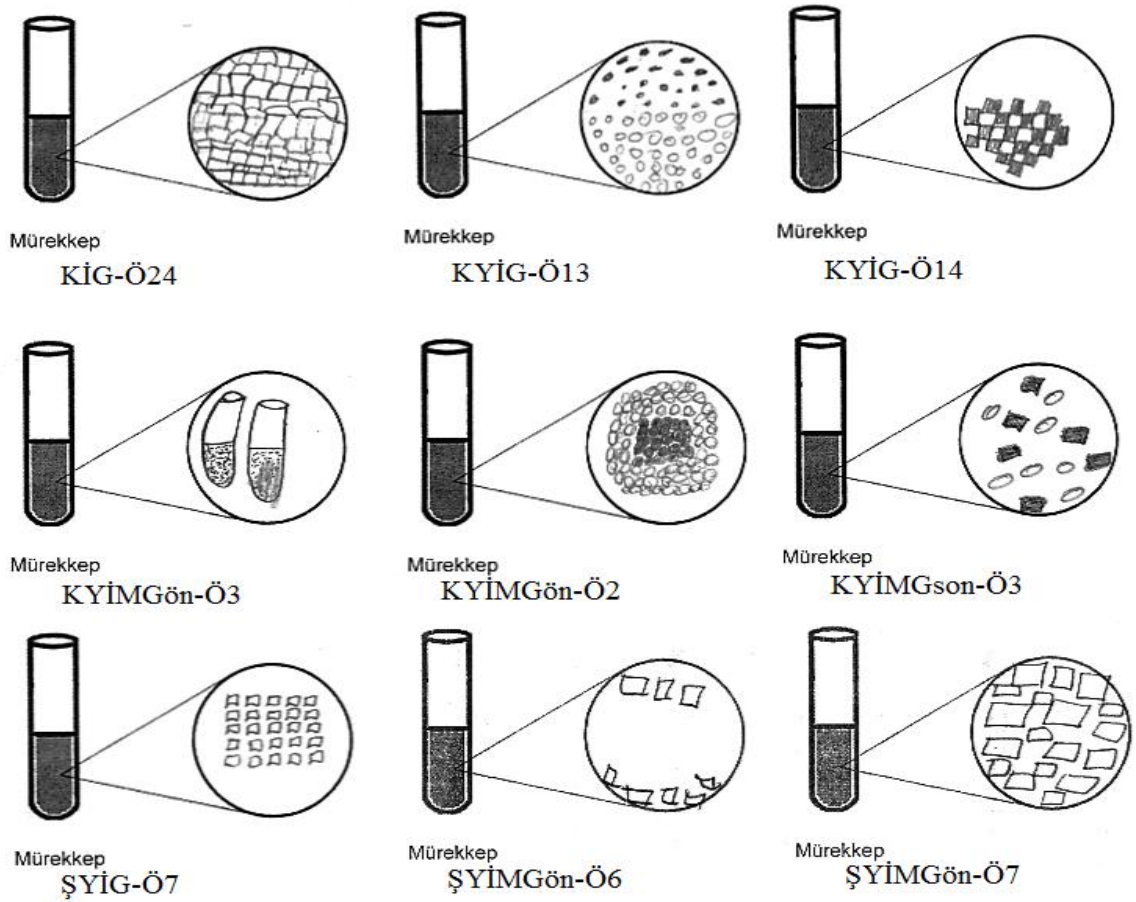
İkinci sorunun ikinci kısmında öğrencilerden küp şekere mürekkep damlatıldığında son durumda tanecikli yapıyı göstermeleri istenmektedir. İkinci sorunun ikinci kısmıyla ilgili öğrencilerin hatalı çizimlerinden örnekler Şekil 4.53'te verilmiştir.



Şekil 4.53. MT<sub>1</sub>'deki ikinci sorunun ikinci kısmı ile ilgili öğrencilerin hatalı çizimlerinden örnekler

Şekil 4.53'e göre ŞYİMGson-Ö18'in heterojen karışım varmış gibi maddeler iki ayrı fazda olacak şekilde çizim yaptığı, ŞYİG-Ö10'un şeker tanecikleri temsil eden sembolleri, mürekkep tanecikleri temsil eden sembollerin içine çizdiği, ŞİG-Ö13'ün tanecikler arası boşluğu çok fazla gösterdiği ve tek madde varmış gibi çizim yaptığı, KYİMGön-Ö5'in tek madde varmış gibi ve tanecikler arası mesafeye ve taneciklerin boyutlarına dikkat etmeden çizim yaptığı, KYİMGön-Ö15'in şeker üzerine mürekkep damlatılmasıyla taneciklerin renginin mürekkebin renginde olacağı şeklinde çizim yaptığı ve KİG-Ö6'nın ise bütünsel çizim yaptığı görülmektedir.

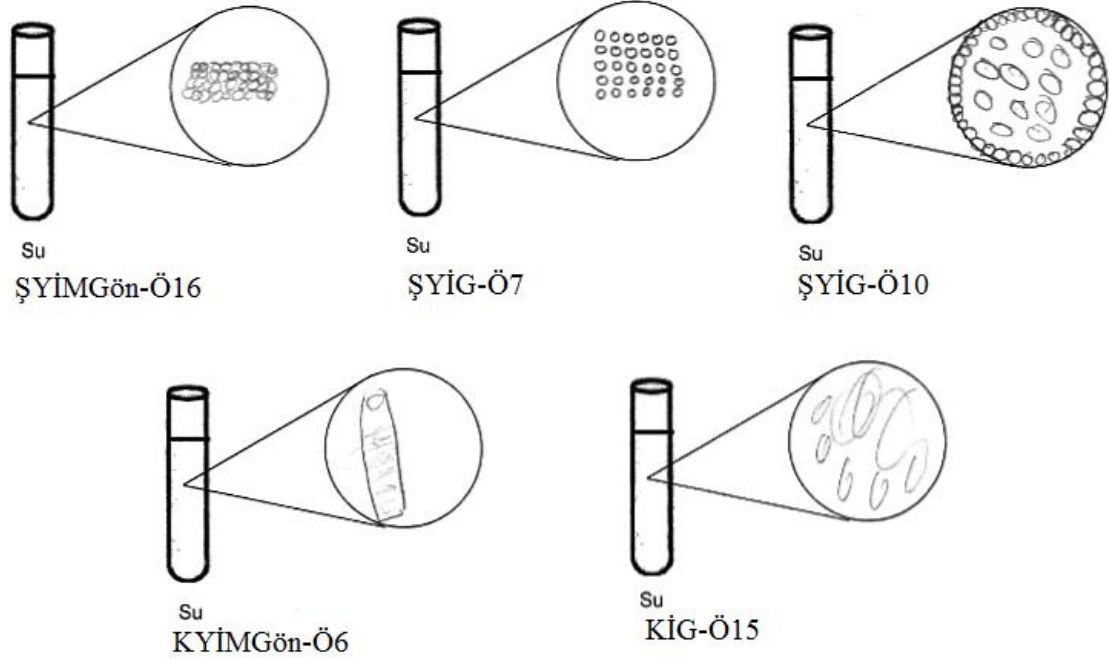
Üçüncü sorunun ilk kısmında öğrencilerden mürekkebi ve suyu sıvı halde tanecikli olarak göstermeleri beklenmektedir. Üçüncü sorunun ilk kısmında mürekkep ile ilgili öğrencilerin hatalı çizimlerinden örnekler Şekil 4.54'te verilmiştir.



Şekil 4.54. MT<sub>1</sub>'deki üçüncü sorunun birinci kısmında mürekkebin tanecikli yapısı ile ilgili öğrencilerin hatalı çizimlerinden örnekler

Şekil 4.54'e göre KİG-Ö24'ün mürekkebi katı halde düşünerek tanecikler arasında hiç boşluk bırakmadan ve taneciklerin boyutlarına dikkat etmeden çizim yaptığı; KYİG-Ö13'ün mürekkebi heterojen karışım gibi çizdiği; KYİG-Ö14'ün mürekkebi katı halde ve iki maddeden oluşan karışım halinde çizdiği; KYİMGön-Ö3'ün bütünsel gösterim yaptığı; KYİMGön-Ö2'nin mürekkebi iki farklı tanecikle gösterip, koyu renkle gösterdiği tanecikleri ortaya, açık renkle gösterdiği tanecikleri de koyu renkle gösterdiği taneciklerin etrafına çizdiği; KYİMGson-Ö3'ün iki maddeden oluşan homojen karışım çizdiği; ŞYİG-Ö7'nin tanecikleri çok düzenli ve sıralı bir şekilde çizdiği; ŞYİMGön-Ö6'nın anlaşılmayan çiziminde taneciklerin yukarıda ve aşağıda ayrı ayrı gösterildiği ve ŞYİMGön-Ö7'nin taneciklerin boyutlarını birbirinden çok farklı çizdiği görülmektedir.

Üçüncü sorunun ilk kısmında su ile ilgili öğrencilerin hatalı çizimlerinden örnekler Şekil 4.55’te verilmiştir.

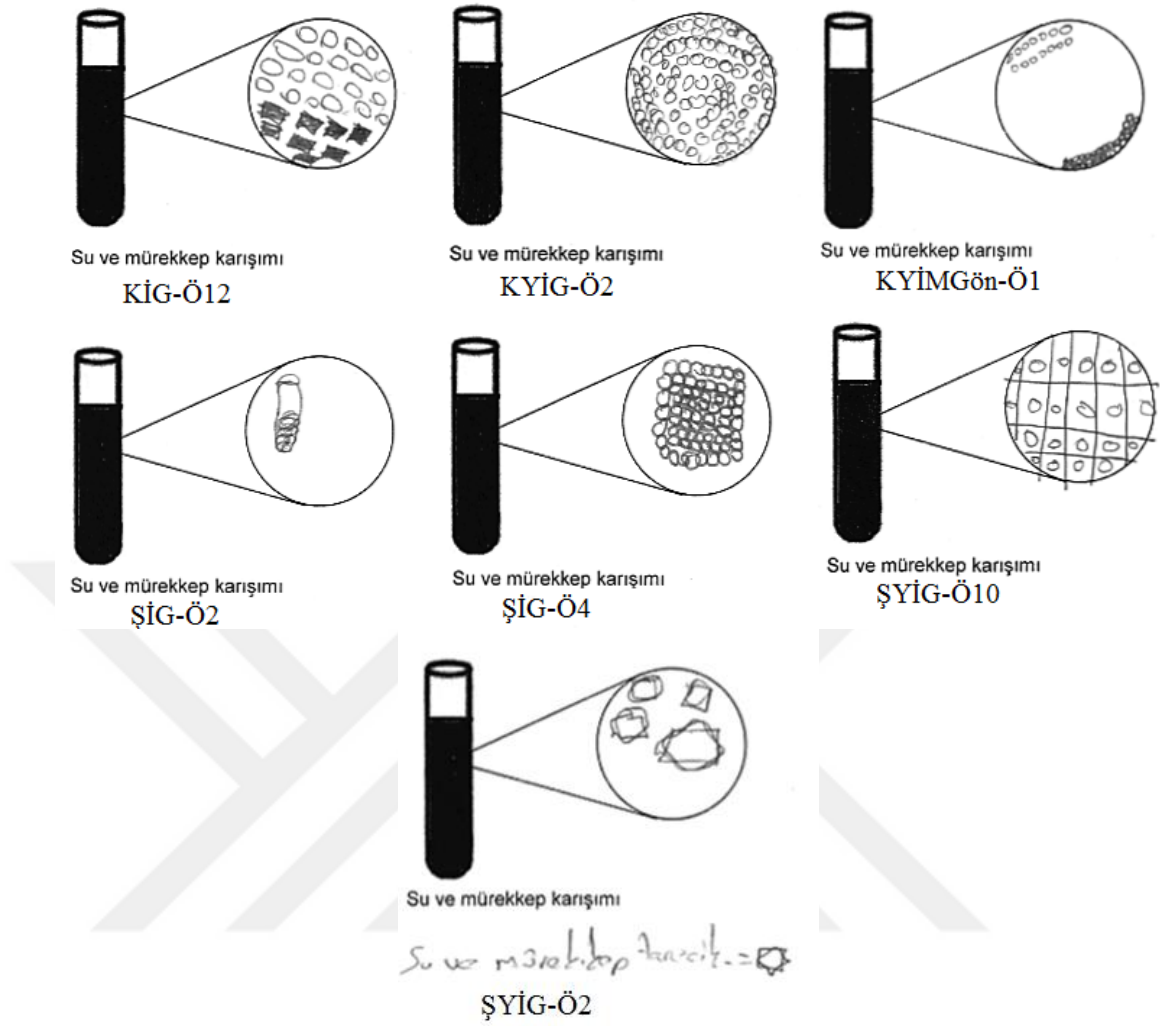


Şekil 4.55. MT<sub>1</sub>’deki üçüncü sorunun birinci kısmında suyun tanecikli yapısı ile ilgili öğrencilerin hatalı çizimlerinden örnekler

Şekil 4.55’e göre ŞYİMGön-Ö16’nın su taneciklerini birbirine çok yakın çizdiği; ŞYİG-Ö7’nin tanecikleri çok düzenli ve sıralı bir şekilde çizdiği; ŞYİG-Ö10’un ortaya büyük boyutta tanecikler çizerken kenarlara daha küçük boyutta ve daha sık dizilmiş tanecikler çizdiği; KYİMGön-Ö6’nın bütünsel gösterim yaptığını ve KİG-Ö15’in taneciklerin şekillerini ve boyutlarını birbirinden çok farklı çizdiği görülmektedir.

Üçüncü sorunun ikinci kısmında öğrencilerden su ve mürekkepten oluşan homojen karışımı tanecikli olarak çizmeleri istenmektedir. Üçüncü sorunun ikinci kısmı ile ilgili öğrenci çizimlerinden örnekler Şekil 4.56’da verilmiştir.





Şekil 4.56. MT<sub>1</sub>'deki üçüncü sorunun ikinci kısmı ile ilgili öğrencilerin hatalı çizimlerinden örnekler

Şekil 4.56'ya göre KİG-Ö12'nin su ve mürekkep karışımını heterojen karışım gibi çizdiği; KYİG-Ö2'nin, karışımı tek madde gibi gösterdiği; KYİMGön-Ö1'in su ve mürekkep karışımını heterojen karışım gibi çizdiği ve su ve mürekkep taneciklerini temsil eden sembolleri birbirinden oldukça uzakta gösterdiği; ŞİG-Ö2'nin bütünsel gösterim yaptığı; ŞİG-Ö4'ün karışımı tek maddeymiş gibi ve katı halde gösterdiği; ŞYİG-Ö10'un suyu temsil eden tanecikleri mürekkebi temsil eden taneciklerin içerisine çizdiği ve ŞYİG-Ö2'nin su ve mürekkepten yeni bir tanecik oluşturduğu ve buna göre çizim yaptığı görülmektedir.

#### 4.1.3.2. MT<sub>2</sub>'den elde edilen bulgular

Bu kısımda “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinin ikinci alt konusu olan “Fiziksel ve Kimyasal Değişimler” konusuyla ilgili şehir merkezinden ve kırsal kesimden araştırmaya katılan deney gruplarına uygulanan MT<sub>2</sub>'den elde edilen bulgular sunulmuştur.

MT<sub>2</sub>'nin ŞYİMG ve KYİMG'de ön ve son test olarak uygulanmasıyla elde edilen verilerin analiz edilmesinde kullanılacak testi belirlemek için normallik testi yapılmıştır. Araştırmada elde edilen MT<sub>2</sub> verilerinin normal dağılıma uygunluğu, örneklem sayısı araştırmaya katılan tüm gruplarda 30'dan az olduğu için Shapiro-Wilk normallik testi kullanılarak incelenmiştir. Aşağıda Tablo 4.38'de gruplardan elde edilen verilerin Shapiro-Wilk testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.38.

*MT<sub>2</sub>'nin ŞYİMG ve KYİMG'ye Ön ve Son Test Olarak Uygulanmasından Elde Edilen Verilerin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları*

Yerleşim yeri	Gruplar	İstatistik	sd	p
ŞYİMG	Ön	,934	19	0,20
	Son	,910	19	0,07
KYİMG	Ön	,940	24	0,17
	Son	,919	24	0,06

Tablo 4.38'e göre MT<sub>2</sub>'nin ŞYİMG'de ön ve son test olarak uygulanmasında verilerin normal dağılım gösterdiği [ŞYİMGön (p=0,20; p>0,05); ŞYİMGson (p=0,07; p>0,05)] belirlenmiştir. MT<sub>2</sub>'nin KYİMG'de ön ve son test olarak uygulanmasında verilerin normal dağılım gösterdiği [KYİMGön (p=0,17; p>0,05); KYİMGson (p=0,06; p>0,05)] belirlenmiştir. Veriler normal dağılım gösterdiği ve ŞYİMG ve KYİMG'de MT<sub>2</sub> ön ve son test olarak uygulandığı için modeller uygulanmadan önce ve modeller uygulandıktan sonra grupların anlamalarındaki değişimi belirlemek için parametrik testlerden bağımlı t-testi uygulanmıştır. ŞYİMG'ye ve KYİMG'ye uygulanan bağımlı t-testinden elde edilen bulgular Tablo 4.39'da verilmiştir.

Tablo 4.39.

*ŞYİMG'ye ve KYİMG'ye Ön Test ve Son Test Olarak Uygulanan MT<sub>2</sub>'nin Bağımlı t-Testi Sonuçları*

Yerleşim yeri	MT <sub>2</sub>	N	X	SS	t	p	Anlamlı fark
Şehir merkezi	Ön	19	68,42	19,583	-5,349	0,00	Ön-Son*
	Son	19	91,32	11,648			
Kırsal kesim	Ön	24	43,33	20,198	-7,805	0,000	Ön-Son*
	Son	24	72,29	18,823			

\*Anlamlı farkın lehine olduğu testi gösterir.

Tablo 4.39'a göre ŞYİMG'deki öğrencilerin MT<sub>2</sub>'nin ön test olarak uygulanmasında yaptıkları çizimler ile son test olarak uygulanmasında yaptıkları çizimler arasında anlamlı bir farklılık belirlenmiştir ( $p < 0,05$ ). Anlamlı farklılık son test lehinedir. Etki büyüklüğünün  $\eta^2 = 0,61$  olarak belirlendiği ve bunun da yüksek seviyede bir etkiye işaret ettiği görülmüştür. KYİMG'deki öğrencilerin MT<sub>2</sub>'nin ön test olarak uygulanmasında yaptıkları çizimler ile son test olarak uygulanmasında yaptıkları çizimler arasında anlamlı bir farklılık belirlenmiştir ( $p < 0,05$ ). Anlamlı farklılık son test lehinedir. Etki büyüklüğünün  $\eta^2 = 0,73$  olarak belirlendiği ve bunun da yüksek seviyede bir etkiye işaret ettiği görülmüştür.

Deney grupları arasında MT<sub>2</sub> bakımından anlamlı bir farklılık olup olmadığının belirlenmesi amacıyla verilerin analiz edilmesinde kullanılacak testi belirlemek için normallik testi yapılmıştır. Araştırmada elde edilen MT<sub>2</sub> verilerinin normal dağılıma uygunluğu, örneklem sayısı araştırmaya katılan tüm gruplarda 30'dan az olduğu için Shapiro-Wilk normallik testi kullanılarak incelenmiştir. Aşağıda Tablo 4.40'da gruplardan elde edilen verilerin Shapiro-Wilk testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.40.

*MT<sub>2</sub>'nin Şehir Merkezi ve Kırsal Kesimde Deney Gruplarına Uygulanmasından Elde Edilen Verilerin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları*

Yerleşim yeri	Gruplar	İstatistik	sd	p
Şehir merkezi	ŞYİMG	,910	19	0,07
	ŞYİG	,941	18	0,30
	ŞİG	,898	18	0,05
Kırsal kesim	KYİMG	,919	24	0,06
	KYİG	,945	20	0,30
	KİG	,933	22	0,14

Tablo 4.40'a göre MT<sub>2</sub>'nin şehir merkezinde uygulanmasında tüm grupların verilerinin normal dağılım gösterdiği [ŞYİMG (p=0,07; p>0,05); ŞYİG (p=0,30; p>0,05); ŞİG (p=0,05; p>0,05)] belirlenmiştir. MT<sub>2</sub>'nin kırsal kesimde uygulanmasında tüm grupların verilerinin normal dağılım gösterdiği [KYİMG (p=0,06; p>0,05); KYİG (p=0,30; p>0,05); KİG (p=0,14; p>0,05)] belirlenmiştir. Veriler normal dağılım gösterdiği için MT<sub>2</sub>'nin uygulanmasından elde edilen verilere parametrik testlerden tek yönlü ANOVA uygulanmıştır. Şehir merkezindeki ve kırsal kesimdeki deney gruplarından elde edilen tanımlayıcı istatistikler Tablo 4.41'de, ANOVA sonuçları Tablo 4.42'de verilmiştir.

Tablo 4.41.

*Şehir Merkezinde ve Kırsal Kesimdeki Deney Gruplarına Uygulanan MT<sub>2</sub>'nin Tanımlayıcı İstatistikleri*

Yerleşim yeri	Gruplar	N	X	SS
Şehir merkezi	ŞYİMG	19	91,32	11,648
	ŞYİG	18	76,94	16,903
	ŞİG	18	60,28	21,927
Kırsal kesim	KYİMG	24	72,29	18,823
	KYİG	20	59,00	23,261
	KİG	22	58,41	21,347

X: Grup ortalamalarını göstermektedir.

Tablo 4.41'e göre ortalaması en yüksek olan grubun ŞYİMG olduğu, ortalaması en düşük olan grubun ise KİG olduğu görülmektedir.

Tablo 4.42.

*Şehir Merkezinde ve Kırsal Kesimde Deney Gruplarına Uygulanan MT<sub>2</sub>'nin ANOVA Sonuçları*

Yerleşim yeri	Gruplar	Karelerin Toplamı	df	Karelerin Ortalaması	F	p
Şehir merkezi	Gruplar arası	8910,976	2	4455,488	14,974	0,00
	Gruplar içi	15472,661	52	297,551		
	Toplam	24383,636	54			
	Anlamlı fark	ŞYİMG*-ŞYİG	ŞYİMG*-ŞİG	ŞYİG*-ŞİG		
Kırsal kesim	Gruplar arası	2828,996	2	1414,498	3,183	0,04
	Gruplar içi	27998,277	63	444,417		
	Toplam	30827,273	65			
	Anlamlı fark	KYİMG* - KYİG	KYİMG* - KİG			

\*Anlamlı farkın lehine olduğu grubu gösterir.

Tablo 4.42'ye göre şehir merkezinde gruplar arasında MT<sub>2</sub> bakımından anlamlı bir farklılık belirlenmiştir ( $p < 0,05$ ). Gruplar arasındaki farkın hangi gruplar lehine olduğunu belirlemek için varyanslar homojen dağılmadığı çoklu karşılaştırma testlerinden Games-Howell testi uygulanmıştır. Games-Howell testi sonuçlarına göre ŞYİMG ile ŞYİG arasında ŞYİMG lehine; ŞYİMG ile ŞİG arasında ŞYİMG lehine ve ŞYİG ile ŞİG arasında ŞYİG lehine anlamlı bir farklılık belirlenmiştir. Etki büyüklüğünün  $\eta^2 = 0,37$  olarak belirlendiği ve bunun da yüksek seviyede bir etkiye işaret ettiği görülmüştür.

Kırsal kesimde gruplar arasında MT<sub>2</sub> bakımından anlamlı bir farklılık belirlenmiştir ( $p < 0,05$ ). Gruplar arasındaki farkın hangi gruplar lehine olduğunu belirlemek için varyanslar homojen dağıldığı için çoklu karşılaştırma testlerinden Scheffe testi uygulanmıştır. Scheffe testi sonuçlarına göre KYİMG ile KYİG arasında KYİMG lehine ve KYİMG ile KİG arasında KYİMG lehine anlamlı bir farklılık belirlenmiştir. Etki büyüklüğünün  $\eta^2 = 0,09$  olarak belirlendiği ve bunun da orta seviyede bir etkiye işaret ettiği görülmüştür.

MT<sub>2</sub> bakımından şehir-kırsal karşılaştırması yapılmış ve ANOVA sonuçları Tablo 4.43'te verilmiştir.

Tablo 4.43.

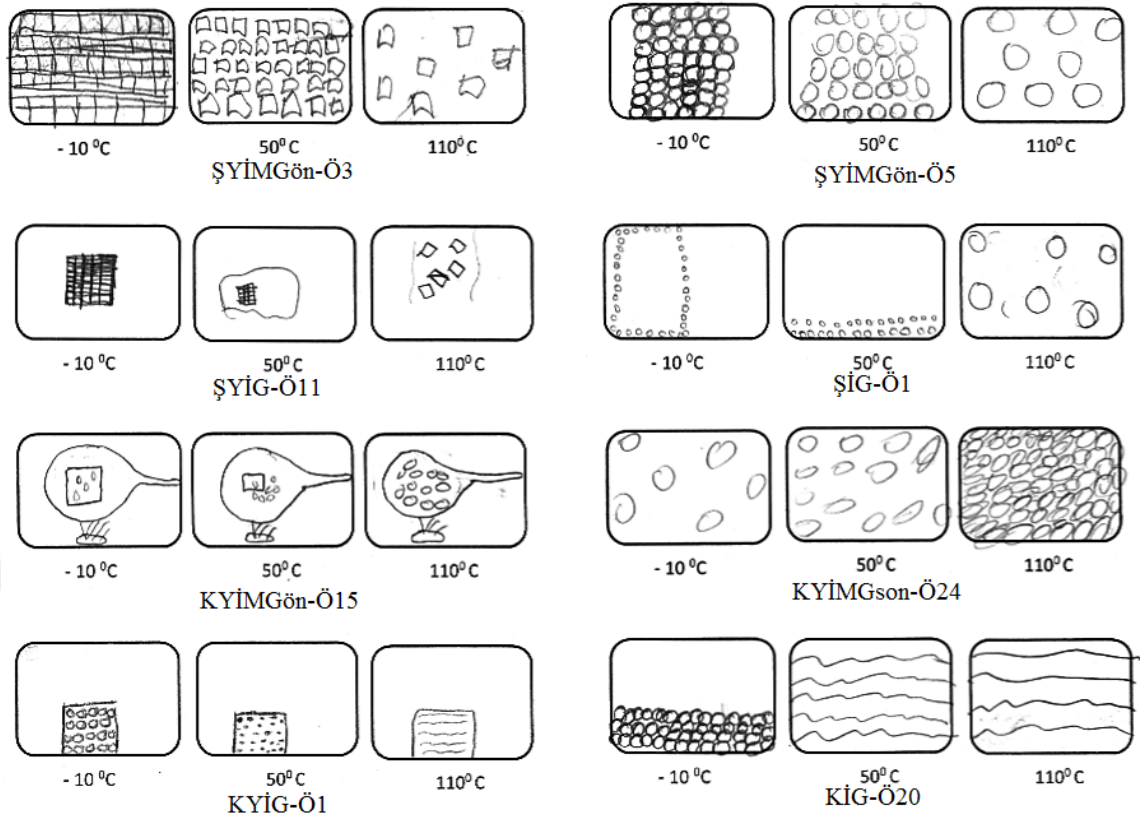
*Araştırmaya Katılan Tüm Deney Gruplarına Uygulanan MT<sub>2</sub>'nin ANOVA Sonuçları*

Gruplar	Karelerin Toplamı	df	Karelerin Ortalaması	F	p
Gruplar arası	16669,145	5	3333,829	8,819	0,00
Gruplar içi	43470,937	115	378,008		
Toplam	60140,083	120			
Anlamlı Fark	ŞYİMG* -ŞİG ŞYİMG* -KYİG	ŞYİMG* -KYİMG ŞYİMG* -KİG	ŞYİG* - KİG		

\*Anlamlı farkın lehine olduğu grubu gösterir.

Tablo 4.43'e göre tüm gruplar arasında MT<sub>2</sub> bakımından anlamlı bir farklılık belirlenmiştir ( $p < 0,05$ ). Gruplar arasındaki farkın hangi gruplar lehine olduğunu belirlemek için varyanslar homojen dağılmadığı için çoklu karşılaştırma testlerinden Games-Howell testi uygulanmıştır. Games-Howell testi sonuçlarına göre ŞYİMG ile ŞİG arasında ŞYİMG lehine; ŞYİMG ile KYİMG arasında ŞYİMG lehine; ŞYİMG ile KYİG arasında ŞYİMG lehine; ŞYİMG ile KİG arasında ŞYİMG lehine ve ŞYİG ile KİG arasında ŞYİG lehine anlamlı bir farklılık belirlenmiştir. Etki büyüklüğünün  $\eta^2 = 0,28$  olarak belirlendiği ve bunun da yüksek seviyede bir etkiye işaret ettiği görülmüştür.

MT<sub>2</sub>'de öğrencilerden fiziksel ve kimyasal değişim konularını anlamaları beklenmektedir. MT<sub>2</sub>'de çizim içeren iki soru bulunmaktadır. MT<sub>2</sub>'nin ilk sorusunda öğrencilerden suyun katı, sıvı ve gaz hallerde tanecikli yapısını çizmeleri istenmektedir. Bu seviyedeki öğrencilerin suyun katı halde altıgen yapı oluşturduğunu bilmemeleri nedeniyle, katı hal gösterimini diğer maddelerde olduğu gibi tanecikler birbirlerine en yakın ve düzenli olacak şekilde çizmeleri beklenmektedir. Birinci soruyla ilgili öğrencilerin hatalı çizimlerinden örnekler Şekil 4.57'de verilmiştir.

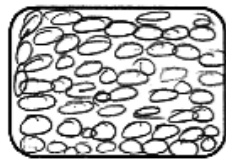


Şekil 4.57. MT<sub>2</sub>'deki birinci soruyla ilgili öğrencilerin hatalı çizimlerinden örnekler

Şekil 4.57'ye göre ŞYİMGön-Ö3'ün çizimine bakıldığında, katı halde tanecikleri sıvı ve gaz haldekine göre daha farklı çizdiği, katı hal gösteriminde taneciklerin boyutlarını birbirinden farklı çizdiği ve gaz halde tanecikleri sıvı haldekine göre daha büyük çizdiği görülmektedir. ŞYİMGön-Ö5'in çizimine bakıldığında, taneciklerin katı halden gaz hale geçerken boyutlarının büyüdüğü görülmektedir. ŞYİG-Ö11'in çizimine bakıldığında, sıvı hal gösteriminde tanecikleri katı haldeymiş gibi sık çizdiği ve sıvı ve gaz hal çizimlerinde mikro gösterimin yanı sıra taneciklerin etrafına çizdiği çizgilerle makro gösterim yaptığı görülmektedir. ŞİG-Ö1'in çizimine bakıldığında, katı hal çiziminde taneciklerden bir dikdörtgen çerçeve oluşturduğu (kalıp gibi düşünülmüş), sıvı hal çiziminde tanecikleri sıralı olacak şekilde çizdiği ve gaz hal çiziminde tanecikleri katı ve sıvı haldekine göre çok daha büyük gösterdiği görülmektedir. KYİMGön-Ö15'in çizimine bakıldığında, mikro ve makro gösterimi birlikte yapmaya çalıştığı ve gaz hal çiziminde tanecikleri katı ve sıvı haldekine göre daha büyük gösterdiği görülmektedir. KYİMGson-Ö24'ün çizimine bakıldığında, katı hali gaz hal gibi, gaz hali de katı hal gibi gösterdiği görülmektedir. Ayrıca sıvı hal

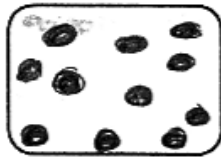
çiziminde tanecikler arası boşluğu gazlardaki gibi fazla çizdiği görülmektedir. KYİG-Ö1'in çizimine bakıldığında, katı, sıvı ve gaz hallerde tanecikleri farklı sembollerle gösterdiği, katı hal çiziminde tanecikler arasında oldukça fazla boşluk olduğu, katı ve sıvı hal çizimlerinde tanecikleri çok düzenli ve sıralı gösterdiği ve gaz hal çizimini ise makro boyutta gösterdiği görülmektedir. KİG-Ö20'nin çizimine bakıldığında, katı hali tanecikli olarak göstermesine rağmen sıvı ve gaz hali makro boyutta gösterdiği (bütünsel çizim) görülmektedir.

İkinci soruda öğrencilerden kağıdın uğradığı fiziksel ve kimyasal değişimi göz önüne alarak kağıdın yırtılması ve kağıdın yanması olaylarında tanecikli olarak gösterim yapmaları beklenmiştir. İkinci soruyla ilgili öğrencilerin hatalı çizimlerinden örnekler Şekil 4.58'de verilmiştir.



I. durum

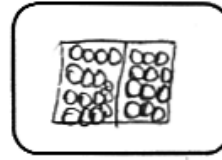
...Fiziksel... değişim



II. durum

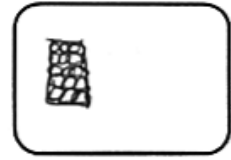
...Kimyasal... değişim

KİG-Ö2



I. durum

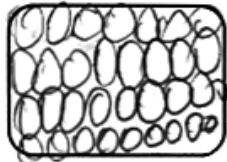
...Fiziksel... değişim



II. durum

...Kimyasal... değişim

KYİMGön-Ö16



I. durum

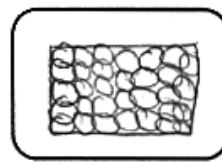
...Fiziksel... değişim



II. durum

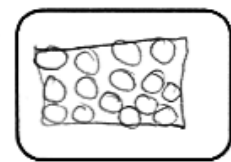
...Kimyasal... değişim

ŞİG-Ö16



I. durum

...Katı... değişim



II. durum

...Sıvı... değişim

ŞYİG-Ö3



I. durum

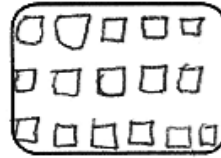
...Fiziksel... değişim



II. durum

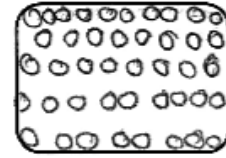
...Kimyasal... değişim

KYİMGson-Ö21



I. durum

...Fiziksel... değişim



II. durum

...Kimyasal... değişim

KYİG-Ö1

Şekil 4.58. MT<sub>2</sub>'deki ikinci soruyla ilgili öğrencilerin hatalı çizimlerinden örnekler



Şekil 4.58'e göre KİG-Ö2'nin I. durumda kağıdın tanecikli yapısını çizerken tanecikler arasında fazla boşluk gösterdiği, II. durumda da kağıdın yanması ile oluşan külü tanecikli olarak gösterirken tanecikler arasında fazla boşluk bıraktığı görülmektedir. KYİMGön-Ö16 kağıdın yanması sonucunda oluşan maddenin tanecikleri ile kağıdın taneciklerini aynı sembol ile göstererek çizim yapmıştır. ŞİG-Ö16 kağıdın yanması ile oluşan kül ve dumanı göstermek istemiş ancak her iki maddeyi de aynı taneciklerle göstermiştir. ŞYİG-Ö3 fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarını “katı” ve “sıvı” değişim olarak algılamış ve kağıdın yanmasıyla meydana gelen değişim sonucunda tanecikli gösterimi yaparken maddeyi sıvı halde ve aynı taneciklerle temsil ederek çizmiştir. KYİMGson-Ö21 fiziksel ve kimyasal değişime uğrayan maddeyi tanecikli olarak çizmek yerine makro boyutlarda çizim yapmıştır. KYİG-Ö1 ise kağıdı ve kağıt yandıktan sonra oluşan külü sıvı halde çizmiştir. Ayrıca çiziminde tanecikleri oldukça sıralı bir şekilde göstermiştir.

#### 4.1.3.3. MT<sub>3</sub>'ten elde edilen bulgular

Bu kısımda “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinin üçüncü alt konusu olan “Yoğunluk” konusuyla ilgili şehir merkezinden ve kırsal kesimden araştırmaya katılan deney gruplarına uygulanan MT<sub>3</sub>'ten elde edilen bulgular sunulmuştur.

MT<sub>3</sub>'ün ŞYİMG ve KYİMG'de ön ve son test olarak uygulanmasıyla elde edilen verilerin analiz edilmesinde kullanılacak testi belirlemek için normallik testi yapılmıştır. Araştırmada elde edilen MT<sub>3</sub> verilerinin normal dağılıma uygunluğu, örneklem sayısı araştırmaya katılan tüm gruplarda 30'dan az olduğu için Shapiro-Wilk normallik testi kullanılarak incelenmiştir. Aşağıda Tablo 4.44'te gruplardan elde edilen verilerin Shapiro-Wilk testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.44.

*MT<sub>3</sub>'ün ŞYİMG ve KYİMG'ye Ön ve Son Test Olarak Uygulanmasından Elde Edilen Verilerin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları*

Yerleşim yeri	Gruplar	İstatistik	sd	p
ŞYİMG	Ön	,906	16	0,10
	Son	,907	16	0,10
KYİMG	Ön	,972	26	0,67
	Son	,924	26	0,06

Tablo 4.44'e göre MT<sub>3</sub>'ün ŞYİMG'de ön ve son test olarak uygulanmasında verilerin normal dağılım gösterdiği [ŞYİMGön (p=0,10; p>0,05); ŞYİMGson (p=0,10; p>0,05)] belirlenmiştir. MT<sub>3</sub>'ün KYİMG'de ön ve son test olarak uygulanmasında verilerin normal dağılım gösterdiği [KYİMGön (p=0,67; p>0,05); KYİMGson (p=0,06; p>0,05)] belirlenmiştir. Veriler normal dağılım gösterdiği ve ŞYİMG ve KYİMG'de MT<sub>3</sub> ön ve son test olarak uygulandığı için modeller uygulanmadan önce ve modeller uygulandıktan sonra grupların anlamalarındaki değişimi belirlemek için parametrik testlerden bağımlı t-testi uygulanmıştır. ŞYİMG'ye ve KYİMG'ye uygulanan bağımlı t-testinden elde edilen bulgular Tablo 4.45'te verilmiştir.

Tablo 4.45.

*ŞYİMG'ye ve KYİMG'ye Ön Test ve Son Test Olarak Uygulanan MT<sub>3</sub>'ün Bağımlı t-Testi Sonuçları*

Yerleşim yeri	MT <sub>3</sub>	N	X	SS	t	p	Anlamli fark
Şehir merkezi	Ön	75,94	16	25,114	-3,615	0,00	Ön-Son*
	Son	85,63	16	22,500			
Kırsal kesim	Ön	61,92	26	19,651	-5,608	0,00	Ön-Son*
	Son	80,19	26	15,968			

\*Anlamli farkın lehine olduğu grubu gösterir.

Tablo 4.45'e göre ŞYİMG'deki öğrencilerin MT<sub>3</sub>'ün ön test olarak uygulanmasında yaptıkları çizimler ile son test olarak uygulanmasında yaptıkları çizimler arasında anlamlı bir farklılık belirlenmiştir (p<0,05). Anlamlı farklılık son test lehinedir. Etki büyüklüğünün  $\eta^2=0,47$  olarak belirlendiği ve bunun da yüksek seviyede bir etkiye işaret ettiği görülmüştür. KYİMG'deki öğrencilerin MT<sub>3</sub>'ün ön test olarak uygulanmasında yaptıkları çizimler ile son test olarak uygulanmasında yaptıkları

çizimler arasında anlamlı bir farklılık belirlenmiştir ( $p<0,05$ ). Anlamlı farklılık son test lehinedir. Etki büyüklüğünün  $\eta^2=0,56$  olarak belirlendiği ve bunun da yüksek seviyede bir etkiye işaret ettiği görülmüştür.

Deney grupları arasında  $MT_3$  bakımından anlamlı bir farklılık olup olmadığının belirlenmesi amacıyla verilerin analiz edilmesinde kullanılacak testi belirlemek için normallik testi yapılmıştır. Araştırmada elde edilen  $MT_3$  verilerinin normal dağılıma uygunluğu, örneklem sayısı araştırmaya katılan tüm gruplarda 30'dan az olduğu için Shapiro-Wilk normallik testi kullanılarak incelenmiştir. Aşağıda Tablo 4.46'da gruplardan elde edilen verilerin Shapiro-Wilk testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.46.

*MT<sub>3</sub>'ün Şehir Merkezi ve Kırsal Kesimde Deney Gruplarına Uygulanmasından Elde Edilen Verilerin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları*

Yerleşim yeri	Gruplar	İstatistik	sd	p
Şehir merkezi	ŞYİMG	,907	16	0,10
	ŞYİG	,924	20	0,12
	ŞİG	,948	16	0,46
Kırsal kesim	KYİMG	,924	26	0,06
	KYİG	,960	18	0,59
	KİG	,918	23	0,06

Tablo 4.46'ya göre  $MT_3$ 'ün şehir merkezinde uygulanmasında tüm grupların verilerinin normal dağılım gösterdiği [ $\text{ŞYİMG}$  ( $p=0,10$ ;  $p>0,05$ );  $\text{ŞYİG}$  ( $p=0,12$ ;  $p>0,05$ );  $\text{ŞİG}$  ( $p=0,46$ ;  $p>0,05$ )] belirlenmiştir.  $MT_3$ 'ün kırsal kesimde uygulanmasında tüm grupların verilerinin normal dağılım gösterdiği [ $\text{KYİMG}$  ( $p=0,06$ ;  $p>0,05$ );  $\text{KYİG}$  ( $p=0,59$ ;  $p>0,05$ );  $\text{KİG}$  ( $p=0,06$ ;  $p>0,05$ )] belirlenmiştir. Veriler normal dağılım gösterdiği için  $MT_3$ 'ün uygulanmasından elde edilen verilere parametrik testlerden tek yönlü ANOVA uygulanmıştır. Şehir merkezindeki ve kırsal kesimdeki deney gruplarından elde edilen tanımlayıcı istatistikler Tablo 4.47'de, ANOVA sonuçları Tablo 4.48'de verilmiştir.

Tablo 4.47.

*Şehir Merkezinde ve Kırsal Kesimde Deney Gruplarına Uygulanan MT<sub>3</sub>'ün Tanımlayıcı İstatistikleri*

Yerleşim yeri	Gruplar	N	X	SS
Şehir merkezi	ŞYİMG	16	85,63	22,500
	ŞYİG	20	65,50	24,863
	ŞİG	16	63,44	27,852
Kırsal kesim	KYİMG	26	80,19	15,968
	KYİG	18	65,00	15,339
	KİG	23	60,22	15,917

X: Grup ortalamalarını göstermektedir.

Tablo 4.47'ye göre ortalaması en yüksek olan grubun ŞYİMG olduğu, ortalaması en düşük olan grubun ise KİG olduğu görülmektedir.

Tablo 4.48.

*Şehir Merkezinde ve Kırsal Kesimde Deney Gruplarına Uygulanan MT<sub>3</sub>'ün ANOVA Sonuçları*

Yerleşim yeri	Gruplar	Karelerin Toplamı	df	Karelerin Ortalaması	F	p
Şehir merkezi	Gruplar arası	4942,139	2	2471,070	3,909	0,03
	Gruplar içi	30974,688	49	632,136		
	Toplam	35916,827	51			
	Anlamli fark	ŞYİMG* -ŞYİG	ŞYİMG* - ŞİG			
Kırsal kesim	Gruplar arası	5314,735	2	2657,368	10,664	0,00
	Gruplar içi	15947,952	64	249,187		
	Toplam	21262,687	66			
	Anlamli fark	KYİMG* - KYİG	KYİMG* - KİG			

\*Anlamli farkın lehine olduğu grubu gösterir.

Tablo 4.48'e göre şehir merkezindeki gruplar arasında MT<sub>3</sub> bakımından anlamli bir farklılık belirlenmiştir (p<0,05). Gruplar arasındaki farkın hangi gruplar lehine olduğunu belirlemek için varyanslar homojen dağıldığı çoklu karşılaştırma testlerinden Scheffe testi uygulanmıştır. Scheffe testi sonuçlarına göre ŞYİMG ile ŞYİG arasında ŞYİMG lehine ve ŞYİMG ile ŞİG arasında ŞYİMG lehine anlamli bir farklılık belirlenmiştir. Etki büyüklüğünün  $\eta^2=0,14$  olarak belirlendiği ve bunun da orta seviyede bir etkiye işaret ettiği görülmüştür. Kırsal kesimde gruplar arasında MT<sub>3</sub> bakımından

anlamli bir farklılık belirlenmiştir ( $p<0,05$ ). Gruplar arasındaki farkın hangi gruplar lehine olduğunu belirlemek için varyanslar homojen dağıldığı için çoklu karşılaştırma testlerinden Scheffe testi uygulanmıştır. Scheffe testi sonuçlarına göre KYİMG ile KYİG arasında KYİMG lehine ve KYİMG ile KİG arasında KYİMG lehine anlamli bir farklılık belirlenmiştir. Etki büyüklüğünün  $\eta^2=0,25$  olarak belirlendiği ve bunun da yüksek seviyede bir etkiye işaret ettiği görülmüştür.

MT<sub>3</sub> bakımından şehir-kırsal karşılaştırması yapılmış ve ANOVA sonuçları Tablo 4.49'da verilmiştir.

Tablo 4.49.

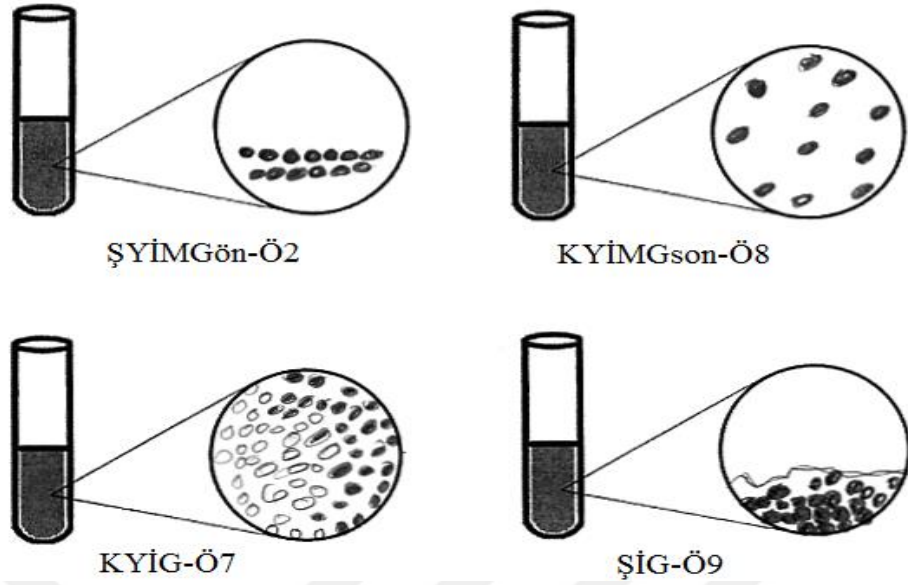
*Araştırmaya Katılan Tüm Deney Gruplarına Uygulanan MT<sub>3</sub> ANOVA Sonuçları*

Gruplar	Karelerin Toplamı	df	Karelerin Ortalaması	F	p
Gruplar arası	10352,151	5	2070,430	4,986	0,00
Gruplar içi	46922,639	113	415,245		
Toplam	57274,790	118			
Anlamli fark	ŞYİMG* -ŞYİG KYİMG* - KYİG	ŞYİMG* - ŞİG KYİMG* - KİG	ŞYİMG* -KYİG	ŞYİMG* -KİG	

\*Anlamli farkın lehine olduğu grubu gösterir.

Tablo 4.49'a göre tüm gruplar arasında MT<sub>3</sub> bakımından anlamli bir farklılık belirlenmiştir ( $p<0,05$ ). Gruplar arasındaki farkın hangi gruplar lehine olduğunu belirlemek için varyanslar homojen dağılmadığı için çoklu karşılaştırma testlerinden Games-Howell testi uygulanmıştır. Games- Howell testi sonuçlarına göre ŞYİMG ile ŞYİG arasında ŞYİMG lehine; ŞYİMG ile ŞİG arasında ŞYİMG lehine; ŞYİMG ile KYİG arasında ŞYİMG lehine; ŞYİMG ile KİG arasında ŞYİMG lehine; KYİMG ile KYİG arasında KYİMG lehine ve KYİMG ile KİG arasında KYİMG lehine anlamli bir farklılık belirlenmiştir. Etki büyüklüğünün  $\eta^2=0,18$  olarak belirlendiği ve bunun da orta seviyede bir etkiye işaret ettiği görülmüştür.

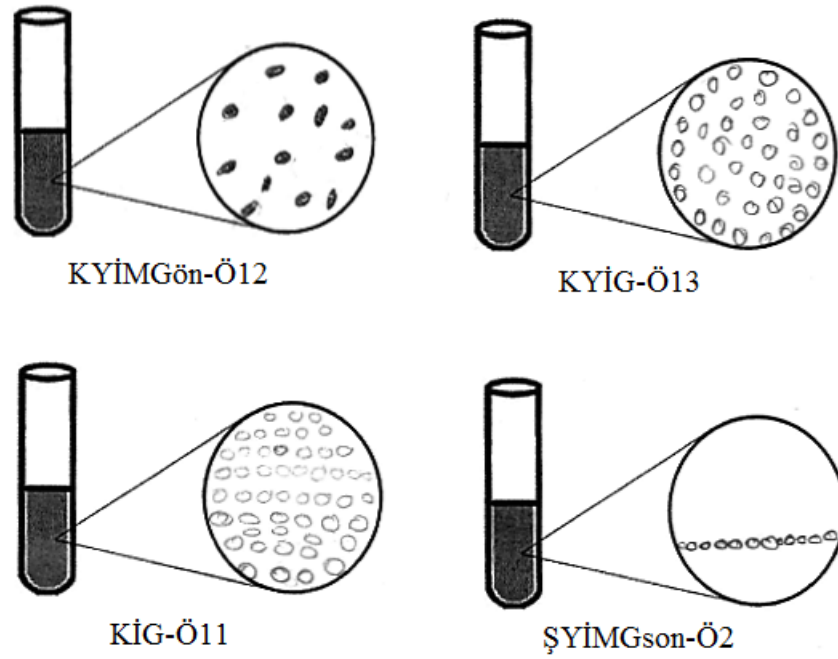
MT<sub>3</sub>'teki birinci soruda öğrencilerden suyu tanecikli olarak göstermeleri beklenmektedir. Birinci soruyla ilgili öğrencilerin hatalı çizimlerinden örnekler Şekil 4.59'da verilmiştir.



Şekil 4.59. MT<sub>3</sub>'teki birinci soruyla ilgili öğrencilerin hatalı çizimlerinden örnekler

Şekil 4.59'a göre ŞYİMGön-Ö17'nin tanecikleri sıralı bir şekilde çizdiği, KYİMGson-Ö8'in tanecikleri gaz halindeki gibi fazla boşluklu bir şekilde gösterdiği, KYİG-Ö7'nin su taneciklerini iki farklı maddeymiş gibi gösterdiği ve ŞİG-Ö9'un çizimine mikro gösterimin yanı sıra çizgilerle makro gösterim ilave ettiği görülmektedir.

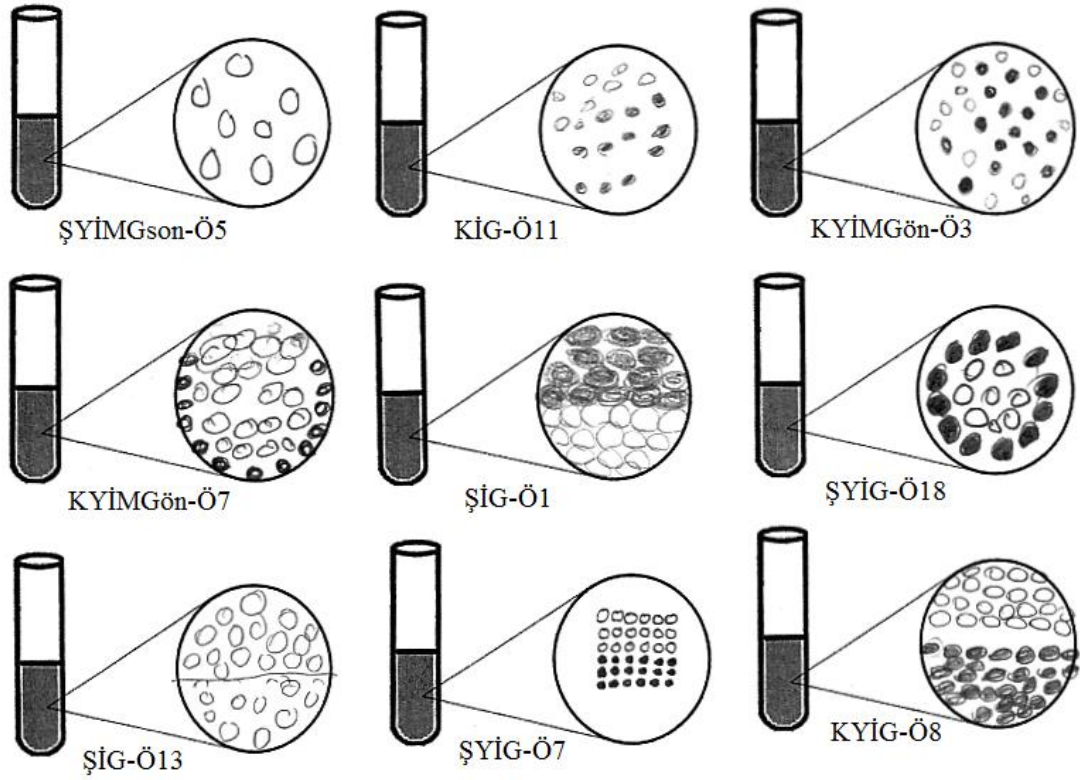
MT<sub>3</sub>'teki ikinci soruda öğrencilerden zeytinyağını tanecikli olarak göstermeleri beklenmektedir. Öğrencilerin seviyelerine uygun olarak zeytinyağını tek bir madde gibi düşünmeleri sağlanarak, öğrencilere zeytinyağı için bir sembol verilmiş ve maddenin katı, sıvı veya gaz olup olmasını dikkate alarak çizim yapmaları istenmiştir. İkinci soruyla ilgili öğrencilerin hatalı çizimlerinden örnekler Şekil 4.60'ta verilmiştir.



Şekil 4.60. MT<sub>3</sub>'teki ikinci soruyla ilgili öğrencilerin hatalı çizimlerinden örnekler

Şekil 4.60'a göre KYİMGön-Ö12'nin sıvı fazı gaz faz gibi çok aralıklı gösterdiği, KYİG-Ö13 ve KİG-Ö11'in tanecikleri çok düzenli bir şekilde çizdikleri ve ŞYİMGson-Ö2'nin ise tanecikleri hem düzenli bir şekilde hem de katı halde olduğu gibi tanecikler arasındaki mesafe çok az olacak şekilde çizdiği görülmektedir.

Üçüncü soruda öğrencilerden su-zeytinyağı karışımını tanecikli olarak göstermeleri beklenmektedir. Üçüncü soruyla ilgili öğrencilerin hatalı çizimlerinden örnekler Şekil 4.61'de verilmiştir.



Şekil 4.61. MT<sub>3</sub>'teki üçüncü soruyla ilgili öğrencilerin hatalı çizimlerinden örnekler

Şekil 4.61'e göre ŞYİMGson-Ö5'in karışımı tek maddeymiş gibi çizdiği; KİG-Ö11'in çiziminde tanecikler arası boşlukların gaz fazda olduğu gibi çok fazla olduğu; KYİMGön-Ö3'ün su-zeytinyağı karışımını homojen karışım gibi çizdiği; KYİMGön-Ö7'nin ve ŞYİG-Ö18'in su taneciklerinin zeytinyağı taneciklerinin etrafını saracak şekilde çizdikleri; ŞİG-Ö1'in karışımda su taneciklerini yukarıda olacak şekilde çizdiği; ŞİG-Ö13'ün zeytinyağı ve su taneciklerini aynı sembollerle gösterdiği; ŞYİG-Ö7'nin karışımı oldukça sıralı ve düzenli taneciklerle gösterdiği ve KYİG-Ö8'in heterojen karışımı oluşturan su ve zeytinyağı taneciklerini birbirlerinden ayıran belirgin bir boşlukla gösterdiği görülmektedir.

#### 4.1.4. Araştırmanın Dördüncü Alt Problemi İle İlgili Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemi maddenin tanecikli yapısının kavramsal olarak anlaşılmasına iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke, işbirlikli öğrenme ve modellerin etkisinin belirlenmesidir. Bu amaçla bu kısımda sınıf içi uygulamalardan önce ve sonra



tüm gruplara uygulanan KT ile tüm uygulamalardan sonra maddenin tanecikli yapısı ile ilgili öğrencilere yöneltilen YYMF' den elde edilen bulgular sunulmuştur.

#### 4.1.4.1. KT'den elde edilen bulgular

KT'den elde edilen bulgular ön testlerden ve son testlerden elde edilen bulgular şeklinde iki kısımda sunulmuştur.

##### 4.1.4.1.1. Ön testlerden elde edilen bulgular

Tüm gruplara ön test uygulanan KT'den elde edilen bulgular aşağıda sunulmuştur.

Şehir merkezinde ve kırsal kesimde KT'nin ön test olarak uygulanmasıyla elde edilen verilerin analiz edilmesinde kullanılacak testi belirlemek için normallik testi yapılmıştır. Araştırmada KT'nin ön test verilerinin normal dağılıma uygunluğu, örneklem sayısı araştırmaya katılan tüm gruplarda 30'dan az olduğu için Shapiro-Wilk normallik testi kullanılarak incelenmiştir. Aşağıda Tablo 4.50'de grupların Shapiro-Wilk testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.50.

*KT'nin Şehir Merkezinde ve Kırsal Kesimde Ön Test Olarak Uygulanmasından Elde Edilen Verilerin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları*

Yerleşim yeri	Gruplar	İstatistik	sd	p
Şehir merkezi	ŞYİMG	,919	21	0,08
	ŞYİG	,950	21	0,34
	ŞİG	,950	19	0,40
	ŞKG	,896	16	0,07
Kırsal kesim	KYİMG	,924	23	0,08
	KYİG	,925	19	0,14
	KİG	,941	25	0,15
	KKG	,939	22	0,19

Tablo 4.50'ye göre KT'nin şehir merkezinde ön test olarak uygulanmasında tüm grupların verilerinin normal dağılım gösterdiği [ŞYİMG (p=0,08; p>0,05); ŞYİG (p=0,34; p>0,05); ŞİG (p=0,40; p>0,05) ve ŞKG (p=0,07; p>0,05)] belirlenmiştir.

KT'nin kırsal kesimde ön test olarak uygulanmasında tüm grupların verilerinin normal dağılım gösterdiği [KYİMG ( $p=0,08$ ;  $p>0,05$ ); KYİG ( $p=0,14$ ;  $p>0,05$ ); KİG ( $p=0,15$ ;  $p>0,05$ ) ve KKG ( $p=0,19$ ;  $p>0,05$ )] belirlenmiştir. Veriler normal dağılım gösterdiği için KT'nin ön test olarak uygulanmasından elde edilen verilere parametrik testlerden tek yönlü ANOVA uygulanmıştır. Şehir merkezindeki ve kırsal kesimdeki gruplara ön test olarak uygulanan KT'den elde edilen verilere yapılan ANOVA testi sonuçları Tablo 4.51'de verilmiştir.

Tablo 4.51.

*KT'nin Şehir Merkezinde ve Kırsal Kesimde Ön Test Olarak Uygulanmasından Elde Edilen Verilerin ANOVA Sonuçları*

Yerleşim yeri	Gruplar	Karelerin toplamı	df	Karelerin ortalaması	F	p
Şehir merkezi	Gruplar arası	1468,837	3	489,612	10,380	0,00
	Grup içi	3443,474	73	47,171		
	Toplam	4912,312	76			
	Anlamlı fark	ŞYİMG- ŞİG*	ŞYİG*- ŞYİMG	ŞYİG*- ŞKG		
Kırsal kesim	Gruplar arası	239,363	3	79,788	1,301	0,28
	Grup içi	5214,233	85	61,344		
	Toplam	5453,596	88			

\*Anlamlı farkın lehine olduğu grubu gösterir.

Tablo 4.51'e göre şehir merkezindeki araştırma grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık belirlenmiştir ( $p<0,05$ ). Bu farkın hangi gruplar lehine olduğu belirlemek amacıyla varyanslar homojen dağılmadığı için post hoc testlerinden Games- Howell yapılmıştır. Games- Howell sonuçlarına göre ŞYİMG ile ŞİG arasında ŞİG lehine; ŞYİG ile ŞYİMG arasında ŞYİG lehine; ŞYİG ile ŞKG arasında ŞYİG lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Kırsal kesimdeki göre araştırma grupları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmemiştir ( $p>0,05$ ).

Tüm gruplara ön test olarak uygulanan KT'den elde edilen verilere yapılan ANOVA sonuçları Tablo 4.52'de verilmiştir.

Tablo 4.52.

*KT'nin Tüm Gruplara Ön Test Olarak Uygulanmasından Elde Edilen Verilerin ANOVA Sonuçları*

Gruplar	Karelerin toplamı	df	Karelerin ortalaması	F	p
Gruplar arası	2560,227	7	365,747	6,675	0,00
Grup içi	8657,707	158	54,796		
Toplam	11217,934	165			
Anlamlı fark	ŞYİMG- ŞİG* ŞYİG*- KİG ŞİG*- KYİG	ŞYİG*- ŞYİMG ŞYİG*- KKG ŞİG*- KKG	ŞYİG*- KYİMG ŞİG*- KİG	ŞYİG*- KYİG ŞİG*- KYİMG	

\*Anlamlı farkın lehine olduğu grubu gösterir.

Tablo 4.52'ye göre tüm araştırma grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık belirlenmiştir ( $p < 0,05$ ). Bu farkın hangi gruplar lehine olduğu belirlemek amacıyla varyanslar homojen dağılmadığı için post hoc testlerinden Games- Howell yapılmıştır. Games- Howell sonuçlarına göre ŞYİMG ile ŞİG arasında ŞİG lehine; ŞYİG ile ŞYİMG arasında ŞYİG lehine; ŞYİG ile KYİMG arasında ŞYİG lehine; ŞYİG ile KYİG arasında ŞYİG lehine; ŞYİG ile KİG arasında ŞYİG lehine; ŞYİG ile KKG arasında ŞYİG lehine; ŞİG ile KİG arasında ŞİG lehine; ŞİG ile KYİMG arasında ŞİG lehine; ŞİG ile KYİG arasında ŞİG lehine ve ŞİG ile KKG arasında ŞİG lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.

#### 4.1.4.1.2. Son testlerden elde edilen bulgular

Araştırmanın bu kısmında ilk olarak şehir merkezinde ve kırsal kesimde KT'nin son test olarak uygulanmasıyla elde edilen verilerin analiz edilmesinde kullanılacak testi belirlemek için normallik testi yapılmıştır.

Tüm gruplara uygulanan son test olarak uygulanan KT'den elde edilen bulgular KT'nin ön test olarak uygulanmasında şehir merkezinde gruplar arasında anlamlı farklılık olduğu, kırsal kesimde ise gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığı için şehir merkezinden ve kırsal kesimden elde edilen bulgular şeklinde iki kısımda sunulmuştur. Ayrıca şehir merkezi-kırsal kesim karşılaştırması da farklı bir başlık halinde sunulmuştur.

#### 4.1.4.1.2.1. Şehir merkezinden elde edilen bulgular

Araştırmada elde edilen KT'nin son test verilerinin normal dağılıma uygunluğu, örneklem sayısı araştırmaya katılan tüm gruplarda 30'dan az olduğu için Shapiro-Wilk normallik testi kullanılarak incelenmiştir. Aşağıda Tablo 4.53'te grupların Shapiro-Wilk testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.53.

*KT'nin Şehir Merkezinde Son Test Olarak Uygulanmasından Elde Edilen Verilerin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları*

Gruplar	İstatistik	sd	p
ŞYİMG	,934	19	0,21
ŞYİG	,963	18	0,66
ŞİG	,963	19	0,64
ŞKG	,904	17	0,78

Tablo 4.53'e göre KT'nin şehir merkezinde son test olarak uygulanmasında tüm gruplardan elde edilen verilerin normal dağılım gösterdiği [ŞYİMG ( $p=0,21$ ;  $p>0,05$ ); ŞYİG ( $p=0,66$ ;  $p>0,05$ ); ŞİG ( $p=0,64$ ;  $p>0,05$ ) ve ŞKG ( $p=0,78$ ;  $p>0,05$ )] belirlenmiştir. Veriler normal dağıldığı ve KT'nin ön test olarak uygulanmasında gruplar arasında anlamlı farklılık olduğu için KT'nin şehir merkezinde son test olarak uygulanmasından elde edilen verilere ANCOVA testi yapılmıştır. Şehir merkezindeki gruplara son test olarak uygulanan KT'den elde edilen tanımlayıcı istatistikler Tablo 4.54'te, ANCOVA sonuçları ise Tablo 4.55'te verilmiştir.

Tablo 4.54.

*KT'nin Şehir Merkezinde Son Test Olarak Uygulanmasından Elde Edilen Tanımlayıcı İstatistikler*

Gruplar	N	X*	SS
ŞYİMG	19	53,46	6,657
ŞYİG	18	53,79	4,663
ŞİG	19	52,09	3,902
ŞKG	17	47,90	4,025

\*Düzeltilmiş ortalamayı gösterir.

Tablo 4.54'e göre ortalaması en yüksek olan grup ŞYİG iken ortalaması en düşük olan grubun ŞKG olduğu görülmektedir.

Tablo 4.55.

*KT'nin Şehir Merkezinde Son Test Olarak Uygulanmasıyla Elde Edilen Verilerin ANCOVA Sonuçları*

Varyansın Kaynağı	Karelerin toplamı	df	Karelerin ortalaması	F	p
KTön	29,083	1	29,083	1,177	0,28
Gruplar	364,294	3	121,431	4,915	<b>0,00</b>
Hata	1655,423	67	24,708		
Toplam	2083,778	71			
Anlamli fark	ŞYİMG*- ŞKG	ŞYİG*- ŞKG			

\*Anlamli farkın lehine olduğu grubu gösterir.

Tablo 4.55'e göre KT'nin ön test olarak uygulanmasından elde edilen veriler istatistiksel olarak kontrol altına alındığında, şehir merkezindeki gruplar arasında KT'nin son test olarak uygulamasından elde edilen veriler bakımından anlamli bir fark belirlenmiştir,  $F(3,67)=4,915$ ;  $p<0,05$ . Anlamli farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için Bonferonni testi uygulanmıştır. Bonferonni testi sonuçlarına göre ŞYİMG ile ŞKG arasında ŞYİMG lehine ve ŞYİG ile ŞKG arasında ŞYİG lehine anlamli bir farklılık belirlenmiştir. Etki büyüklüğünün  $\eta^2=0,17$  olarak belirlendiği ve bunun da orta seviyede bir etkiye işaret ettiği görülmüştür.

#### 4.1.4.1.2.2. Kırsal kesimden elde edilen bulgular

Araştırmada elde edilen KT'nin son test verilerinin normal dağılıma uygunluğu, örneklem sayısı araştırmaya katılan tüm gruplarda 30'dan az olduğu için Shapiro-Wilk normallik testi kullanılarak incelenmiştir. Aşağıda Tablo 4.56'da grupların Shapiro-Wilk testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.56.

*KT'nin Kırsal Kesimde Son Test Olarak Uygulanmasından Elde Edilen Verilerin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları*

Gruplar	İstatistik	sd	p
KYİMG	,968	18	0,77
KYİG	,954	18	0,50
KİG	,926	20	0,13
KKG	,889	15	0,66

Tablo 4.56'ya göre KT'nin kırsal kesimde son test olarak uygulanmasında tüm gruplardan elde edilen verilerin normal dağılım gösterdiği [KYİMG ( $p=0,77$ ;  $p>0,05$ ); KYİG ( $p=0,50$ ;  $p>0,05$ ); KİG ( $p=0,13$ ;  $p>0,05$ ) ve KKG ( $p=0,66$ ;  $p>0,05$ )] belirlenmiştir. Veriler normal dağıldığı ve KT'nin ön test olarak uygulanmasında gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığı için KT'nin kırsal kesimde son test olarak uygulanmasından elde edilen verilere parametrik testlerden tek yönlü ANOVA testi uygulanmıştır. Kırsal kesimdeki gruplara son test olarak uygulanan KT'den elde edilen tanımlayıcı istatistikler Tablo 4.57'de, ANOVA sonuçları ise Tablo 4.58'de verilmiştir.

Tablo 4.57.

*KT'nin Kırsal Kesimde Son Test Olarak Uygulanmasından Elde Edilen Tanımlayıcı İstatistikler*

Gruplar	N	X	SS
KYİMG	18	47,94	4,582
KYİG	18	50,22	4,110
KİG	20	49,65	4,815
KKG	15	45,27	7,759

X: Grup ortalamalarını göstermektedir.

Tablo 4.57'ye göre ortalaması en yüksek olan grup KYİG iken ortalaması en düşük olan grubun KKG olduğu görülmektedir.

Tablo 4.58.

*KT'nin Kırsal Kesimde Son Test Olarak Uygulanmasından Elde Edilen Verilerin ANOVA Sonuçları*

Gruplar	Karelerin toplamı	df	Karelerin ortalaması	F	p
Gruplar arası	241,926	3	80,642	2,803	0,04
Grup içi	1927,539	67	28,769		
Toplam	2169,465	70			
Anlamlı fark	KİG*- KKG	KYİG*- KKG			

\*Anlamlı farkın lehine olduğu grubu gösterir.

Tablo 4.58'e göre araştırma grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık belirlenmiştir ( $p < 0,05$ ). Bu farkın hangi gruplar lehine olduğu belirlemek amacıyla varyanslar homojen dağıldığı için post hoc testlerinden Scheffe yapılmıştır. Scheffe sonuçlarına göre KİG ile KKG arasında KİG lehine; KYİG ile KKG arasında KYİG lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Etki büyüklüğünün  $\eta^2 = 0,11$  olarak belirlendiği ve bunun da orta seviyede bir etkiye işaret ettiği görülmüştür.

#### **4.1.4.1.2.3. Şehir merkezi- kırsal kesim karşılaştırmasından elde edilen bulgular**

Yukarıda Tablo 4.53 ve Tablo 4.56'da KT'nin son test olarak uygulanmasında tüm gruplardan elde edilen verilerin normal dağılıma uyduğu belirlenmiştir. Buna göre tüm gruplara son test olarak uygulanan KT'den elde edilen tanımlayıcı istatistikler Tablo 4.59'da, ANCOVA sonuçları ise Tablo 4.60'da verilmiştir.

Tablo 4.59.

*KT'nin Tüm Gruplara Son Test Olarak Uygulanmasından Elde Edilen Tanımlayıcı İstatistikler*

Gruplar	N	X*	SS
ŞYİMG	19	53,47	6,657
ŞYİG	18	53,34	4,663
ŞİG	19	51,76	3,902
ŞKG	17	47,73	4,025
KYİMG	18	47,93	4,582
KYİG	18	50,46	4,110
KİG	20	50,06	4,815
KKG	15	45,58	7,759

\*Düzeltilmiş ortalamayı gösterir.

Tablo 4.59'a göre ortalaması en yüksek olan grup ŞYİG iken ortalaması en düşük olan grubun KKG olduğu görülmektedir.

Tablo 4.60.

*KT'nin Araştırmadaki Tüm Gruplara Uygulanmasıyla Elde Edilen Verilerin ANCOVA Sonuçları*

Varyansın Kaynağı	Karelerin toplamı	df	Karelerin ortalaması	F	p
KTön	103,249	1	103,249	3,943	0,05
Gruplar	915,620	7	130,803	4,995	<b>0,00</b>
Hata	3508,795	134	26,185		
Toplam	4693,119	142			
Anlamli fark	ŞYİMG*- ŞKG ŞİG*- KKG	ŞYİMG*- KKG KYİMG- ŞYİMG*	ŞYİG*- KKG		

\*Anlamli farkın lehine olduğu grubu gösterir.

Tablo 4.60'a göre KT'nin ön test olarak uygulanmasından elde edilen veriler istatistiksel olarak kontrol altına alındığında, araştırmaya katılan tüm gruplar arasında KT'nin son test olarak uygulamasından elde edilen veriler bakımından anlamli bir fark belirlenmiştir  $F(7,134)=4,995$ ;  $p<0,05$ . Anlamli farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için Bonferonni testi uygulanmıştır. Bonferonni testi sonuçlarına göre ŞYİMG ile ŞKG arasında ŞYİMG lehine; ŞYİMG ile KKG arasında ŞYİMG lehine; ŞYİG ile KKG arasında ŞYİG lehine; ŞİG ile KKG arasında ŞİG lehine ve KYİMG ile ŞYİMG arasında ŞYİMG lehine anlamli bir farklılık belirlenmiştir. Etki büyüklüğünün  $\eta^2=0,20$  olarak belirlendiği ve bunun da orta seviyede bir etkiye işaret ettiği görülmüştür.

#### 4.1.4.2. YYMF'den elde edilen bulgular

Bu kısımda öğrencilerin “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesiyle ilgili kavramsal anlamalarını belirlemek amacıyla araştırmaya katılan tüm gruplara uygulanan YYMF'den elde edilen bulgular sunulmuştur. YYMF ünitenin kavramlarını içeren sekiz sorudan oluşmaktadır. Bu sekiz sorunun üçü çizim gerektiren sorulardır. Araştırmaya katılan tüm gruplara uygulanan YYMF'den elde edilen bulgular soru soru verilmiş ve çizim içeren sorular için öğrencilerin çizimlerinden örnekler sunulmuştur.



Birinci soruda öğrencilerden verilen kutucuklara aynı maddenin katı, sıvı ve gaz hallerini çizmeleri ve çizimlerinin sebeplerini açıklamaları istenmiştir. Aşağıda Tablo 4.61’de öğrencilerin YYMF’nin birinci sorusu ile ilgili sahip oldukları yanılgılar verilmiştir.

Tablo 4.61.

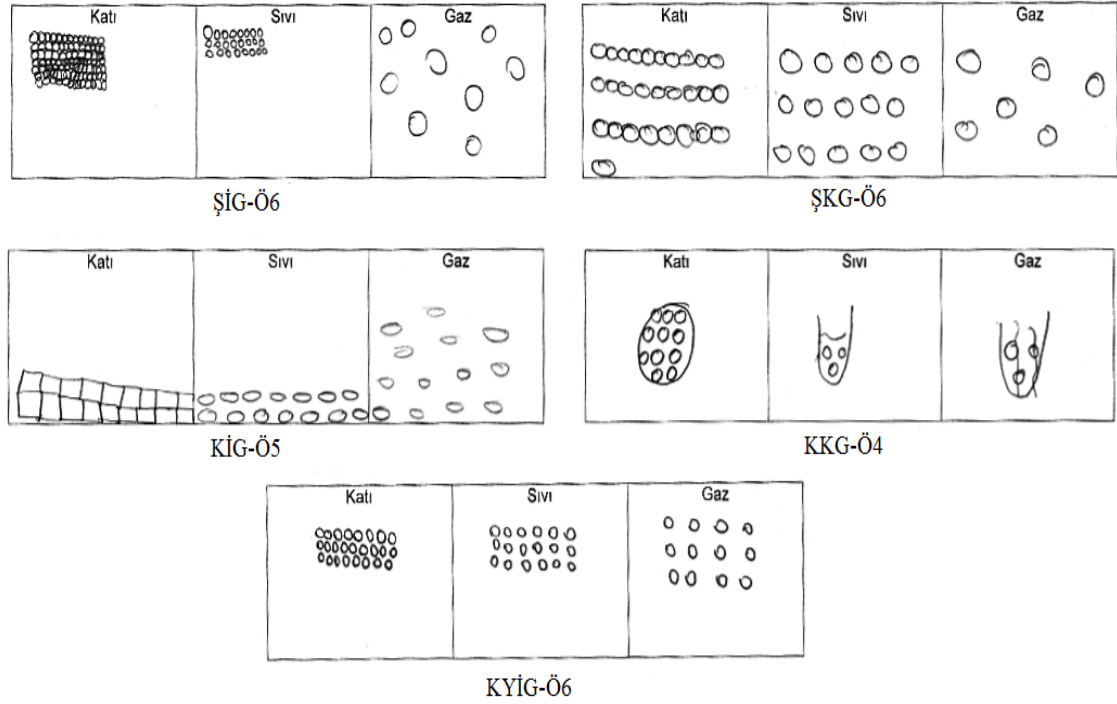
*YYMF’nin Birinci Sorusu İle İlgili Öğrencilerin Kavram Yanılgıları*

<b>Açıklama</b>	<b>Öğrenciler</b>
Katıların tanecikleri arasında hiç boşluk yoktur.	ŞYİMG-Ö4, ŞİG-Ö3, KYİG-Ö3, KYİG-Ö6, KKG-Ö5
Katıların belli bir hacmi yoktur.	ŞYİMG-Ö2
Katılarda titreşim hareketi olduğu için tanecikleri sıktır.	ŞKG-Ö4
Katılar sıkıştırılamadığı için tanecikleri çok sıktır.	ŞKG-Ö5
Katıları tanecikli olarak düşünememe (makro boyutta algılama)	ŞKG-Ö1
Katılar sıkıştırılabilir.	KYİMG-Ö3
Katılar büyük olduğu için sıkıştırılamaz.	KKG-Ö1
Katılar genleşme hareketi yapar.	KKG-Ö2
Katılar öteleme hareketi yapar.	KKG-Ö4
Sıvıların belli bir hacmi yoktur.	ŞYİMG-Ö2, ŞYİMG-Ö3, ŞYİMG-Ö4, ŞYİG-Ö6, KİG-Ö2, KİG-Ö4, KİG-Ö6
Sıvıları tanecikli olarak düşünememe (makro boyutta algılama)	ŞKG-Ö1
Sıvılar sadece öteleme hareketi yapar.	KKG-Ö1
Sıvılarda genleşme hareketi olur.	KKG-Ö2
Gazların belli bir hacmi vardır.	ŞİG-Ö4 KKG-Ö3
Gazlar uçucu olduğu için boşlukları daha fazladır.	ŞKG-Ö4
Gazlar sıkıştırılabildiği için tanecikler arasında boşluklar vardır.	ŞKG-Ö5
Gazlar uçma özelliğine sahiptir.	KYİMG-Ö4
Gazları tanecikli olarak düşünememe (makro boyutta algılama)	KKG-Ö4
Gazlar sıkıştırılamaz.	KKG-Ö1

Tablo 4.61’e göre öğrencilerin katılar için en fazla sahip olduğu yanılgının “*Katıların tanecikleri arasında hiç boşluk yoktur.*”, sıvılar için en fazla sahip olduğu

yanılığının “Sıvıların belli bir hacmi yoktur” ve gazlar için en fazla sahip olduğu yanılığının “Gazların belli bir hacmi vardır.” yanılığısı olduğu görülmektedir.

YYMF’deki birinci soruyla ilgili öğrencilerin hatalı çizimlerinden bazı örnekler aşağıda Şekil 4.62’de verilmiştir.



Şekil 4.62. YYMF’deki birinci soruyla ilgili öğrencilerin hatalı çizimlerinden örnekler

Şekil 4.62’ye göre ŞİG-Ö6’nın gaz halde, taneciklerin boyutunu sıvı ve katı hale göre daha büyük çizdiği ve sıvı hali katı hal gibi çok düzenli gösterdiği, ŞKG-Ö6’nın katı hali, aynı sırada gösterdiği tanecikleri düzenli ve sık halde ve alt sıra ile arasında oldukça fazla boşluk bırakarak çizdiği, sıvı hali gaz hal gibi oldukça boşluklu çizdiği, KİG-Ö5’in maddenin katı halinde tanecikleri sıvı ve gaz halden farklı sembollerle gösterdiği ve sıvı hali çizerken tanecikleri sıralı bir şekilde gösterdiği, KKG-Ö4’ün çizimine çizgiler yoluyla makro boyut ilave ettiği ve KYİG-Ö6’nın ise maddenin her üç hali için de tanecikleri çok düzenli ve sıralı bir şekilde gösterdiği görülmektedir.

İkinci soruda öğrencilerden alkol içerisinde iyot atılarak oluşturulan bir çözeltide meydana gelen değişimin nasıl bir değişim olduğu söylemeleri ve cevaplarının sebebini açıklamaları istenmektedir. Aşağıda Tablo 4.62’de öğrencilerin YYMF’nin ikinci sorusu ile ilgili sahip oldukları yanılığlar verilmiştir.

Tablo 4.62.

*YYMF'nin İkinci Sorusu İle İlgili Öğrencilerin Kavram Yanılgıları*

<b>Açıklama</b>	<b>Öğrenciler</b>
*Şekerli suyu buharlaştırdığımızda şeker buharlaşır.	ŞYİMG-Ö4
Çaya şeker attığımızda şekerin yapısı değişir.	ŞYİMG-Ö4
İyot alkolde çözününce alkolün doğasını bozar.	ŞİG-Ö4
Maddenin görüntüsü değişiyorsa, o değişim kimyasaldır.	ŞİG-Ö4
İyotun alkol içinde çözünmesi bir hal değişimi olayıdır.	ŞİG-Ö5
Alkol kimyasal bir madde olduğu için alkolün içinde iyot çözünmesi kimyasaldır.	ŞİG-Ö5
Renk değişimi olduğu için alkolün içinde iyot çözünmesi kimyasal değişimdir.	ŞKG-Ö2 KKG-Ö1 KKG-Ö4
Suyun içerisine şeker katıldığında suyun tadını değiştirdiği için kimyasal bir değişimdir.	KYİMG-Ö6
Suyun içerisine şeker atıldığında şekerin şekli değişir, eski haline döndüremeyiz.	KYİG-Ö4
Suya şeker atıldığında şekerin kimyasal yapısı değişir.	KYİG-Ö6 KİG-Ö6
Alkole iyot atıldığında iyotun tanecikleri arası mesafe artar (iyot sıvılaşır).	KKG-Ö4

\*Öğrencilerin iyot-alkol çözeltisindeki çözünme olayını daha iyi anlamaları için mülakatta, günlük hayatta çok karşılaştıkları şeker-su çözeltisi örneği verilerek, öğrencilerin çözünme olayının fiziksel bir olay olduğunu anlamaları sağlanmaya çalışılmıştır.

Tablo 4.62'ye göre çözünme olayı için öğrencilerin sahip oldukları yanılgılara bakıldığında öğrencilerin genellikle çözünme olayını kimyasal bir değişimmiş gibi algıladıkları görülmektedir.

Üçüncü soruda öğrencilerden mumun yanmasıyla meydana gelen değişimin nasıl bir değişim olduğunu ve bu değişimin sebebinin açıklanmasını istenmektedir. Aşağıda Tablo 4.63'te öğrencilerin YYMF'nin üçüncü sorusu ile ilgili sahip oldukları yanılgılar verilmiştir.

Tablo 4.63.

*YYMF'nin Üçüncü Sorusu İle İlgili Öğrencilerin Kavram Yanılgıları*

<b>Açıklama</b>	<b>Öğrenciler</b>
Mum yanarken eridiği için fiziksel değişimdir.	ŞKG-Ö6
Mum yanınca dış görünüşü değişiyor, içyapısında değişiklik olmuyor.	KYİMG-Ö2
Mumun içindeki ip yanıyor, mum eriyor bu yüzden fiziksel değişimdir.	KYİMG-Ö3, KİG- Ö2
Mum yanarken altta eriyen mum tekrar donuyor, bu yüzden fiziksel değişimdir.	KKG-Ö1

Tablo 4.63'e göre yanma olayı için öğrencilerin genellikle fiziksel bir değişim olduğu yanılıgına sahip oldukları görülmektedir.

Dördüncü soruda öğrencilerden verilen kutucuklara şekerin küp şeker ve toz şeker hallerini tanecikli olarak çizmeleri ve çizimlerinin sebeplerini açıklamaları istenmiştir. Aşağıda Tablo 4.64'te öğrencilerin YYMF'nin dördüncü sorusu ile ilgili sahip oldukları yanılgılar verilmiştir.

Tablo 4.64.

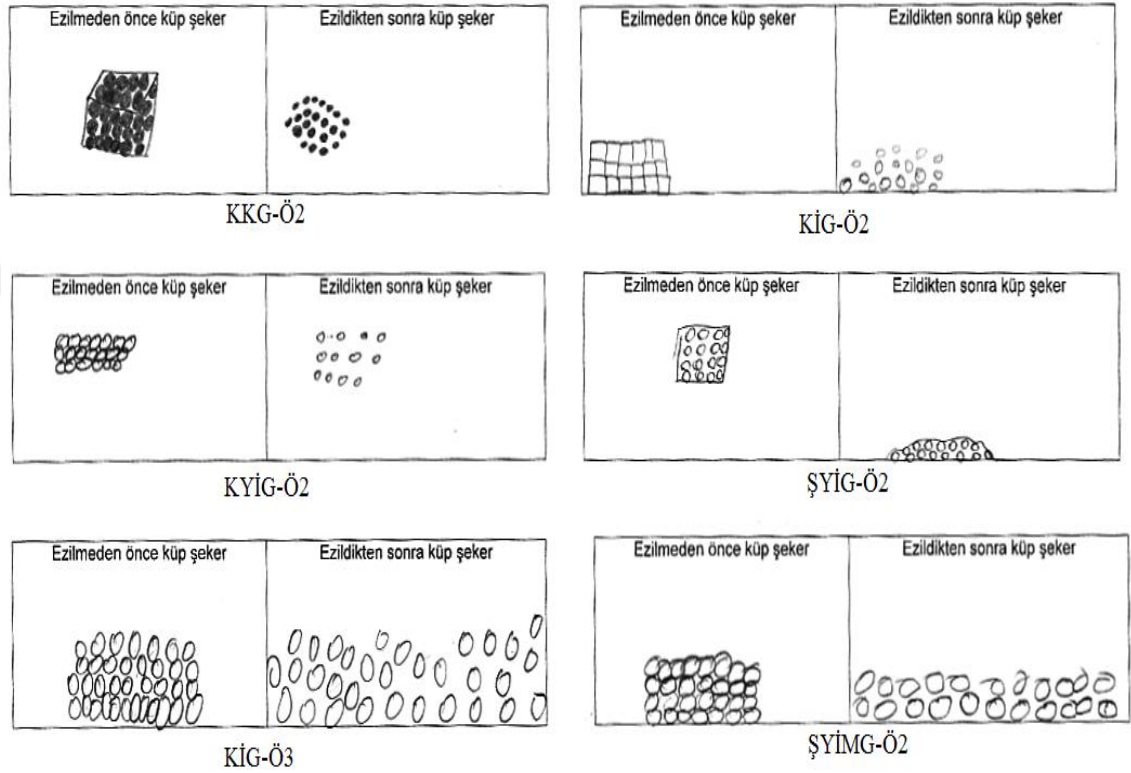
*YYMF'nin Dördüncü Sorusu İle İlgili Öğrencilerin Kavram Yanılgıları*

<b>Açıklama</b>	<b>Öğrenciler</b>
Küp şeker ezilip toz hale döndürülürse sıvı hale gelir (hal değişimi olur).	ŞYİMG-Ö2, ŞKG-Ö4, ŞKG-Ö6, KYİMG-Ö3, KYİMG-Ö5, KİG-Ö3, KKG- Ö1, KKG-Ö4
Küp şeker ezildiğinde tanecikleri ezilir.	ŞYİMG-Ö5
Küp şeker ezilince tanecikler arası boşluk (mesafe) artar.	ŞYİG-Ö1, ŞKG-Ö5, ŞKG-Ö6, KYİMG-Ö4, KYİG-Ö2, KİG-Ö5, KİG-Ö6
Küp şeker ezilirse taneciklerinin boyutu küçülür.	ŞİG-Ö5, KYİG-Ö2 KKG-Ö1, KKG-Ö3
Bütünsel çizim yapılması	ŞKG-Ö1
Katıyı çizerken tanecikler arası mesafeyi fazla gösterme	ŞYİG-Ö2, ŞİG-Ö3, ŞİG-Ö4, ŞKG-Ö2, ŞKG-Ö3, ŞKG-Ö4, ŞKG-Ö5, ŞKG- Ö6, KYİMG-Ö1, KYİG-Ö1, KYİG- Ö5, KYİG-Ö6, KİG-Ö1, KİG-Ö2, KİG-Ö3, KİG-Ö5, KİG-Ö6, KKG-Ö1, KKG-Ö2, KKG-Ö4, KKG-Ö5

Tablo 4.64'e göre küp şekerin ezilerek toz haline getirilmesi fiziksel değişimiyle ilgili öğrencilerin sahip oldukları en önemli yanılgılar "*Katıyı çizerken tanecikler arası*

*mesafeyi fazla gösterme*” ve *“Küp şeker ezilip toz hale döndürülürse sıvı hale gelir (hal değişimi olur).”*yanılgılarıdır.

YYMF’deki dördüncü soruyla ilgili öğrencilerin hatalı çizimlerinden bazı örnekler aşağıda Şekil 4.63’te verilmiştir.



Şekil 4.63. YYMF’deki dördüncü soruyla ilgili öğrencilerin hatalı çizimlerinden örnekler

Şekil 4.63’e göre KKG-Ö2’nin küp şeker ezildikten sonra taneciklerin boyutunu daha küçük olacak ve tanecikler arası mesafe artacak şekilde çizdiği, KİG-Ö2’nin küp şeker ezildikten sonra farklı taneciklere dönüştürdüğü ve tanecikler arası mesafeyi arttıracak şekilde çizdiği, KYİG-Ö2’nin küp şeker ezildikten sonra tanecikler arası mesafe artacak şekilde çizdiği, ŞYİG-Ö2’nin çizimine çizdiği çizgiler yardımıyla makro özellik kattığı ve KİG-Ö3 ve ŞYİMG-Ö2’nin küp şeker ezildikten sonra taneciklerin boyutunu arttırdığı ve tanecikler arası mesafe artacak şekilde çizdikleri görülmektedir.

Beşinci soruda öğrencilere bir maddenin sıkıştırılabilmesinin neye bağlı olduğu ve katı, sıvı ve gazlardan hangilerinin sıkıştırılabildiği sorulmaktadır. Aşağıda Tablo

4.65'te öğrencilerin YYMF'nin beşinci sorusu ile ilgili sahip oldukları yanlışlar verilmiştir.

Tablo 4.65.

*YYMF'nin Beşinci Sorusu İle İlgili Öğrencilerin Kavram Yanlışları*

<b>Açıklama</b>	<b>Öğrenciler</b>
Katının tanecikleri de katıdır.	ŞİG-Ö6
Katı sert olduğu için sıkıştırılabilir.	ŞKG-Ö1
Sıvı sıkıştırılmaz çünkü dağılır, dökülebilir.	ŞKG-Ö1, ŞKG-Ö6
Gaz sıkıştırılmaz çünkü her bir yana dağılır, etrafa yayılır.	ŞKG-Ö1, ŞKG-Ö6
Katı birleşik durduğu için sıkıştırılabilir.	ŞKG-Ö6
Katı sıkı olduğu için sıkıştırılabilir.	KYİMG-Ö3
Katılarda hava olduğu için sıkıştırılabilir.	KKG-Ö1

Tablo 4.65'e göre maddelerin sıkıştırılması ile ilgili öğrencilerin sahip oldukları en önemli yanlışlar "*Sıvı sıkıştırılmaz çünkü dağılır, dökülebilir.*" ve "*Gaz sıkıştırılmaz çünkü her bir yana dağılır, etrafa yayılır.*" yanlışlarıdır.

Altıncı soruda öğrencilere yoğunluk kavramı sorulmuştur. Aşağıda Tablo 4.66'da öğrencilerin YYMF'nin altıncı sorusu ile ilgili sahip oldukları bilgi eksiklikleri ve yanlışlar verilmiştir.

Tablo 4.66.

*YYMF'nin Altıncı Sorusu İle İlgili Öğrencilerin Bilgi Eksiklikleri ve Kavram Yanlışları*

<b>Açıklama</b>	<b>Öğrenciler</b>
Hacmi kütleyle bölersek yoğunluğu buluruz.	ŞKG-Ö5 KKG-Ö2, KKG-Ö6
Yoğunluk, bir şeyin fazla olmasıdır	KYİG-Ö4
Hacmi ve birimi az olana yoğunluk denir.	KKG-Ö1
Yoğunluk bir şeyin az yoğun veya çok yoğun olmasıdır.	ŞİG-Ö3

Tablo 4.66'ya göre yoğunluk ile ilgili öğrencilerin sahip oldukları en önemli bilgi eksikliği yanlış "*Hacmi kütleyle bölersek yoğunluğu buluruz*" iken en önemli yanlış "*Yoğunluk, bir şeyin fazla olmasıdır.*" yanlışlarıdır.

Yedinci soruda öğrencilere yoğunluk kavramı ile ilişkili olarak bir cismin suda batması veya yüzmesinin neye bağlı olduğu sorulmuştur. Aşağıda Tablo 4.67'de öğrencilerin YYMF'nin yedinci sorusu ile ilgili sahip oldukları yanlışlar verilmiştir.

Tablo 4.67.

*YYMF'nin Yedinci Sorusu İle İlgili Öğrencilerin Kavram Yanılgıları*

<b>Açıklama</b>	<b>Öğrenciler</b>
Bir cismin suda yüzmesi veya batması cismin hacmine bağlıdır.	ŞYİMG-Ö2, ŞYİMG-Ö3 ŞİG-Ö1, ŞİG-Ö6 ŞKG-Ö1, ŞKG-Ö2, ŞKG-Ö3, ŞKG-Ö5 KKG-Ö4
Bir cismin suda yüzmesi veya batması cismin ağırlığına bağlıdır.	ŞYİMG-Ö3, ŞYİMG-Ö4 KYİMG-Ö3 KYİG-Ö4
Taş hafif olduğu için suda batar	ŞKG-Ö6
Tahta ağır olduğu için suda batar.	ŞKG-Ö6
Ağır madde suda batar, hafif madde suda yüzer.	KYİMG-Ö3
Yoğunluğu çok olan madde suda yüzer.	KKG-Ö1

Tablo 4.67'ye göre suda batma ve yüzme kavramı ile ilgili öğrencilerin sahip oldukları en önemli yanılgılar “*Bir cismin suda yüzmesi veya batması cismin hacmine bağlıdır.*” ve “*Bir cismin suda yüzmesi veya batması cismin ağırlığına bağlıdır.*” yanılgılarıdır.

Sekizinci soruda öğrencilerden aynı maddeden yapılmış farklı şekil ve büyüklüklerdeki maddeleri tanecikli olarak çizmeleri istenmiştir. Aşağıda Tablo 4.68'de öğrencilerin YYMF'nin sekizinci sorusu ile ilgili sahip oldukları yanılgılar verilmiştir.

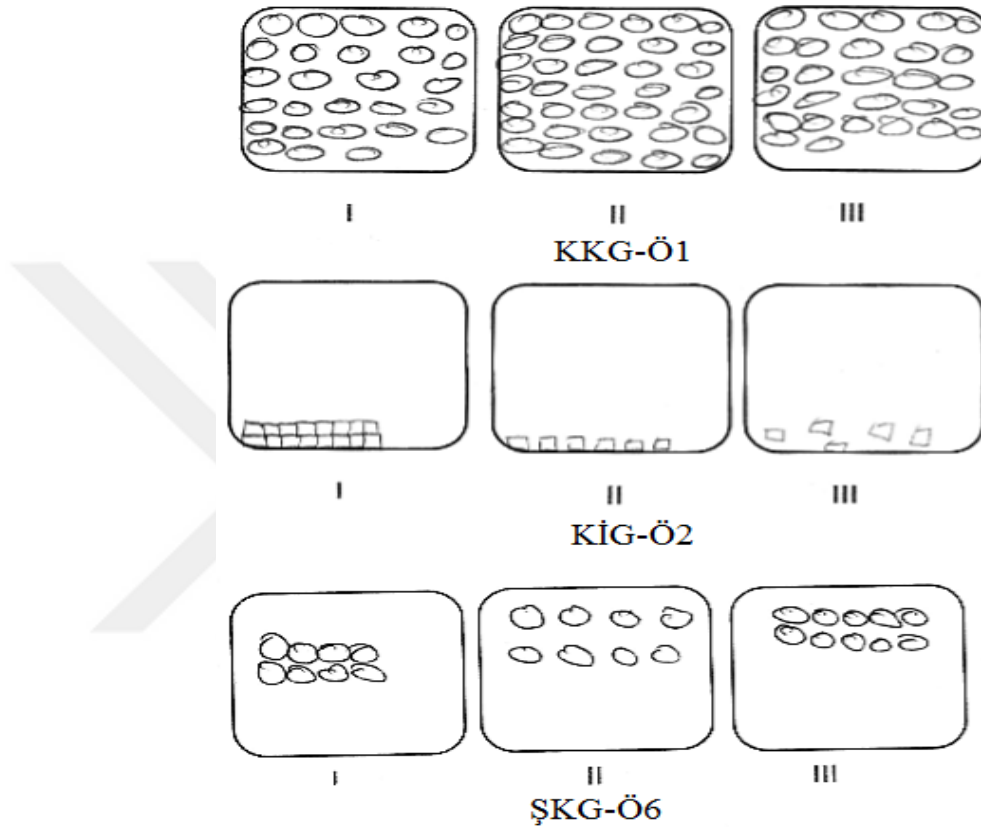
Tablo 4.68.

*YYMF'nin Sekizinci Sorusu İle İlgili Öğrencilerin Kavram Yanılgıları*

<b>Açıklama</b>	<b>Öğrenciler</b>
Verilen maddelerin hepsi katı olduğu için tanecikleri aynı çizilir.	ŞYİMG-Ö2, ŞYİMG-Ö4 ŞYİG-Ö4, ŞYİG-Ö5 ŞİG-Ö1, ŞİG-Ö6 ŞKG-Ö1, KYİG-Ö1, KYİG-Ö3, KİG-Ö4 KKG-Ö1, KKG-Ö4, KKG-Ö5
Tahta ile demirin tanecikleri aynıdır.	ŞYİG-Ö4, ŞKG-Ö1, ŞKG-Ö2, ŞKG-Ö3, ŞKG-Ö4, ŞKG-Ö5
Demirin taneciği katıdır.	ŞYİG-Ö5, KİG-Ö6
Taşın taneciği taştan, odunun taneciği odundan oluşur.	ŞİG-Ö2
Makro gösterim	ŞKG-Ö1
Boyutu büyük olan maddenin tanecikleri arasındaki mesafe daha fazladır.	ŞKG-Ö6, KİG-Ö6
Boyutu büyük olan maddenin tanecikleri arasındaki mesafe daha azdır.	KİG-Ö2

Tablo 4.68'e göre tanecikli yapı ile ilgili öğrencilerin sahip oldukları en önemli yanlışların “Verilen maddelerin hepsi katı olduğu için tanecikleri aynı çizilir.” ve “Tahta ile demirin tanecikleri aynıdır.” yanlışları olduğu görülmektedir.

YYMF'deki sekizinci soruyla ilgili öğrencilerin hatalı çizimlerinden bazı örnekler aşağıda Şekil 4.64'te verilmiştir.



Şekil 4.64. YYMF'deki sekizinci soruyla ilgili öğrencilerin hatalı çizimlerinden örnekler

Şekil 4.64'e göre KKG-Ö1'in her üç durumda da tanecikler arası mesafeyi fazla çizdiği, KİG-Ö2'nin maddenin şeklinin değişmesi durumunda halinin de değişeceğini düşünerek ikinci ve üçüncü durumlarda maddeleri sıvı ve gaz halde gösterdiği ve ŞKG-Ö6'nın ikinci durumda tanecikler arası mesafeyi diğer durumlara göre daha fazla çizdiği görülmektedir.

#### 4.2. Yorum ve Tartışma

Araştırmanın bu kısmında araştırmada cevap aranılan dört alt probleminden elde edilen bulgular sırası ile tartışılmıştır.



#### 4.2.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemi İle İlgili Bulguların Yorumu ve Tartışma

Araştırmanın birinci alt problemi iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin ortaokul seviyesinde uygulamaya geçirilmesiyle ilgilidir. Bu kısımda uygulamadan önce öğrencilerin ailelerinin sosyoekonomik durumlarını belirlemek amacıyla araştırmaya katılan tüm gruplara uygulanan KBF'den ve uygulamadan önce ve sonra araştırmaya katılan öğrencilerin iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin uygulanması hakkındaki görüşlerinin alındığı YİÖ'den elde edilen bulgular tartışılmıştır.

KBF'nin şehir merkezinde uygulanmasıyla cinsiyet bakımından elde edilen bulgulara bakıldığında, sınıflardaki kız ve erkek öğrenci sayılarının birbirine yakın olduğu, kız öğrencilerin biraz daha fazla olduğu görülmektedir. KBF'nin kırsal kesimde uygulanmasıyla cinsiyet bakımından elde edilen bulgulara bakıldığında, tüm sınıflardaki erkek öğrencilerin kız öğrencilerden daha fazla olduğu görülmektedir. Bu durumun ortaya çıkmasında kırsal kesimlerde kız çocuklarının okumasına fazla değer verilmemesi ya da o bölgedeki erkek çocuk nüfusunun kız çocuklardan fazla olması etkili olabilir. Ülkemizin az gelişmiş bölgelerinden olan Doğu Anadolu Bölgesi'nde özellikle köylerdeki okuma-yazma oranının düşük olduğu, aynı zamanda kadınların erkeklerden daha az okudukları bilinmektedir (Baytun, 2013; Demiray, 2013; Sargın, 2016; Tor ve Ağılı, 2016). Zorunlu eğitimin 12 yıl olmasına rağmen, bu şartlarda yetişen bazı kız çocuklarının da ilkokuldan sonra okula gönderilmediği bilinmektedir (Baytun, 2013). Bu gibi sıkıntıların ortadan kaldırılması için Milli Eğitim Bakanlığımızın eğitimde fırsat eşitliğini sağlayıcı, kız öğrencileri okumaya teşvik eden çeşitli teşvik programları bulunmaktadır ve bu gibi teşvik programlarının sayısı arttırılmaya çalışılmaktadır (Baytun, 2013; Durgunoğlu, Öney ve Kuşcul, 2003).

KBF'nin şehir merkezinde uygulanmasıyla öğrencilerin baba eğitim seviyeleri bakımından elde edilen bulgulara bakıldığında, ŞYİG'deki öğrencilerin babalarının üniversite mezunu olma oranının diğer gruplara göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bunu sırasıyla, ŞYİMG, ŞİG ve ŞKG izlemektedir. En düşük eğitim seviyesinin "ilkokul mezunu" olduğu görülmektedir. KBF'nin kırsal kesimde uygulanmasıyla öğrencilerin baba eğitim seviyeleri bakımından elde edilen bulgulara bakıldığında, sadece KYİG'de üniversite mezunu babaların olduğu, bu oranın da oldukça düşük

olduğu görülmektedir. Öğrencilerin babalarının genellikle ortaokul mezunu olduğu belirlenmiştir. En düşük eğitim seviyesinin “okuma yazma bilmiyor” olduğu görülmektedir. Buna göre şehir merkezinden ve kırsal kesimden araştırmaya katılan öğrencilerin baba eğitim seviyeleri karşılaştırıldığında kırsal kesimdeki öğrencilerin babalarının eğitim seviyelerinin daha düşük olduğu görülmüştür. Baba eğitim seviyesinin yüksek olması çocuğun okula istekli gitmesi üzerinde etkisi olabilir. Eğitim seviyeleri yüksek ailelerin çocuklarının daha başarılı oldukları Pena (2000), Sanders, Epstein ve Connors-Tadros, (1999) araştırmalarında da belirlenmiştir.

KBF'nin şehir merkezinde uygulanmasıyla öğrencilerin anne eğitim seviyeleri bakımından elde edilen bulgulara bakıldığında, ŞYİG'deki öğrencilerin annelerinin üniversite mezunu olma oranının diğer gruplara göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bunu sırasıyla, ŞKG, ŞİG ve ŞYİMG izlemektedir. En düşük eğitim seviyesinin “okuma yazma bilmiyor” olduğu görülmektedir. KBF'nin kırsal kesimde uygulanmasıyla öğrencilerin anne eğitim seviyeleri bakımından elde edilen bulgulara bakıldığında, sadece KKG'de lise mezunu annelerin olduğu görülmektedir. Öğrencilerin annelerinin genellikle ilkokul mezunu olduğu belirlenmiştir. En düşük eğitim seviyesinin “okuma yazma bilmiyor” olduğu görülmektedir. Okuma- yazma bilmeme oranının kırsal kesimde, şehir merkezindeki annelere göre oldukça fazla olduğu görülmektedir. Buna göre şehir merkezinden ve kırsal kesimden araştırmaya katılan öğrencilerin anne eğitim seviyeleri karşılaştırıldığında kırsal kesimdeki öğrencilerin annelerinin eğitim seviyelerinin daha düşük olduğu görülmüştür. Kırsal kesimlerde yaşayan halkın genellikle tarım ve hayvancılıkla geçindiği göz önüne alınırsa, buralarda yaşayanların eğitim seviyelerinin şehir merkezine göre düşük olması beklenen bir durumdur. Kırsal kesimlerde büyüüp okuyanların ise meslek sahibi oldukları zaman mesleklerini icra etmek için köylerinden şehir merkezlerine taşınmaları da eğitim seviyesi yüksek kesimin kırsal kesimden uzaklaşmasına sebep olmaktadır. Bu durum da kırsal kesimde daha düşük eğitim seviyesine sahip ve tarım veya hayvancılıkla geçinen ailelerin kalmasında neden olmaktadır. Ayrıca araştırmaya katılan öğrencilerin annelerinin okuma- yazma oranının babalarına göre düşük olması bölgenin sosyolojik durumunu göstermektedir. Ülkemizdeki Ege'den Güneydoğu Anadolu'ya hemen hemen tüm kırsal kesimlerde kadınların erkeklere göre daha az okumuşluk seviyesine sahip oldukları bilinmektedir (Ayvaz Kızılgöl, 2012; Baytun, 2013; Demiray, 2013; İlhan

Tunç, 2009; Tor ve Ağlı, 2013). Doğu kesimlerde bu oran Batı'ya, Güney'e ve Kuzey'e göre daha fazladır. Kırsal kesimden araştırmaya katılan gruplardaki kız öğrenci sayılarının az olduğu dikkate alınır, halen daha kız çocuklarının eğitime erkek çocukların eğitimi kadar değeri verilmediği düşünölmektedir. Bu durumun ortaya çıkmasında “kız çocuğu okumaz” düşüncesi etkili olabilir. Ülkemizde 12 yıllık kesintisiz eğitimin zorunlu olduğu düşünöldüğünde, en azından tüm öğrencilerin ortaöğretim mezunu olması beklenilmektedir. Ortaöğretim mezunu olan öğrenciler kendi istekleri doğrultusunda köylerinde kalıp tarım ve hayvancılıkla ilgilenebilir veya üniversite eğitimi alıp bir meslek sahibi olabilirler. Bu seçimin öğrenciye bırakılması gerekmektedir. Burada ailelerin dikkat edileceği hususun, öğrencilerin eğitim haklarının elinden almamaları ve onlara fırsat eşitliği sağlamalarıdır. Ailelerin en azından çocuklarını ortaöğretim mezunu olacak şekilde okumalarına imkan vermeleri gerekmektedir ki, bu konuda ülkemizdeki imkanlar fazlalaşmıştır. Devletimiz, uzun yıllardır Yatılı İlköğretim Bölge Okulları (YİBO) ve yatılı liselerle öğrencilere tamamen ücretsiz okuma imkanı tanımaktadır. Ayrıca ülkemizde eğitimin ücretsiz olduğu, fakir öğrencilere eğitim-öğretim yardımı yapıldığı ve öğrencilere ders kitaplarının da ücretsiz dağıtıldığı göz önüne alınır, ailelerin çocuklarını okula göndermemelerinin ekonomik sebeplerle çok da ilgili olmadığı söylenebilir. Yapılan araştırmalarda anne-baba eğitim seviyesinin çocuğun öğrenimi açısından önemli olduğu, eğitim seviyesi yüksek olan ailelerin çocuklarının eğitime daha çok yardımcı oldukları, onlara daha fazla destek sağladıkları ve çocuklarından daha yüksek beklentiler içine girdikleri belirlenmiştir (Englund, Luckner, Whaley ve Egeland, 2004; Keçeli Kaysılı, 2008; Kotaman, 2008; McNeal, 2001; Salıcı Ahioğlu, 2006; Trivette ve Anderson, 1995; Zellman, 1998).

KBF'nin şehir merkezinde uygulanmasıyla öğrencilerin baba mesleği bakımından elde edilen bulgulara bakıldığında, ŞYİG'deki öğrencilerin babalarının büyük çoğunluğunun memur olduğu, diğer gruplarda ise memur, işçi ve esnaf oranının birbirine yakın olduğu görölmektedir. ŞYİG'deki öğrencilerin babalarının üniversite mezunu olma oranı diğer gruplara göre fazla olduğu için, babalarının devlet memuru olma oranı da diğer gruplara göre daha fazladır. KBF'nin kırsal kesimde uygulanmasıyla öğrencilerin baba mesleği bakımından elde edilen bulgulara bakıldığında, tüm gruplardaki öğrencilerin babalarının büyük çoğunluğunun çiftçi

olduğu belirlenmiştir. Buradan bölgenin sosyoekonomik durumuna göre öğrencilerin ailelerinin mesleklerinin de şekillendiği yorumu yapılabilir.

KBF'nin şehir merkezinde uygulanmasıyla öğrencilerin anne mesleği bakımından elde edilen bulgulara bakıldığında, annelerin büyük çoğunluğunun ev hanımı olduğu, memur annelerin özellikle ŞYİG'de daha fazla olduğu görülmektedir. KBF'nin kırsal kesimde uygulanmasıyla öğrencilerin anne mesleği bakımından elde edilen bulgulara bakıldığında, tüm öğrencilerin annelerinin ev hanımı olduğu görülmektedir. Ülkemizin genelinde kadınların okuma-yazma oranı erkeklere göre daha düşük olduğu için, şehir merkezlerinde de kırsal kesimlerde de genellikle kadınlar ev hanımıdır. Şehir merkezlerinde kadınların eğitim seviyelerinin kırsala göre daha yüksek olması ve iş imkanının fazla olması sebebiyle şehir merkezindeki kadınların çalışma oranı kırsal kesimlere göre daha fazla olduğu düşünülmektedir.

KBF'nin şehir merkezinde uygulanmasıyla öğrencilerin ailelerinin gelir durumları bakımından elde edilen bulgulara bakıldığında, ailelerin gelirlerinin genellikle 2001-3000TL arasında değiştiği görülmektedir. Buna göre genellikle babanın memur veya işçi olarak çalıştığı ailelerin gelirin bu seviyede olması beklenen bir durumdur. KBF'nin kırsal kesimde uygulanmasıyla öğrencilerin ailelerinin gelir durumları bakımından elde edilen bulgulara bakıldığında, ailelerin gelirlerinin genellikle 0-1000TL arasında değiştiği görülmektedir. Buna göre, bu ailelerin tarımla geçindiği ve mahsullerini sattıklarında para kazandıkları göz önüne alınırsa ailelerin gelirin bu seviyede olması beklenen bir durumdur. Hayvancılıkla geçinen ailelerinin durumlarının diğer ailelere göre daha iyi olduğu görülmüştür.

KBF'nin şehir merkezinde uygulanmasıyla öğrencilerin ailelerinin mülkiyet durumları bakımından elde edilen bulgulara bakıldığında, ailelerinin evlerinin kendilerinin olma oranının kira olma oranından biraz fazla olduğu belirlenmiştir. Şehir merkezinde özellikle tek maaşla çalışan ailelerin kirada oturdukları görülmüştür. KBF'nin kırsal kesimde uygulanmasıyla öğrencilerin mülkiyet durumları bakımından elde edilen bulgulara bakıldığında, araştırmaya katılan tüm gruplardaki öğrencilerin ailelerinin çok büyük çoğunluğunun kendi evlerinde oturdukları belirlenmiştir. Köylerde yaşayan çoğu ailenin atalarından kalma evlerinin olduğu bilinen bir gerçektir.

KBF'nin şehir merkezinde uygulanmasıyla öğrencilerin kardeş sayısı bakımından elde edilen bulgulara bakıldığında, öğrencilerin genellikle 2 veya 3 kardeş olduğu görülmektedir. KBF'nin kırsal kesimde uygulanmasıyla öğrencilerin kardeş sayısı bakımından elde edilen bulgulara bakıldığında, öğrencilerin 3 veya 4 kardeş olduğu, 5 ve üzeri kardeş oranının da fazla olduğu görülmektedir. Şehir merkezlerinde yaşayan ailelerinin genellikle aylık maaş karşılığında ve tek maaş çalışan aileler olduğu göz önüne alınır, ailelerin geçim sıkıntısı çekmemek için daha az çocuk sahibi oldukları söylenebilir veya eğitim seviyesi yüksek anne oranı kırsal kesime göre daha fazla olduğu için, annelerin çalışmak zorunda kalması sebebiyle daha az çocuk sahibi olmaları etkili olabilir. Ayrıca anne-baba eğitim seviyesi arttıkça ailedeki birey sayısının azaldığı Uzun ve Sağlam (2005) araştırmalarında da belirlenmiştir. Kırsal kesimde yaşayan aileler ise tarlaları için mirasçı bırakmak, mallarına varis bırakmak amacıyla veya başka sebeplerden dolayı fazla çocuk sahibi olmuş olabilirler.

KBF'nin şehir merkezinde ve kırsal kesimde uygulanmasıyla öğrencilerin okuyan kardeş sayısı bakımından elde edilen bulgulara bakıldığında, öğrencilerin genellikle 2 kardeş okuduğu görülmektedir. Kırsal kesimdeki öğrencilerin çok kardeş olduğu göz önüne alınır, okuyan kardeş oranının az olduğu görülmektedir. Buradan ailelerin çocuklarını çok fazla okutmadıkları çıkarımı yapılabilir veya öğrencilerin okul yaşında olmayan kardeşleri olduğu yorumu yapılabilir.

Sınıf içi ve sınıf dışı uygulamalara geçilmeden önce şehir merkezinden ve kırsal kesimden araştırmaya dahil edilen öğrencilere, iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke ile ilgili görüşlerini almak üzere YİÖ uygulanmıştır. YİÖ'nün şehir merkezinde ve kırsal kesimde ön test olarak uygulanmasından elde edilen bulgulara bakıldığında hem şehir merkezinde hem de kırsal kesimde gruplar arasında bir denklik olmadığı görülmüştür. (Tablo 4.2, Tablo 4.3 ve Tablo 4.4). Buna göre YİÖ'nün ön test olarak uygulamasında tüm gruplar arasında ortalaması en düşük grubun ŞYİG olduğu; KYİMG'nin ise kırsal kesimdeki gruplar arasında en düşük ortalamaya sahip olduğu belirlenmiştir. Bu eşitliğin olmama sebebi, uygulamadan önce sınıflardaki öğrencilerin heterojenliğine bağlanabilir. Ayrıca, ortalaması düşük olan grupların yedi ilkenin sınıflarında uygulanmasına yönelik görüşlerinin olumsuz olduğu söylenebilir.

Sınıf içi ve sınıf dışı uygulamalar bittikten sonra şehir merkezinden ve kırsal kesimden araştırmaya dahil edilen öğrencilere YİÖ son test olarak uygulanmıştır. YİÖ'nün şehir merkezinde ve kırsal kesimde son test olarak uygulanmasıyla gruplar arasında bir farklılık olduğu görülmüştür (Tablo 4.6 ve Tablo 4.7). Buna göre uygulamalar sonunda iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke ile ilgili görüşlerde en fazla ilerlemenin şehir merkezinde ŞYİG'de, kırsal kesimde KYİG'de olduğu görülmüştür. Ayrıca iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin uygulandığı gruplarda ortalamaların diğer gruplardan daha iyi olduğu belirlenmiştir. Etki değerlerine bakıldığında ise şehir merkezinde oldukça yüksek düzeyde, kırsal kesimde orta seviyede olduğu tespit edilmiştir. Buradan iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin şehir merkezinde ve kırsal kesimde hayata geçirildiği yorumu yapılabilir. Şehir-merkezi kırsal kesim karşılaştırmasına göre ise, uygulama sonrasında tüm gruplar arasında bir farklılık belirlenmiştir (Tablo 4.8). Buna göre tüm gruplar içerisinde en yüksek ortalamaya sahip grubun ŞYİG olduğu ve şehir merkezindeki ortalamaların genellikle kırsal kesimden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin uygulandığı grupların ortalamalarının diğerlerinden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Etki değerlerinin oldukça yüksek düzeyde olduğu görülmüştür. Buna göre iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin hayata geçirildiği yorumu yapılabilir. ŞYİG'nin uygulamadan önce en düşük ortalamaya sahip olduğu düşünülürse, araştırmanın ilk alt amacına ulaştığı yorumu yapılabilir. KBF'ye göre aile eğitim seviyesi en yüksek olan ŞYİG'nin tüm gruplar arasında en yüksek ortalamaya sahip olması eğitimin önemini bir kez daha gözler önüne sermiştir. Ayrıca yine KBF'ye göre aile ekonomik seviyesinin ŞYİG'de en yüksek olduğu dikkate alınırsa sosyoekonomik düzey bakımından daha iyi durumda olan ailelerin çocuklarının derse karşı daha olumlu tutumlara sahip oldukları söylenebilir.

YİÖ'nün ilkeler bazında değerlendirilmesinden elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.10 ve Tablo 4.11'e göre YİÖ'nün şehir merkezinde ön test olarak uygulanmasında ilke 1, ilke 2, ilke 3, ilke 6 ve ilke 7'de gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmiştir. Tüm ilkelere ortalaması en düşük olan grubun ŞYİG olduğu görülmüştür. Buradan, ŞYİG'nin derslerine gelen öğretmenlerin iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin uygulamalarından hoşnut olmadıkları söylenebilir.

YİÖ'nün şehir merkezinde ön test olarak uygulanmasında ilke 4 ve ilke 5'te ise gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmemiştir. Buna göre, uygulamadan önce “anında dönüt verilmesi” ve “görevlerin zamanında yapılması” ilkelerinde şehir merkezinden araştırmaya katılan tüm öğrencilerin benzer şekilde düşündükleri söylenebilir.

Tablo 4.10 ve Tablo 4.11'e göre YİÖ'nün kırsal kesimde ön test olarak uygulanmasında ilke 1, ilke 2, ilke 4, ilke 5 ve ilke 7'de gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmiştir. Tüm ilkelerde en düşük ortalamaya sahip grubun KYİMG olduğu tespit edilmiştir. Buradan, KYİMG'nin derslerine gelen öğretmenlerin iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin uygulamalarından hoşnut olmadıkları söylenebilir. YİÖ'nün kırsal kesimde ön test olarak uygulanmasında ilke 3 ve ilke 6'da ise gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmemiştir. Buna göre uygulamadan önce “aktif öğrenmenin uygulanması” ve “yüksek beklentilere cevap verilmesi” ilkelerinde kırsal kesimden araştırmaya katılan tüm öğrencilerin benzer şekilde düşündükleri görülmüştür. Tablo 4.12'ye göre YİÖ'nün tüm gruplara ön test olarak uygulanmasında tüm ilkelerde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmiştir. Buna göre tüm ilkelerde en düşük ortalamanın ŞYİG'de olduğu görülmüştür. Buradan, bu araştırmadan önce ŞYİG'de iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin ilkelerinin öğretmenler tarafından çok fazla uygulanmadığı çıkarımı yapılabilir.

Tablo 4.14 ve Tablo 4.15'e göre sınıf içi ve sınıf dışı uygulamaların bitiminde YİÖ'nün son test olarak uygulanmasıyla şehir merkezindeki gruplar arasında ilke 1, ilke 2, ilke 3, ilke 6 ve ilke 7'nin verileri bakımından anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Buna göre bu ilkelerde iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin uygulandığı deney gruplarının ortalamalarının diğer gruplardan daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca ortalaması en yüksek grubun ŞYİG olduğu tespit edilmiştir. Etki büyüklüklerinin de oldukça yüksek olduğu görülmüştür. Buradan ilke 1, ilke 2, ilke 3, ilke 6 ve ilke 7'nin şehir merkezinde hayata geçirildiği yorumu yapılabilir. Yine, Tablo 4.14 ve Tablo 4.15'e göre YİÖ'nün son test olarak uygulanmasında kırsal kesimdeki gruplar arasında ilke 1, ilke 2 ve ilke 4'ün verileri bakımından anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. KYİG'nin ortalamasının diğer gruplardan yüksek olduğu ve etki boyutunun orta seviyede olduğu belirlenmiştir. Buradan, ilke 1, ilke 2 ve ilke 4'ün kırsal kesimde uygulanmasının başarı ile sonuçlandığı yorumu yapılabilir. Kırsal kesimde

uygulamadan sonra gruplar arasında ilke 5 ve ilke 6'nın verileri bakımından anlamlı bir fark belirlenmemiştir. Buna göre uygulamadan sonra kırsal kesimdeki öğrencilerin “görevleri zamanında yapma” ve “yüksek beklentilere cevap verilmesi” ilkelerinde benzer düşüncelere sahip oldukları söylenebilir.

Tablo 4.16 ve Tablo 4.17'ye göre YİÖ'nün şehir merkezinde son test olarak uygulamasında ilke 4 ve ilke 5'te gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmiştir. Buna göre diğer ilkelerde olduğu gibi bu ilkelerde de iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin uygulandığı grupların ortalamaların diğer gruplardan daha yüksek olduğu görülmüştür. Yine, bu ilkelerde de ortalaması en yüksek olan grubun ŞYİG olduğu tespit edilmiştir. Her iki ilke için de etki büyüklüklerinin oldukça yüksek olduğu görülmüştür. Buradan 4. ve 5. ilkenin şehir merkezinde uygulamaya konulduğu yorumu yapılabilir. Yine, Tablo 4.16 ve Tablo 4.17'ye göre YİÖ'nün kırsal kesimde son test olarak uygulamasında ilke 3'te gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmiştir. KYİG'nin ortalamalarının diğer gruplardan yüksek olduğu ve etki boyutunun orta seviyede olduğu görülmüştür. Buna göre “aktif öğrenmenin sağlanması” ilkesinin kırsal kesimde hayata geçirildiği söylenebilir. YİÖ'nün kırsal kesimde son test olarak uygulamasında ilke 7'te gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmemiştir. Buna göre kırsal kesimden araştırmaya katılan öğrencilerin “farklı öğrenme stillerine toleranslı olunması” ilkesi ile ilgili benzer düşüncelere sahip oldukları söylenebilir.

Tablo 4.18 ve Tablo 4.19'a göre tüm gruplarda uygulama sonrasında gruplar arasında tüm ilkeler bakımından anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Buna göre iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin uygulandığı deney gruplarının ortalamalarının diğer gruplardan yüksek olduğu, ortalaması en yüksek olan grubun ŞYİG olduğu, genel olarak şehir merkezindeki yedi ilke deney gruplarının (ŞYİMG ve ŞYİG) ortalamasının kırsal kesimdeki deney gruplarına (KYİMG ve KYİG) göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Etki boyutunun genellikle yüksek seviyede olduğu görülmüştür. Bu sonuçlara göre iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin şehir merkezi ve kırsal kesimde fen bilimleri dersi için uygulamaya konmasının mümkün olduğu görülmektedir.

İlkeler bazında değerlendirmeler genel olarak özetlenirse, YİÖ'nün ön test olarak uygulamasında şehir merkezinde ve kırsal kesimde çoğu ilkede anlamlı fark



olduğu görülmüştür. Yine, YİÖ'nün şehir merkezinde son test olarak uygulamasında tüm ilkelere bazında anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. YİÖ'nün şehir merkezinde test olarak son uygulamasında, yedi ilkenin uygulandığı gruplarda (ŞYİMG, ŞYİG) diğer gruplara göre daha yüksek sonuçlar elde edilmiştir. YİÖ'nün kırsal kesimde son test olarak uygulamasında ilke 1, 2, 3 ve 4'te anlamlı fark belirlenirken, diğer ilkelere gruplar arasında anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir. Buna göre iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin şehir merkezinde ve kırsal kesimde uygulamaya geçirilmesiyle başarılı sonuçlar elde edildiği söylenebilir. Şehir –kırsal karşılaştırmasına göre ise şehir merkezindeki deney gruplarının genellikle kırsal kesime göre YİÖ'den daha yüksek puan aldıkları, kırsal kesimdeki yedi ilkenin uygulandığı grupların (KYİMG ve KYİG) ise yedi ilke uygulanmayan gruplardan (KİG ve KKG) daha yüksek puan aldıkları görülmüştür. Buradan, ilkelere bazında değerlendirmede de iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin şehir merkezinde ve kırsal kesimde uygulamaya geçirildiği deney gruplarının (ŞYİMG, ŞYİG, KYİMG ve KYİG) diğer deney gruplarından ve kontrol gruplarından YİÖ'ye daha yüksek puan verdikleri görülmektedir. Buna göre bu araştırmada, gerek toplam olarak gerekse ilkelere bazında iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin teorikden uygulamaya geçirilmesi sağlanmıştır denilebilir. Şehir merkezinde tüm ilkelere ve kırsal kesimde 1, 2, 3 ve 4. ilkelere yedi ilke grupları ile diğer gruplar arasında anlamlı fark olduğu göz önüne alınırsa, iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin şehir merkezinde daha iyi uygulandığı söylenebilir. Bu durumun ortaya çıkmasında öğrencilerin akademik başarıları, sosyokültürel durumları, kırsal kesimdeki uygulama okulunun araştırmacıya uzaklığı, okuldaki öğretmen ve yöneticilerin özellikleri etkili olabilir.

Öğrencilerin YİÖ'ye verdikleri cevaplar doğrultusunda her iki örneklem grubunda da ilk dört ilkenin başarı ile hayata geçirildiği görülmüştür. Buradan, *“öğrenci-okul etkileşiminin sağlanması”*, *“öğrenciler arası işbirliğinin sağlanması”*, *“aktif öğrenmenin sağlanması”* ve *“anında dönütlerin verilmesi”* ilkeleri ile ilgili uygulamaların şehir merkezi ve kırsal kesimde sınıf içi ve sınıf dışında gerçekleştirildiği söylenebilir. Buna göre İlke 1'i gerçekleştirmek adına şehir merkezindeki gruplara pikniklerin düzenlenmesi, kırsal kesimdeki gruplara okul müdürü, Milli Eğitim Müdürü ve esnaf ziyareti yapılması uygulamalarının başarılı olduğu söylenebilir. İlke 2'yi gerçekleştirmek amacıyla işbirlikli öğrenmenin OYU yönteminin uygulanması ile öğrencilerin işbirliği halinde çalışmalarını, birbirlerinin öğrenmelerinden sorumlu

olmaları ve sorumluluklarını yerine getirmeleri sağlanmıştır. İlke 2 ile ilgili uygulamaların başarılı olduğu YİÖ'nün son test sonuçlarından görülmektedir. İlke 3'ü gerçekleştirmek amacıyla aktif öğrenme sağlanmaya çalışılmış, işbirlikli öğrenme ile öğrencilerin sürece aktif katılımı, hem bireysel hem de grup öğrenmelerinin sağlanması ve yaparak-yaşayarak öğrenme gerçekleştirilmeye çalışılmıştır. İlke 3 ile ilgili uygulamaların başarılı olduğu YİÖ'nün son test sonuçlarından görülmektedir. İlke 4'ü gerçekleştirmek amacıyla öğrencilerin sorularına anında dönüt verilmeye çalışılmış, problem yaşadıkları noktalarda onlara yardımcı olunmuştur. Yapılan uygulamaların başarılı olduğu YİÖ'nün son test sonuçlarından görülmektedir. İlke 5'i gerçekleştirmek adına öğrencilere çeşitli görevler verilmiş, bu görevleri yerine getirmeleri halinde ödüller verilmiş, öğretmen de görevleri zamanında kontrol etmiştir. İlke 5 ile ilgili yapılan uygulamaların şehir merkezinde etkili olduğu görülmüştür. Kırsal kesimde ise tüm grupların son test puanlarında artış olmuş ancak gruplar arasında ilke 5 bakımından anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Kırsal kesimde ilke 5'te gruplar arasında farklılık olmaması araştırmaya katılan diğer grupların da kendilerine verilen görevleri zamanında yerine getirdikleri anlamına gelebilir. Kırsal kesimde araştırmacının yaptığı sınıf içi informal gözlemlere göre köy çocuklarının kendilerine verilen görevleri yapmada daha hevesli oldukları görülmüştür. Buradan gerek yedi ilke gruplarındaki öğrencilerin (KYİMG ve KYİG) gerekse işbirlikli KİG ve KKG'deki öğrencilerin görevleri zamanında yerine getirdikleri söylenebilir. İlke 6'yı gerçekleştirmek amacıyla öğrencilerin yüksek beklentilere sahip olmaları gerektiği vurgulanmış, yüksek beklentilere sahip olmanın öneminden ve bir üst kademe de gidebilecekleri okullardan bahsedilmiş, mesleklerin kısaca özelliklerinden bahsedilmiştir. İlke 6 ile ilgili yapılan uygulamaların şehir merkezinde etkili olduğu görülmüştür ancak kırsal kesimde gruplar arasında anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Ancak grupların ortalamalarının uygulamalardan sonra arttığı gözlenmiştir. İlke 6'da kırsal kesimde gruplar arasında anlamlı fark çıkmaması köyde yaşayan çocukların çok yüksek beklentilere sahip olmadıklarını düşündürmektedir. Bu durumun ortaya çıkmasında, çocukların yaşadıkları ortam sebebiyle şehir hayatından uzak olmaları, şehirle ilgili bilgilerinin televizyondan gördükleri ile sınırlı olduğu, dolayısıyla şehir hayatının gerektirdiği meslekleri yakından bilme imkanına sahip olmamaları etkili olabilir. İlke 7'yi gerçekleştirmek amacıyla, sınıf için uygulamalarda işbirlikli öğrenmenin yanında öğrenciyi sürece aktif katan

deney, oyun, bulmaca, proje hazırlama gibi farklı etkinlikler yapılmıştır. Bu uygulamaların şehir merkezinde etkili olduğu görülmüştür. Kırsal kesimde ise gruplar arasında anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. Kırsal kesimde yapılan sınıf içi uygulamalar sırasında öğrencilerin yapılan etkinlikleri çok sevdiğini, ilgiyle takip ettikleri görülmüştür. Mevcut MEB'in müfredatına göre fen bilimleri ders kitaplarında deney, oyun ve bulmaca gibi etkinlikler bulunmaktadır. Bu durumda KKG'deki öğrenciler de bu gibi etkinlikleri yapmışlardır. Ayrıca tüm gruplarda uygulanan işbirlikli öğrenmenin öğrencileri aktif kıldığı ve okuma, yazma, sunma, grupta çalışma gibi farklı etkinlikleri bir arada sağladığı için farklı öğrenme stillerine sahip öğrencilere de hitap ettiği ve bu nedenle tüm grupların ilke 7'ye yüksek puan verdiği düşünülmektedir. Bu sebeplerden dolayı kırsal kesimdeki gruplar arasında ilke 7 bakımından anlamlı bir farklılık çıkmadığı düşünülmektedir.

#### **4.2.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemi İle İlgili Bulguların Yorumu ve Tartışma**

Araştırmanın ikinci alt problemi iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin işbirlikli öğrenme ve modellerle birlikte uygulanmasının öğrencilerin akademik başarılarına etkisini belirlemektir. Bu amaçla araştırmanın bu kısmında ÖBT, ABT ve YGÖ'den elde edilen bulgular tartışılmıştır.

Uygulamalara geçilmeden önce şehir merkezinden ve kırsal kesimden araştırmaya dahil edilen öğrencilere, ön bilgi seviyelerinin denk olup olmadığının belirlenmesi için beşinci sınıf konularını içerecek şekilde hazırlanan ÖBT uygulanmıştır. ÖBT'den elde edilen bulgulara göre şehir merkezinden araştırmaya katılan gruplar arasında fen bilimleri dersi ön bilgileri bakımından anlamlı bir farklılık belirlenmiştir; kırsal kesimde ise anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir (Tablo 4.21 ve Tablo 4.22). Araştırmada öğrencilere akademik başarı bakımından şehir- kırsal karşılaştırması da yapılması amaçlandığı için araştırmaya şehir merkezinden ve kırsal kesimden katılan grupların ÖBT'den aldıkları puanlar karşılaştırılmıştır. Buna göre gruplar arasında fen bilimleri dersinde ön bilgi bakımından anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir (Tablo 4.23). Buna göre en başarılı grubun ŞYİG, en az başarılı grubun KİG olduğu görülmüştür. Şehir merkezindeki grupların ortalamalarının kırsal kesime göre biraz daha yüksek olduğu görülmektedir. ŞYİG'nin en yüksek ortalamaya sahip

olmasında, bu gruptaki öğrencilerin ailelerinin eğitim seviyeleri, anne-baba iş durumu ve ailelerin sosyoekonomik düzeyleri etkili olabilir. Çünkü KBF'ye göre aile okuma-yazma oranına bakıldığında en yüksek tahsilli ailelere sahip grubun ŞYİG olduğu görülmüştür. Yine, KBF'ye göre ŞİG'in aile okumuşluk seviyesinin düşük olduğu göze çarpmaktadır. Pena (2000) ve Sanders ve diğerleri (1999) araştırmalarında yüksek eğitim seviyesine sahip ailelerin çocuklarının daha başarılı olduklarını tespit etmişlerdir.

Uygulamalar bittikten sonra şehir merkezinden ve kırsal kesimden araştırmaya dahil edilen öğrencilere, Maddenin Tanecikli Yapısı ünitesindeki akademik başarılarının belirlenmesi için "Maddenin Tanecikli Yapısı" ünitesinin alt konularını içerecek şekilde hazırlanan ABT uygulanmıştır. ABT'den elde edilen bulgulara göre şehir merkezinden araştırmaya katılan gruplar arasında akademik başarı bakımından anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir (Tablo 4.25 ve Tablo 4.26). Buna göre tüm deney gruplarının kontrol grubundan daha başarılı olduğu görülmüş ve etki büyüklüğünün yüksek seviyede olduğu belirlenmiştir. Deney grupları arasında ise anlamlı bir farklılık elde edilmemiştir. Buradan işbirlikli öğrenmenin OYU yönteminin öğrencilerin akademik başarıları üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu söylenebilir. Kırsal kesimden araştırmaya katılan gruplar arasında akademik başarı bakımından anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir (Tablo 4.28 ve Tablo 4.29). Şehir merkezinden ve kırsal kesimden araştırmaya katılan grupların ABT'den aldıkları puanlar karşılaştırılmıştır. Buna göre tüm gruplar arasında akademik başarı bakımından anlamlı farklılık görülmüştür (Tablo 4.30 ve Tablo 4.31). Buna göre araştırmadaki tüm grupların ŞKG'den daha başarılı olduğu belirlenmiştir. Etki büyüklüğünün orta seviyede olduğu görülmüştür. Tüm deney gruplarında işbirlikli öğrenmenin uygulandığı göze önüne alınırsa, işbirlikli öğrenmenin akademik başarıyı arttırdığı söylenebilir. İşbirlikli öğrenmenin fen bilimleri dersinde akademik başarıyı arttırdığı birçok araştırmada belirlenmiştir (Aksoy ve Gürbüz, 2012; Bahadır, 2011; Demir, 2012; Dirim Özyurt, 2013; Doğan, Uygur, Doymuş ve Karaçöp, 2010; Esmer Orunlu, 2012; Fırat, 2014; Gillies ve diğerleri, 2014; Gök, Doğan, Doymuş ve Karaçöp, 2009; Huang ve diğerleri, 2014; Koç, 2014; Kutnick ve Berdondini, 2009; Okur Akçay, 2012; Oyarzun ve Morrison, 2013; Özdilek, Erkol, Doğan, Doymuş ve Karaçöp, 2010; Özer Aytekin ve Saban, 2013; Sung ve Hwang, 2013; Şahin, 2011; Topping, Thurston, Tolmie, Christie, Murray ve Karagiannidou, 2011; Umdu Topsakal, 2010; Zacharia ve diğerleri, 2011). ÖBT'den elde edilen bulgularda şehir merkezinde en

düşük ortalamaya sahip olan grubun ŞİG olduğu kırsal kesimde ise KİG olduğuna dikkat edilirse, uygulamalar sonunda ŞİG ve KİG'in şehir merkezindeki ve kırsal kesimdeki diğer gruplar gibi başarı elde ettiği görülmektedir. Ayrıca tüm gruplar bazında değerlendirildiğinde, iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin uygulandığı grupların (ŞYİMG, ŞYİG, KYİMG ve KYİG) kontrol gruplarına göre daha başarılı olduğu görülmektedir. Ancak deney grupları arasında anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir. İyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin uygulamaya konduğu Çavdar'ın (2016) çalışmasında da bu araştırmada olduğu gibi akademik başarının yedi ilke grupları lehine olduğu belirlenmiştir. Şehir merkezindeki grupların ortalamalarının kırsal kesime göre biraz daha yüksek olduğu görülmektedir. Ancak bu oran anlamlı farklılık oluşturacak düzeyde değildir. Şehir merkezindeki öğrencilerin öğretim sürecinde olanaklarının fazla olması veya kırsal kesimdeki öğrencilerin buldukları çevre bu sonucun ortaya çıkmasında etkili olabilir. Tüm gruplar bazında değerlendirme yapıldığında en başarılı grubun ŞYİG olduğu görülmektedir. Öğrencilerin başarısında ailelerinin sosyoekonomik durumu etkili olabilir. Çünkü KBF'ye göre araştırmaya katılan tüm gruplar içerisinde anne-baba eğitim seviyesi, kardeş sayısı ve ailenin ekonomik durumu bakımından en iyi grubun ŞYİG olduğu görülmektedir. Sosyoekonomik durumu iyi olan ailelerin çocuklarının daha başarılı olduğu Aslan (1994), Büyük, Tanık ve Saraçoğlu (2011), Gürşimşek (2003), Özabacı ve Acat (2005), Sanders ve diğerleri (1999), Tatlıcan (1990) araştırmalarında belirlenmiştir. Bununla birlikte bazı araştırmalarda da ekonomik durumun akademik başarıya etkisi olmadığı belirlenmiştir (Şahin Yanpar, 1994; Uzun ve Sağlam, 2005).

Şehir merkezinden ve kırsal kesimden araştırmaya katılan öğrencilerin uygulamalar sonunda işbirlikli öğrenme yöntemi ile ilgili görüşlerinin alınması amacıyla uygulanan YGÖ'ye göre, öğrencilerin YGÖ'nün ilk sorusuna verdikleri cevaplara bakıldığında tüm deney gruplarındaki öğrencilerin büyük çoğunluğunun işbirlikli öğrenmeyi "çok eğlenceli", "çok bilgi verici" ve "çok faydalı" gördükleri tespit edilmiştir. Bununla birlikte şehir merkezindeki öğrencilerin kırsal kesimdeki öğrencilere göre yöntemle ilgili daha olumlu cevaplar verdikleri görülmektedir. Buna göre öğrencilerin uygulama sürecinde hem eğlendikleri hem de öğrendikleri söylenebilir. İşbirlikli öğrenmenin öğrenciler tarafından eğlenceli bir yöntem olarak ifade edildiği araştırmalar literatürde de mevcuttur (Akar, 2012; Çavdar, 2016; Dikel, 2012; Koç,

2014). Öğrencilerin yaş seviyeleri dikkate alındığında konuları daha iyi öğrenmeleri için dikkatlerinin sürekli olarak sağlandığı eğlenceli etkinlikler yapmalarının faydalı olacağı çıkarımı yapılabilir.

YGÖ'nün ikinci sorusuna bakıldığında, tüm deney gruplarındaki öğrencilerin çoğunluğunun işbirlikli gruplarda arkadaşları ile birlikte çalışmanın “çok iyi” olduğunu ifade ettiği görülmektedir. 2006 yılından itibaren öğretim programlarında yapılandırmacı öğretim uygulanmasına rağmen, öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarda yapılandırmacı öğrenme kuramına çok fazla kullanmadıkları görülmektedir. Bu nedenle öğrencilerin daha önce derslerinde uygulamadıkları ve kendilerini sürece aktif kılan ve birlikte çalışma imkanı veren işbirlikli öğrenmeyi çok sevdiğini söylenebilir. Bu tür uygulamaları daha önce görmeyen öğrenciler birlikte çalışmaktan oldukça hoşnut olmuşlardır. Bununla birlikte, uygulama sırasında bazı gruplarda işbirlikli öğrenme ruhunun tam kazanılamaması sebebiyle, bazı öğrencilerin işbirlikli öğrenmede arkadaşları ile birlikte çalışmaktan hoşnut olmadığı da görülmüştür. Grup içerisinde işbirlikli çalışmayla ilgili öğrencilerin olumlu ve olumsuz görüşleri Çavdar'ın (2016) araştırmasında da belirlenmiştir.

YGÖ'nün üçüncü sorusuna bakıldığında, tüm deney gruplarındaki öğrencilerin çoğunluğunun işbirlikli öğrenme ile “dersin konusunu çok iyi anladığı”, “kendine çok güvendiğini fark ettiği” ve “düşünce ufğunun çok açıldığını” ifade ettiği görülmektedir. Uygulamalar sonrasında özellikle ilk durumuna göre akademik başarısını arttıran KİG'de, öğrencilerin kırsal kesimdeki diğer deney gruplarına göre daha olumlu cevaplar verdiği göze çarpmaktadır. Genel anlamda bakıldığında tüm gruplardaki öğrencilerin olumlu cevaplarının olumsuz cevaplarına göre çok yüksek seviyede olduğu belirlenmiştir. Buradan işbirlikli öğrenmenin öğrencilerin zihninde olumlu bir algı oluşturduğu çıkarımı yapılabilir. Dikel (2012) araştırmasında işbirlikli öğrenme ile öğrencilerin dersi iyi anladıklarını, kendilerine daha çok güvendiklerini ve düşünce ufuklarının açıldığını belirttiklerini ifade etmektedir.

YGÖ'nün dördüncü sorusuna bakıldığında, ŞYİMG hariç tüm deney gruplarındaki öğrencilerin çoğunluğunun işbirlikli grup çalışmalarında kendi gayretlerini “çok iyi” şekilde ifade ettiği, ŞYİMG'deki öğrencilerin de yaklaşık yarısının işbirlikli grup çalışmalarında kendi gayretlerini “çok iyi” şekilde, geri kalan

öğrencilerin büyük çoğunluğunun da “iyi” şekilde ifade ettiği tespit edilmiştir. Akkuş (2013) araştırmasında bu araştırmaya paralel olarak öğrencilerin işbirlikli öğrenmede kendi gayretlerini yeterli gördüklerini tespit etmiştir. Burada dikkati çeken araştırma sonunda ilk durumuna göre akademik başarısını arttıran ŞİG ve KİG’de öğrencilerin diğer deney gruplarına göre daha olumlu cevaplar vermesidir. Buna göre öğrencilerin başarısının artmasının uygulanan yöneteme karşı olumlu görüşe sahip olmalarına sebep olduğu çıkarımı yapılabilir.

YGÖ’nün beşinci sorusuna bakıldığında, tüm deney gruplarındaki öğrencilerin çoğunluğunun grup başkanı olmak istedikleri görülmektedir. İşbirlikli öğrenmede grup başkanını öğrencilerin kendi aralarından seçmeleri ve grup liderliğinin ve sorumluluğun tüm üyelerle birlikte paylaşılması öğrencilerin grup çalışmalarında başkan olma isteklerini arttırmış olabilir. Koç (2014) çalışmasında öğrencilerin genelinin işbirlikli çalışmalar süresince grup başkanı olmak istedikleri belirlemiştir.

YGÖ’nün altıncı sorusuna bakıldığında, öğrenciler öğretmenin yardımı olmadan kendi kendilerine “fazla” bilgi kazandıklarını ifade etmişlerdir. Bu soruda öğrencilerin soruya yüksek puan verme yüzdesinin diğer sorulara göre daha az olduğu görülmüştür. Bu durumun ortaya çıkmasında öğrencilerin “dersi öğretmen anlatır” fikri etkili olabilir. Buna göre, öğrenim hayatları boyunca öğretmenden ders dinlemeleri “öğretmen anlatsın, biz dinleyelim” şekilde öğrenme alışkanlıkları kazanmalarına neden olabilir. Öğretim programlarımızda 2006’dan beri yapılandırmacı öğrenme kuramına göre öğrenci merkezli öğretimin uygulanması beklenmektedir. 2013’te oluşturulan yeni fen bilimleri programı da buna yönelik hazırlanmıştır. Ders kitaplarımız yeni programlara göre düzenlenmesine rağmen bazı öğretmenlerimiz hala düz anlatım yöntemi kullanarak öğrencilere ders anlatmaktadırlar. Bu nedenle öğrencilerin de öğrenme stilleri ister istemez öğretmen merkezli olmaktadır.

YGÖ’nün yedinci sorusunun ilk kısmına bakıldığında, tüm gruplardaki öğrencilerin çoğunluğunun işbirlikli çalışmalardan sonra problem çözme alanında kendilerini “çok iyi” ve “iyi” seviyede gördükleri belirlenmiştir. Buna göre işbirlikli öğrenmenin öğrencilerin problem çözme becerilerine olumlu yönde etki ettiği çıkarımı yapılabilir. Diğer bazı sorularda olduğu gibi, araştırma sonunda ilk durumuna göre akademik başarısını arttıran KİG’de, öğrencilerin kırsal kesimdeki diğer deney

gruplarına göre daha olumlu cevaplar verdiği göze çarpmaktadır. Buradan, işbirlikli öğrenmenin öğrencilerin akademik başarılarının arttırmanın yanında problem çözme becerilerini de arttırdığı çıkarımı yapılabilir. YGÖ'nün yedinci sorusunun ikinci kısmına bakıldığında, tüm gruplardaki öğrencilerin çoğunluğunun işbirlikli çalışmalardan sonra “yazılı belge hazırlama” konusunda kendilerini “çok iyi” ve “iyi” olarak ifade ettikleri görülmüştür. Buradan, araştırmada kullanılan işbirlikli öğrenme yöntemi olan OYU'nun “yazma” aşamasında öğrencilerin konuyla ilgili okuduklarından neler anladıklarını anlattıkları “grup yazma raporları”nın istenilen hedefe ulaştığı görülmektedir. Çünkü grup yazma raporları ile hem öğrencilerin konuyu anlayıp hatırlarında kalması sağlanmakta hem de yazma becerileri gelişmektedir. YGÖ'nün yedinci sorusunun üçüncü kısmına bakıldığında, tüm gruplardaki öğrencilerin çoğunluğunun işbirlikli çalışmalardan sonra “konuşma” konusunda kendilerini “çok iyi” ve “iyi” olarak ifade ettikleri görülmüştür. OYU'nun “uygulama” aşamasında öğrencilerin konuyla ilgili öğrendiklerini grup arkadaşları ile birlikte tahtada sınıf arkadaşlarına anlatmaları bu sonucun ortaya çıkmasında etkili olabilir. Öğrenciler yaparak yaşayarak öğrenme ile öğrendikleri bilgileri bir öğretmen gibi tahtada arkadaşlarına anlatmaları onların kendilerine olan güvenlerini arttırmış ve kendilerini daha rahat ifade etmelerini sağlamıştır. YGÖ'nün yedinci sorusunun dördüncü kısmına bakıldığında, tüm gruplardaki öğrencilerin çoğunluğunun işbirlikli çalışmalardan sonra “grup içi çalışma ve gruplar arası çalışma” konusunda kendilerini “çok iyi” ve “iyi” olarak ifade ettikleri görülmüştür. Buna göre, öğrenciler işbirlikli öğrenmeyi çok sevmişler, özellikle grup çalışmaları ile hem eğlenme hem öğrenme fırsatı buldukları için işbirlikli çalışmada kendilerini iyi gördüklerini ifade etmişlerdir. İşbirlikli öğrenmenin her yaş grubu için uygulanabilecek öğrenme yöntem ve tekniklerine sahip olması sayesinde öğrenciler öğrenme sürecine aktif olarak katılmaktadırlar. Buna bağlı olarak bu çalışmada da olduğu gibi özellikle küçük yaş grubundaki öğrenciler çocuk olmaları sebebiyle dikkatlerini toplamada ve derse yoğunlaşmada zorlandıkları için grup çalışmaları gibi hem eğlenceli hem de öğretici uygulamalardan daha çok hoşlanmaktadırlar. Bu noktada işbirlikli öğrenmenin bu seviyedeki öğrencilerin öğrenmeleri için önerilen yöntemlerden biri olduğu söylenebilir. YGÖ'nün yedinci sorusunun beşinci kısmına bakıldığında, tüm gruplardaki öğrencilerin çoğunluğunun işbirlikli çalışmalardan sonra “organize etme ve plan hazırlama” konusunda kendilerini



“çok iyi” ve “iyi” olarak ifade ettikleri görülmüştür. Bu sonucun ortaya çıkmasında, uygulamalar süresince “okuma”, “yazma” ve “uygulama” aşamalarında öğrencilerden grup halinde çalışmaları ve çalışmalarını bir plan çerçevesinde yapmaları ile kendilerine verilen ödevleri ve sınıf içi etkinlikleri belli bir plan içerisinde yapmaları etkili olabilir. OYU yöntemi başlı başına planlamayı ve organize etmeyi gerektiren bir yöntem olduğu için, öğrenciler öğrenme sürecinde grup içerisinde “konuyu nasıl okuyalım?”, “raporumuzu nasıl daha güzel yazarız?” “anlatımımızı nasıl yapacağız?” şeklinde sorularla plan yapıp planlarını uygulamışlardır. Bu durum da “organize etme ve plan yapma” konusunda deneyim kazanmalarını sağlamıştır. YGÖ’nün yedinci sorusunun altıncı kısmına bakıldığında, tüm gruplardaki öğrencilerin çoğunluğunun işbirlikli çalışmalardan sonra “zamanı değerlendirme” konusunda kendilerini “çok iyi” ve “iyi” olarak ifade ettikleri görülmüştür. OYU yönteminin “okuma”, “yazma” ve “uygulama” aşamalarının belirli bir zaman diliminde yapılmasının istenmesi ile öğrencilerin zamanlarını nasıl daha etkili kullanacakları konusunda tecrübe sahibi olmaları etkili olabilir. Buna göre öğrenciler ne kadar sürede neler yapmaları gerektiğini grupça planlayıp uygulamakta ve zamanlarını etkili kullanmayı öğrenmektedirler.

YGÖ’den elde edilen bulgular genel olarak değerlendirildiğinde işbirlikli öğrenmenin sınıf içerisinde uygulanması eğlenceli bir yöntem olmasının yanı sıra öğrencilerin kendilerine olan güvenlerini arttıran, derse karşı ilgilerini arttıran, zamanı daha iyi değerlendirmelerine olanak tanıyan ve öğrencilerin kendilerini rahat hissettikleri etkili bir yöntem olduğu çıkarımı yapılabilir. Bu sonuçlar Akar (2012), Akkuş (2013), Çavdar (2016), Dikel (2012) ve Koç (2014) çalışmalarıyla uyumluluk göstermektedir.

#### **4.2.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemi İle İlgili Bulguların Yorumu ve Tartışma**

Araştırmanın üçüncü alt problemi modellerin kullanılmasının öğrencilerin maddenin tanecikli yapısını kavramalarında etkisini belirlemektir. Buna göre araştırmanın bu kısmında uygulama süreci boyunca “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinin her bir alt konusunda deney gruplarına uygulanan MT’lerden elde edilen bulgular tartışılmıştır.

#### 4.2.3.1. MT<sub>1</sub> ile ilgili bulguların yorumu ve tartışma

Bu kısımda “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinin ilk alt konusu olan “Maddenin Tanecikli Yapısı” konusuyla ilgili şehir merkezinden ve kırsal kesimden araştırmaya katılan deney gruplarına uygulanan MT<sub>1</sub>’den elde edilen bulgular tartışılmıştır.

MT<sub>1</sub>, ŞYİMG ve KYİMG’de ön ve son test olarak uygulandığı için bu deney gruplarında modeller uygulanmadan önce ve modeller uygulandıktan sonra grupların anlamalarındaki değişimi belirlemek için bağımlı t-testi uygulanmıştır. ŞYİMG’deki öğrencilerin MT<sub>1</sub>’in ön test olarak uygulanmasında yaptıkları çizimler ile son test olarak uygulanmasında yaptıkları çizimler arasında anlamlı bir farklılık belirlenmiş (Tablo 4.33) ve etki büyüklüğünün oldukça yüksek olduğu görülmüştür. Benzer şekilde KYİMG’deki öğrencilerin MT<sub>1</sub>’in ön test olarak uygulanmasında yaptıkları çizimler ile son test olarak uygulanmasında yaptıkları çizimler arasında anlamlı bir farklılık belirlenmiş (Tablo 4.33) ve etki büyüklüğünün yüksek seviyede olduğu görülmüştür. Buna göre her iki grupta da model uygulamasından sonra öğrencilerin “Maddenin Tanecikli Yapısı” alt konusu ile ilgili kavramsal anlaması artmıştır denilebilir. Buradan modellerin öğretim sürecinde uygulanmasının, öğrencilere soyut olayları somutlaştırma imkanı sunarak, görerek ve dokunarak anlama fırsatı vermesi sayesinde kavramsal anlamayı arttırdığı çıkarımı yapılabilir.

Şehir merkezinden araştırmaya katılan deney grupları arasında MT<sub>1</sub> bakımından anlamlı bir farklılık belirlenmiştir (Tablo 4.35 ve Tablo 4.36). Buna göre ŞYİMG’nin en başarılı grup olduğu ve etki boyutunun yüksek seviyede olduğu belirlenmiştir. ŞYİMG ile ŞYİG arasında anlamlı bir fark çıkmaması ŞYİG’nin akademik bakımdan araştırmadaki en başarılı grup olmasından kaynaklanabilir. Kırsal kesimden araştırmaya katılan deney grupları arasında MT<sub>1</sub> bakımından anlamlı bir farklılık belirlenmiş (Tablo 4.35 ve Tablo 4.36) ve KYİMG’nin en başarılı grup olduğu görülmüştür. Etki boyutunun orta seviyede olduğu belirlenmiştir. MT<sub>1</sub>’in şehir- kırsal karşılaştırmasına göre tüm gruplar arasında MT<sub>1</sub> bakımından anlamlı bir farklılık belirlenmiştir (Tablo 4.37). Buna göre başarısı en yüksek grubun ŞYİMG (son testte), başarısı en düşük grubun KİG olduğu görülmüş ve etki büyüklüğünün yüksek seviyede olduğu belirlenmiştir. Şehir merkezindeki grupların ortalamalarının kırsal kesime göre daha

yüksek olduğu tespit edilmiştir. ÖBT ve ABT sonuçlarına göre şehir merkezindeki öğrencilerin başarılarının daha yüksek olduğu göz önüne alındığında, bu durumun ortaya çıkması beklenilmektedir. MT<sub>1</sub>'in genel olarak sonuçları incelendiğinde modellerin işbirlikli öğrenme ve yedi ilke ile kullanılmasının öğrencilerin kavramsal başarısına olumlu etki ettiği söylenebilir.

MT<sub>1</sub>'in kavramsal analizleri sonucunda elde edilen bulgular aşağıda tartışılmıştır. MT<sub>1</sub>'deki birinci soruda öğrencilerden küp şekeri tanecikli olarak göstermeleri istenmektedir. MT<sub>1</sub>'in model gruplarına son uygulanmasında grupların doğru cevap yüzdelerini artırdıkları belirlenmiştir. Buna göre modellerin kullanımının bu soruda kavramsal anlamayı arttırdığı söylenebilir. Bu soruda öğrencilerde “tanecikler arası boşluğun fazla çizilmesi” ve “bütünsel gösterim (makro gösterim)” yanılgılarına rastlanılmıştır. Katı halde taneciklerin birbirlerine çok yakın olacak şekilde ve düzenli çizilmesi beklenirken bazı öğrencilerin tanecikler arası mesafeyi fazla çizmeleri çizimlerine dikkat etmemelerinden kaynaklanabilir. Çünkü öğrencilerin büyük çoğunluğunun katıların taneciklerinin sık dizilimli olduğunu bildikleri görülmektedir. Bu da, öğrencilerin bildiklerini kağıda dökememeleri şeklinde yorumlanabilir. Maddenin bütünsel/makro boyutta algılanması ise öğrencilerin tanecikli yapıyı zihinlerinde canlandıramamalarından kaynaklanabilir. Bu durumun ortaya çıkmasında öğrencilerin buldukları zihinsel işlem dönemi etkili olabilir. Zira, hala somut işlemler döneminden çıkamayan 6.sınıf öğrencilerinin soyut düşünme yetenekleri tam olarak gelişmemiştir denilebilir. Bununla birlikte, lise ve lisans seviyesinde de öğrencilerin maddeyi bütünsel olarak düşündükleri belirlenmiştir. Bu durumun ortaya çıkmasında öğrencilerin ön öğrenmelerinin etkili olduğu, önceki kavram yanılgılı bilgilerini değiştiremedikleri ve kavram yanılgılarının değişime dirençli olduğu söylenebilir. *Maddenin bütünsel olarak algılanması* yanılgısına Demircioğlu ve diğerleri (2012), Jaber ve Boujaoude (2012), Kalın ve Arıkıl (2010), Özmen (2011b), Stavridou ve Solomonidou (1998) araştırmalarında; *tanecikler arası boşluğun fazla gösterilmesi* yanılgısına Adadan (2013), Çavdar ve diğerleri (2016), Özmen (2011b), Smith ve Villarreal (2015) ve Vikström (2014) araştırmalarında rastlanılmıştır. Literatüre bakıldığında, benzer yanılgıların farklı ülkelerde öğrenim gören öğrencilerde ortaya çıkması, kavram yanılgılarının konuşma dilinin veya yaşantıların farklı olması ile ilişkili olmadığı ve buna göre insan zihninin bazı olaylara, durumlara aynı şekilde cevap

verdiği söylenebilir. Bu karmaşık sürecin araştırılmasının, kavram yanlışlarının oluşmasını engellemede ve var olan yanlışların giderilmesinde etkili olacağı düşünülmektedir.

MT<sub>1</sub>'in ikinci sorununun ilk kısmında öğrencilerden küp şekere mürekkep damlatıldığında ilk durumda tanecikli yapıyı göstermeleri istenmektedir. Model gruplarının son uygulamada doğru cevap yüzdelerini arttırdıkları görülmüştür. Buradan modellerin bu soruda kavramsal anlamayı arttırdığı çıkarımı yapılabilir. Buna karşın, diğer deney gruplarında doğru cevap yüzdesinin düşük olması dikkat çekicidir. Bu durumun ortaya çıkmasında, öğrencilerin buldukları yaş itibari ile küp şekerin üzerine mürekkep dökülmesi olayını tanecikli olarak zihinlerinde algılayamamaları, maddenin boşluklu yapıya sahip olduğunu anlayamamaları veya katı taneciklerinin tamamen hareketsiz olarak düşünülmesi etkili olabilir. Bu soruda öğrencilerde “*tanecikler arası boşluğun fazla çizilmesi*”, “*tanecikler arası boşluğun artacağı şeklinde çizim*” ve “*bütünsel gösterim (makro gösterim)*” yanlışlarına rastlanılmıştır. Tanecikler arası boşluğun artacağı ve bütünsel gösterim yanlışları birinci soruda da tespit edilmiştir. Küp şeker üzerine mürekkep damlatıldığında bazı öğrencilerde var olan tanecikler arası boşluğun artacağı fikrinin oluşmasında öğrencilerin “mürekkebin taneciklerinin şeker tanecikleri arasında girerek onların aralarındaki mesafeyi arttıracığı” düşüncesi etkili olabilir. Taneciklerin hareketleriyle ilgili kavram yanlışları Adadan (2014b), Adadan (2013), Canbazoğlu ve diğerleri (2010), Çavdar ve diğerleri (2016), Kuşakçı Ekim (2007), Ormancı ve Balım (2014), Özalp (2008), Özmen (2011b), Tsitsipis ve diğerleri (2012) ve Vikström (2014) araştırmalarında belirlenmiştir.

MT<sub>1</sub>'in ikinci sorusunun ikinci kısmında öğrencilerden küp şekere mürekkep damlatıldığında son durumda tanecikli yapıyı göstermeleri istenmektedir. Bu soruda ŞYİMG'de ön testte hiç doğru cevap veren öğrenci olmadığı, diğer gruplarda da doğru cevap oranının çok düşük olduğu belirlenmiştir. Buradan, öğrencilerin büyük çoğunluğunun maddenin boşluklu ve taneciklerinin hareketli olduğunu anlamalarında problem yaşadıkları çıkarımı yapılabilir. Bu soruda öğrencilerde “*tanecikler arası boşluğun fazla çizilmesi*”, “*tanecikler arası boşluğun artacağı şeklinde çizim*”, “*tek madde varmış gibi çizilmesi*”, “*taneciklerin renkli olarak algılanması*”, “*küp şekerin sıvı halde çizilmesi*”, “*küp şekerin gaz halde çizilmesi*” ve “*bütünsel gösterim (makro gösterim)*” yanlışları belirlenmiştir. *Tek madde varmış gibi çizim* yapılmasının

temelinde öğrencilerin “şeker ve mürekkebin bir araya gelmesi ile yeni bir madde oluşur” düşüncesi etkili olabilir. Buna göre öğrenciler renkli olan mürekkebin şeker üzerine dökülmesiyle makro boyutta gördükleri renklenme olayını mikro boyutta da düşünerek şekerin taneciklerinin renklendiği düşüncesine sahip oldukları düşünülmektedir. Bu yanılı Özmen (2011b) araştırmasında da belirlenmiştir. Küp şekerin sıvı veya gaz halde gösterilmesinde, öğrencilerin şeker üzerine mürekkep eklenmesi ile şekerin ıslandığı için hal değişimi olayı olduğunu düşünmeleri etkili olabilir. Benzer yanılgılar Jaber ve Adadan (2014a), Boujaoude (2012), Kalın ve Arıkıl (2010), Okumuş ve diğerleri (2015), Okumuş ve diğerleri (2014), Özmen (2011b), Tsitsipis ve diğerleri (2012) ve Vikström (2014) araştırmalarında da tespit edilmiştir.

MT<sub>1</sub>'in üçüncü sorusunun ilk kısmında öğrencilerden mürekkebi ve suyu sıvı halde tanecikli olarak göstermeleri beklenmektedir. Diğer sorularda olduğu gibi, model gruplarının son testlerinde doğru cevap verme oranlarında bir artış gözlemlenmiştir. Buradan modellerin bu soruda kavramsal anlamayı arttırdığı çıkarımı yapılabilir. Bu soruda öğrencilerde mürekkep ve su ile ilgili “*tanecikler arası boşluğun çok az çizilmesi (katı hal)*”, “*taneciklerin sıralı olacak şekilde çok düzenli çizilmesi*”, “*bütünsel gösterim (makro gösterim)*”, “*karışım çizilmesi*” ve “*katı halde karışım çizilmesi*” yanılgılar belirlenmiştir. Öğrenci çizimlerine bakıldığında hem mürekkep hem de su için “katı hal” çizimleri yaptıkları görülmektedir. Ayrıca tanecikleri sıralı olarak göstermeleri de sıvı halin tanecikli olarak gösterimini bilmediklerini göstermektedir. Maddenin hallerinden sıvı halin öğrenciler tarafından anlamasının zor olduğu literatürde ifade edilmiştir (Çavdar ve diğerleri, 2016; Griffiths ve Preston, 1992; Meşeci ve diğerleri, 2013). Suyu karışım gibi çizen öğrencilerin varlığı, öğrencilerin “saf madde” ifadesini tam olarak anlayamadıklarını göstermektedir. Yukarıda ifade edilen yanılgılara benzer yanılgılar Adadan (2014a), Adadan (2014b), Demircioğlu ve diğerleri (2012), Jaber ve Boujaoude (2012), Koştur (2009), Meşeci ve diğerleri (2013), Nakleh (1992), Nakhleh ve Samarapungavan (1999), Özmen (2011a), Özmen (2011b) ve Treagust ve diğerleri (2010) araştırmalarında belirlenmiştir.

MT<sub>1</sub>'in üçüncü sorusunun ikinci kısmında öğrencilerden su ve mürekkepten oluşan homojen karışımı tanecikli olarak çizmeleri istenmektedir. Model gruplarının son teste doğru cevap verme yüzdesinin arttığı belirlenmiştir. Buradan modellerin bu soruda kavramsal anlamayı arttırdığı çıkarımı yapılabilir. Bu soruda öğrencilerde

“tanecikler arası boşluğun çok az çizilmesi (katı hal)”, “tek madde varmış gibi çizilmesi”, “bütünsel gösterim (makro gösterim)” ve “heterojen karışım gibi çizilmesi” yanılgıları tespit edilmiştir. Öğrencilerin son durumda mürekkep ve suyu katı halde göstermeleri, mürekkep ve su arasında kimyasal bir etkileşim olacağını ve yeni bir madde oluşacağını düşünmelerinden kaynaklanabilir. *Tek madde varmış gibi* çizimlerin kaynağında kimyasal bir değişim olacağı düşüncesi yatabilir. Karışımın heterojen olarak çizilmesinde oluşan karışımın özelliğinin bilinmemesi veya karışım oluşmayacağını düşünülmesi etkili olabilir. Çözeltilerle ilgili olarak, çözünme olayında taneciklerin heterojen olarak dağıtılması yanılgısı Çalık ve diğerleri (2006) ve Çavdar (2016), Demircioğlu ve diğerleri (2004), Raviolo (2001), Okumuş ve diğerleri (2015), Okumuş ve diğerleri (2014) ve Uluçınar Sağır ve diğerlerinin (2013) araştırmalarında da görülmüştür.

MT<sub>1</sub>'e göre araştırmaya şehir ve kırsaldan katılan öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı ile ilgili olarak çeşitli yanılgılara sahip oldukları ve bu yanılgıların model gruplarında (ŞYİMG ve KYİMG) model uygulamalarından sonra önemli ölçüde azaldığı görülmüştür. Ancak bazı yanılgıların modellerin uygulanmasından sonra da devam ettiği görülmüştür. Kavram yanılgılarının değişime dirençli olduğu birçok araştırmada ifade edilmiştir (Adadan, 2014b; Ayvacı ve Şenel Çoruhlu, 2009; Çavdar ve diğerleri, 2016; Okumuş ve diğerleri, 2015; Okumuş ve diğerleri, 2014; Özmen, 2011a; Papageorgiou ve diğerleri, 2010; Papageorgiou ve diğerleri, 2008). Maddenin tanecikli yapısı konusunda ilgili olarak yapılan birçok çalışmaya göre öğrencilerin konuyu tam olarak anlamamalarının temelinde makro, mikro ve sembolik seviyelerin doğru ilişkilendirilememesi yatmaktadır (Berg, 2012; Çavdar ve diğerleri, 2016; Dori ve Hameiri, 2003; Özmen, 2011a; Özmen, 2011b; Pekdağ ve Le Maréchal, 2010; Philipp ve diğerleri, 2014; Sirhan, 2007; Talanquer, 2011; Treagust ve diğerleri, 2003; Vikström, 2014).

#### 4.2.3.2. MT<sub>2</sub> ile ilgili bulguların yorumu ve tartışma

Bu kısımda “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinin ikinci alt konusu olan “Fiziksel ve Kimyasal Değişimler” konusuyla ilgili şehir merkezinden ve kırsal kesimden araştırmaya katılan deney gruplarına uygulanan MT<sub>2</sub>'den elde edilen bulgular tartışılmıştır.

ŞYİMG ve KYİMG’de  $MT_2$  ön ve son test olarak uygulandığı için bu deney gruplarında modeller uygulanmadan önce ve modeller uygulandıktan sonra grupların anlamalarındaki değişimi belirlemek için bağımlı t-testi uygulanmıştır. ŞYİMG ve KYİMG’deki öğrencilerin  $MT_2$ ’nin ön test olarak uygulanmasında yaptıkları çizimler ile son test olarak uygulanmasında yaptıkları çizimler arasında anlamlı bir farklılık belirlenmiştir (Tablo 4.39). Her iki deney grubunda da anlamlı fark son test lehinedir ve etki büyüklükleri oldukça yüksek çıkmıştır. Buna göre her iki model grubunda da uygulamadan sonra öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişimler konusu ile ilgili kavramsal anlamalarının arttığı söylenebilir. Buradan, kavram öğretiminde model kullanımının etkili olduğu sonucu çıkarılabilir.

Şehir merkezinden araştırmaya katılan deney grupları arasında  $MT_2$  bakımından anlamlı bir farklılık belirlenmiştir (Tablo 4.41 ve Tablo 4.42). Buna göre ortalaması en yüksek grubun ŞYİMG (son testte) olduğu ve etki büyüklüğünün yüksek seviyede olduğu tespit edilmiştir. Kırsal kesimden araştırmaya katılan deney grupları arasında  $MT_2$  bakımından anlamlı bir farklılık belirlenmiştir (Tablo 4.41 ve Tablo 4.42). Buna göre ortalaması en yüksek grubun KYİMG (son testte) olduğu ve etki büyüklüğünün orta seviyede olduğu tespit edilmiştir.  $MT_2$ ’ye yapılan şehir- kırsal karşılaştırmasına göre tüm gruplar arasında anlamlı bir farklılık belirlenmiştir (Tablo 4.43). Buna göre ortalaması en yüksek olan grubun ŞYİMG, en düşük grubun KİG olduğu görülmüştür. Etki büyüklüğünün yüksek seviyede olduğu tespit edilmiştir. Model gruplarının diğer deney gruplarından daha yüksek ortalamaya sahip olması, modellerin işbirlikli öğrenme ile birlikte uygulamasının kavramsal anlamayı arttırdığına işaret etmektedir.

$MT_2$ ’nin kavramsal analizi sonucunda elde edilen bulgular aşağıda tartışılmıştır.  $MT_2$ ’deki birinci soruda öğrencilerden suyun katı, sıvı ve gaz hallerde tanecikli yapısını çizmeleri istenmektedir. Bu seviyedeki öğrencilerin suyun katı halde altıgen yapı oluşturduğunu bilmemeleri nedeniyle, katı hal gösterimini diğer maddelerde olduğu gibi tanecikler birbirlerine en yakın ve düzenli olacak şekilde çizmeleri beklenmektedir. Model gruplarındaki öğrencilerin anlamalarında  $MT_1$ ’de olduğu gibi son testte bir artış gözlenmiştir. Bu soruda öğrencilerde katı, sıvı ve gaz halle ilgili “tanecikler arası boşluğun çok çizilmesi”, “taneciklerin sıralı olacak şekilde çok düzenli çizilmesi”, “tanecikler arası boşluğun çok az çizilmesi (katı hal)”, “tanecikler arası boşluğun çok fazla çizilmesi (gaz hal)”, “tanecikler arası boşluğun az çizilmesi (sıvı hal)”, bütünsel

*gösterim (makro gösterim)* yanılgıları belirlenmiştir. MT<sub>1</sub>'de belirlenen yanılgılardan olan *tanecikler arası boşluğun katı ve sıvı halde gereğinden fazla çizilmesine* farklı araştırmalarda da rastlanmıştır. Genellikle öğrencilerin en fazla sıvı hali çizmede yanlış yaptıkları görülmektedir. Buna göre öğrenciler sıvı hali gaz hal gibi tanecikler arası mesafe fazla olacak şekilde göstermektedirler. Sıvı ve gaz halde taneciklerin çok sıralı olarak gösterilmesi, öğrencilerin sıvı ve gaz hali tam olarak anlamadıklarını göstermektedir. Bu durumun temelinde katı halden sıvı veya gaz hale geçişte, sadece tanecikler arası mesafenin artacağı, taneciklerin dönme ve öteleme hareketi yapmayacağı düşüncesi olabilir. Bu araştırmada bulunan yanılgılara benzer sonuçlar Adadan (2014b), Ayas ve Özmen (2002), Çavdar ve diğerleri (2016), Del Pozo ve Porlán (2001), Meşeci ve diğerleri (2013), Nakleh (1992), Nakhleh ve Samarapungavan (1999), Nakhleh ve diğerleri (2005), Okumuş ve diğerleri (2016), Özmen (2011b), Stavridou ve Solomonidou (1998) araştırmalarında da belirlenmiştir. Ayrıca *“taneciklerin katı haldekine göre büyümüş olarak çizilmesi”* ve *“taneciklerin gaz halde katı ve sıvı haldekine göre büyümüş olarak çizilmesi”* yanılgıları da tespit edilen yanılgılardandır. Bu yanılgılara göre öğrenciler, hal değişimi esnasında taneciklerin birbirlerinden uzaklaştıklarını ve taneciklerin boyutlarının büyüdüğünü düşünmektedirler. Bunun temelinde öğrencilerin genleşme olayını yanlış algılamaları etkili olabilir. Benzer yanılgılar Atasoy ve diğerleri (2007), Ayas ve Özmen (2002), Çavdar ve diğerleri (2016), Erdem ve diğerleri (2004), Ergün (2013), Ergün ve Sarıkaya (2014), Griffiths ve Preston (1992), Okumuş ve diğerleri (2016), Özalp (2008), Özmen (2011b), Saydam (2013) ve Smith ve Villareal (2015) araştırmalarında da tespit edilmiştir.

MT<sub>2</sub>'nin ikinci sorusunda öğrencilerden kağıdın uğradığı fiziksel ve kimyasal değişimi göz önüne alarak kağıdın yırtılması ve kağıdın yanması olaylarında tanecikli olarak gösterim yapmaları beklenmiştir. Son testte her iki model grubunun doğru cevap ortalamalarını arttırdığı belirlenmiştir. Sorudaki II. durum için kırsal kesimdeki öğrencilerin doğru cevaplarının çok düşük seviyede olması dikkat çekicidir. Ayrıca, KYİMG'de ilk durumda doğru cevap olmaması ve model uygulamalarından sonra doğru cevap oranının çok az artması kırsal kesimdeki öğrencilerin fiziksel değişim olayını tam olarak anlamadıklarını göstermektedir. Bu soruda öğrencilerde *“tanecikler arası boşluğun çok çizilmesi (sıvı hal)”*, *“taneciklerin boyutlarının birbirlerinden*



*oldukça farklı çizilmesi*”, “*bütünsel gösterim (makro gösterim)*” ve “*tanecikler arası boşluğun çok fazla çizilmesi*” yanılgıları görülmüştür. Öğrencilerin kağıdın katı olduğunu bildikleri halde sıvı halde çizmeleri ve taneciklerin boyutlarını birbirlerinden farklı çizmeleri, çizimlerini dikkatli yapmamalarından kaynaklanabilir. Bütünsel/makro gösterim yanılgısının tüm sorularda görülmesi öğrencilerin maddenin tanecikli yapısını tam olarak kavrayamamalarından kaynaklanmaktadır. Öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişimle ilgili kavram yanılgılarına sahip oldukları Ahtee ve Varjola (1998), Andersson (1986), Atasoy ve diğerleri (2007), Ayvacı ve Şenel Çoruhlu (2009), Barker ve Millar (1999), Çalık ve Ayas (2005), Çayan ve Karşlı (2015), Demircioğlu ve diğerleri (2012), Eilks ve diğerleri (2007), Harman (2016), Hesse ve Anderson (1992), Jaber ve Boujaoude (2012), Johnson (2000), Kabapınar ve Adik (2005), Kınır ve Geban (2014), Meşeci ve diğerleri (2013), Palmer ve Treagust (1996), Papageorgiou ve diğerleri (2010), Solsona ve diğerleri (2003) ve Stavridou ve Solomonidou (1998) araştırmalarında da belirlenmiştir.

MT<sub>2</sub>'ye göre araştırmaya şehir ve kırsaldan katılan öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişim ile ilgili olarak çeşitli yanılgılara sahip oldukları ve bu yanılgıların model gruplarında (ŞYİMG ve KYİMG), model uygulamalarından sonra önemli ölçüde azaldığı görülmüştür. Bazı yanılgıların modellerin uygulanmasından sonra da devam ettiği görülmüştür. Bu yanılgıların ortaya çıkmasında öğrencilerin mikro, makro ve sembolik seviyeyi ilişkilendirilememelerine bağlı olarak konuyu zihinlerinde canlandıramamaları, derste fiziksel ve kimyasal değişim ile ilgili olarak öğrendikleri bilgileri günlük hayatla öğrendikleri ile ilişkilendirememeleri etkili olabilir (Abraham ve diğerleri, 1994; Ardaç ve Akaygün, 2005; Atasoy ve diğerleri, 2007; Ayvacı ve Şenel Çoruhlu, 2009; Ormancı ve Balım, 2014; Demircioğlu ve diğerleri, 2012; Haidar ve Abraham, 1991; Kınır ve Geban, 2014; Kırbulut ve Beeth, 2011; Özmen, 2011a; Özmen, 2011b; Raviolo, 2001; Solsona ve diğerleri, 2003).

#### **4.2.3.3. MT<sub>3</sub> ile ilgili bulguların yorumu ve tartışma**

Bu kısımda “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinin üçüncü alt konusu olan “yoğunluk” konusuyla ilgili şehir merkezinden ve kırsal kesimden araştırmaya katılan deney gruplarına uygulanan MT<sub>3</sub>'ten elde edilen bulgular tartışılmıştır.

ŞYİMG ve KYİMG’de MT<sub>3</sub> ön ve son test olarak uygulandığı için bu deney gruplarında modeller uygulanmadan önce ve modeller uygulandıktan sonra grupların anlamalarındaki değişimi belirlemek için bağımlı t-testi uygulanmıştır. ŞYİMG ve KYİMG’deki öğrencilerin MT<sub>3</sub>’ün ön test olarak uygulanmasında yaptıkları çizimler ile son test olarak uygulanmasında yaptıkları çizimler arasında anlamlı bir farklılık belirlenmiştir (Tablo 4.45). Anlamlı farkların son testler lehine olduğu ve etki boyutunun her iki grup için de yüksek olduğu görülmüştür. Buradan, aynı gruplarda yoğunluk kavramı ile ilgili modeller kullanıldıktan sonraki kavramsal anlamalarının, modeller kullanılmadan önceki kavramsal anlamalara göre attığı sonucu çıkarılabilir.

Şehir merkezinden araştırmaya katılan deney grupları arasında MT<sub>3</sub> bakımından anlamlı bir farklılık belirlenmiştir (Tablo 4.47 ve Tablo 4.48). Anlamlı farkın ŞYİMG lehine olduğu ve etki boyutunun orta seviyede olduğu görülmüştür. Benzer şekilde kırsal kesimden araştırmaya katılan deney grupları arasında MT<sub>3</sub> bakımından anlamlı bir farklılık belirlenmiştir (Tablo 4.47 ve Tablo 4.48). Anlamlı farkın KYİMG lehine olduğu görülmüş ve etki boyutu yüksek seviyede çıkmıştır. MT<sub>3</sub>’e şehir - kırsal karşılaştırması yapılmış ve tüm gruplar arasında MT<sub>3</sub> bakımından anlamlı bir farklılık belirlenmiştir (Tablo 4.49). Buna göre ortalaması en yüksek olan grubun ŞYİMG (son testte), en düşük olan grubun KİG olduğu tespit edilmiştir. Etki büyüklüğünün orta seviyede olduğu görülmüştür. Model gruplarının hem şehir merkezinde hem de kırsal kesimde diğer deney gruplarından daha başarılı olduğu sonucu, modellerin fen öğretiminde kullanılmasının öğrencilerin kavramsal anlamalarını arttırmada ne derece etkili olduğunu göstermektedir. “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinin her bir alt konusu için hazırlanan MT<sub>1</sub>, MT<sub>2</sub> ve MT<sub>3</sub>’ün tümünde model gruplarının kavramsal anlamalarını hem ilk durumlarına göre arttırdıkları hem de diğer deney gruplarına göre daha başarılı oldukları görülmektedir.

MT<sub>3</sub>’ün kavramsal analizinden elde edilen bulgular aşağıda tartışılmıştır. MT<sub>3</sub>’teki birinci soruda öğrencilerden suyu tanecikli olarak göstermeleri beklenmektedir. Model gruplarındaki öğrencilerin model uygulamaları sonunda soruyla ilgili anlamalarında artış gözlemlendiği görülmektedir. Buradan model uygulamalarının bu soruda kavramsal anlamayı arttırdığı söylenebilir. Bu soruda öğrencilerde “*tanecikler arası boşluğun çok az çizilmesi (katı hal)*”, “*taneciklerin sıralı olacak şekilde çok düzenli çizilmesi*”, “*bütünsel gösterim (makro gösterim)*”, “*tanecikler arası boşluğun çok fazla*

*çizilmesi (gaz hal)*” ve *“suyun karışım gibi çizilmesi”* yanılgıları belirlenmiştir. Diğer MT’lerde karşılaşılan yanılgıların MT<sub>3</sub>’te de olduğu görülmektedir. MT<sub>3</sub>’te en fazla dikkat çeken *sıvı halin gaz hal gibi çizilmesi* ve çizimlerde *taneciklerin çok sıralı olarak gösterilmesi*” yanılgısıdır. Sıvıların tanecikli olarak gösterilmesiyle alakalı olarak yapılan araştırmalarında benzer yanılgılara rastlanılmıştır (Adadan, 2014b; Çavdar ve diğerleri, 2016; Del Pozo ve Porlán, 2001; Griffiths ve Preston, 1992; Meşeci ve diğerleri, 2013; Okumuş ve diğerleri, 2016; Özmen, 2011b; Stavridou ve Solomonidou, 1998).

MT<sub>3</sub>’teki ikinci soruda öğrencilerden zeytinyağını tanecikli olarak göstermeleri beklenmektedir. Bu soruda model uygulamalarından sonra ŞYİMG’deki öğrencilerin anlamalarında bir değişiklik olmadığı görülmektedir. KYİMG’de ise son testte öğrencilerin doğru cevap yüzdelerinde bir artış görülmüştür. Bu soruda öğrencilerde *“tanecikler arası boşluğun çok az çizilmesi (katı hal)”*, *“taneciklerin sıralı olacak şekilde çok düzenli çizilmesi”*, *“bütünsel gösterim (makro gösterim)”* ve *“tanecikler arası boşluğun çok fazla çizilmesi (gaz hal)”* yanılgıları belirlenmiştir. Daha önceki sorularda olduğu gibi burada da benzer yanılgıların gözlenmesi, öğrencilerin tanecik kavramını tam olarak zihinlerinde canlandıramadıklarını, maddenin hallerini anlama konusunda eksikliklerinin olduğunu göstermektedir. Suda olduğu gibi zeytinyağının tanecikli gösteriminde de benzer yanılgılar belirlenmiştir. Buna göre, öğrencilerin özellikle sıvıları tanecikli olarak göstermede çeşitli problemler yaşadıkları söylenilebilir.

MT<sub>3</sub>’teki üçüncü soruda öğrencilerden su-zeytinyağı karışımını tanecikli olarak göstermeleri beklenmektedir. Öğrencilerin cevaplarına bakıldığında, öğrencilerin doğru çizim yapma oranlarının en fazla ŞYİMG’de (son testte), en az KYİG’de olduğu görülmüştür. Diğer gruplarda ortalamanın çok düşük olması dikkat çekicidir. Model gruplarının doğru cevap oranlarının bu soruda da son testte arttığı tespit edilmiştir. Buna göre modellerin işbirlikli öğrenme ile kullanılmasının yoğunluk konusunu kavramada öğrencilere olumlu etki yaptığı söylenebilir. Bu soruda *“tek maddeymiş gibi çizilmesi”*, *“farklı bir madde oluşturulması (kimyasal değişim)”*, *“taneciklerin sıralı olacak şekilde çok düzenli çizilmesi”*, *“bütünsel gösterim (makro gösterim)”*, *“tanecikler arası boşluğun çok az çizilmesi (katı hal)”*, *“zeytinyağının su tanecikleri içine girecek şekilde çizilmesi”*, *“su taneciklerinin zeytinyağı taneciklerinin etrafını sarmış şekilde*

*çizilmesi*”, “*faz farkının belirgin çizilmemesi*”, “*tanecikler arası boşluğun çok fazla çizilmesi (gaz hal)*” ve “*homojen karışım gibi çizilmesi*” yanılgıları belirlenmiştir. Su-zeytinyağı karışımını tek maddeymiş gibi gösteren öğrenciler karışım oluşurken kimyasal değişim olduğu düşüncesine sahip olabilirler. Karışımların kimyasal değişim gibi algılanmasına Abraham ve diğerleri (1994), BouJaoude (1992), Canpolat ve diğerleri (2004), Çavdar (2016), Demircioğlu ve diğerleri (2012), Ebenezer (2001), Eilks ve diğerleri (2007), Haidar (1988), Kalın ve Arıkıl (2010), Novak ve Musonda, 1991; Okumuş ve diğerleri (2014), Özmen (2011b), Saydam (2013), Smith ve Nakleh (2011), Şen ve Yılmaz (2012) ve Valanides (2000) araştırmalarında da rastlanılmıştır. Zeytinyağı taneciklerinin su tanecikleri içine girecek şekilde çizilmesi yanılgısına bakarak, öğrencilerin tanecikler arası boşluk kavramını yanlış algıladıkları için su taneciklerinin içine zeytinyağı tanecikleri çizdikleri veya kimyasal bir değişim olduğunu düşündükleri için böyle bir çizim yaptıkları akla gelmektedir. Su taneciklerinin zeytinyağı taneciklerinin etrafını sarmış şekilde çizilmesi yanılgısı için ise çözünme olayında taneciklerin birbirlerinin etrafını sarmasını, bu şekilde algılamalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Heterojen karışımın homojen karışım gibi çizilmesi sıvıların özelliklerinin bilinmemesinden kaynaklanabilir.

MT<sub>3</sub>'e göre araştırmaya şehir ve kırsaldan katılan öğrencilerin heterojen karışımlarda yoğunluk ile ilgili olarak yanılgılara sahip oldukları ve bu yanılgıların model gruplarında (ŞYİMG ve KYİMG), model uygulamalarından sonra önemli ölçüde azaldığı görülmüştür. Yoğunluk konusunun maddenin tanecikli yapısı ile tam olarak ilişkilendirilemediği, sıvıların oluşturdukları heterojen karışımlarda hangi sıvının altta hangisinin üste duracağını yoğunluğun belirlediğini öğrencilerin tam olarak kavrayamadıkları görülmüştür. Bu durumun ortaya çıkmasında günlük hayatta veya ders kitaplarında kullanılan dilin etkili olduğu düşünülmektedir. Bu araştırmada elde edilen sonuçlara paralel olarak modellerin fen eğitiminde kullanılmasının öğrenmeyi kolaylaştırdığı ve maddenin tanecikli yapısının kavramsal olarak anlaşılmasında etkili olduğu literatürde ifade edilmiştir (Adadan, 2014b; Akıllı ve Seven, 2013; Alkan, 2015; Çavdar, 2016; Çavdar ve diğerleri, 2016; Demir Okatan, 2010; Demircioğlu ve diğerleri, 2012; Ergün ve Sarıkaya, 2014; Evagorou ve diğerleri, 2015; İnal, 2014; Kahraman ve Karataş, 2014; Karaçöp, 2016; Koçak, 2008; Kozma ve Russell, 2005; Liu, 2006; Minaslı, 2009; Olive ve diğerleri, 2015; Prins, Bulte ve Pilot, 2016; Sadıç ve

Çam, 2012; Ulusoy, 2011; Yurdatapan ve Şahin, 2013; Wang ve diğerleri, 2014; Wu ve diğerleri, 2001; Zeynelgiller, 2006).

#### **4.2.4. Araştırmanın Dördüncü Alt Problemi İle İlgili Bulguların Yorumu ve Tartışma**

Araştırmanın dördüncü alt problemi maddenin tanecikli yapısının kavramsal olarak ne seviyede anlaşıldığının belirlenmesidir. Bu amaçla bu kısımda uygulamadan önce ve sonra tüm gruplara uygulanan KT ile uygulamadan sonra tüm gruplardan seçilen öğrencilere yöneltilen YYMF ‘den elde edilen bulgular tartışılmıştır.

Sınıf içi uygulamalara geçilmeden önce şehir merkezinden ve kırsal kesimden araştırmaya dahil edilen öğrencilere KT ön test olarak uygulanmıştır. KT’den elde edilen bulgulara göre şehir merkezinden araştırmaya katılan gruplar arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir (Tablo 4.50 ve Tablo 4.51). Buna göre tüm gruplar ile ŞYİG arasında ŞYİG lehine anlamlı bir fark belirlenmiş ve ŞYİG’nin ön bilgiler bakımından diğer gruplara göre daha iyi olduğu görülmüştür. ŞYİG’nin ÖBT ve ABT’de de diğer gruplardan daha iyi ortalamalara sahip olması sebebiyle bu durum beklenen bir sonuçtur. KT’nin ön test olarak uygulamasında kırsal kesimden araştırmaya katılan gruplar arasında anlamlı bir fark görülmemiştir (Tablo 4.50 ve Tablo 4.51). Kırsal kesimde ÖBT’de gruplar arasında anlamlı bir farklılığın olmaması nedeniyle KT’nin ön test olarak uygulamasında bu durumun ortaya çıkması beklenilmekteydi. Buna göre kırsal kesimdeki öğrencilerin kavramsal ön bilgilerinin homojen olduğu söylenebilir. Şehir merkezi- kırsal kesim karşılaştırmasına göre gruplar arasında KT bakımından anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir (Tablo 4.52). Şehir merkezindeki grupların ortalamalarının kırsal kesime göre biraz daha yüksek olduğu görülmektedir. Ortalamanın en yüksek olduğu grubun ŞYİG, ortalamanın en düşük olduğu grubun KİG olduğu görülmektedir. Şehir merkezindeki grupların ortalamalarının daha yüksek çıkması, şehirde yaşayan çocukların bilgiye ulaşma olanaklarının fazla olmasından kaynaklanabilir. Bununla birlikte, öğrencilerin ailelerinin ekonomik durumları ve ailelerin çocuklarla daha fazla ilgilenmesi de bu durumun ortaya çıkmasına sebep olmuş olabilir.

Uygulamalar bittikten sonra şehir merkezinden ve kırsal kesimden araştırmaya dahil edilen öğrencilere KT son test olarak uygulanmıştır. Uygulamadan sonrada şehir merkezindeki gruplar arasında anlamlı bir fark belirlenmiştir (Tablo 4.54 ve Tablo 4.55). Buna göre ŞYİMG ve ŞYİG ile ŞKG arasında ŞYİMG ve ŞYİG lehine anlamlı fark tespit edilmiştir. Etki büyüklüğünün orta seviyede olduğu belirlenmiştir. Kırsal kesimde KT'nin son test olarak uygulanmasıyla araştırma grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur (Tablo 4.57 ve Tablo 4.58). Buna göre KYİG ve KİG grupları ile KKG grubu arasında KYİG ve KİG lehine anlamlı farklılık belirlenmiştir. Etki büyüklüğünün orta seviyede olduğu tespit edilmiştir. Buradan işbirlikli öğrenme ve yedi ilkenin birlikte kullanılmasının kavramsal anlamayı arttırdığı sonucu çıkarılabilir.

Araştırmaya şehir merkezinden ve kırsal kesimden katılan grupların KT'nin son test olarak uygulanmasından aldıkları puanlar karşılaştırılmıştır. Buna göre uygulama sonrasında kavramsal anlama bakımından deney grupları ile kontrol grupları arasında deney grupları lehine anlamlı farklılık görülmüştür (Tablo 4.59 ve Tablo 4.60). Etki büyüklüğünün orta seviyede olduğu tespit edilmiştir. Tüm gruplarda kavramsal anlama bakımından en düşük ortalamaya sahip olan grubun KKG olduğu tespit edilmiştir. Buradan işbirlikli öğrenmenin, işbirlikli öğrenmenin yedi ilke ile birlikte kullanılmasının ve işbirlikli öğrenmenin yedi ilke ve modellerle birlikte kullanılmasının öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı konusunda kavramsal anlamalarını arttırdığı sonucu çıkarılabilir. İşbirlikli öğrenmenin kavramsal anlamayı arttırdığı sonucu Acar ve Tarhan (2008), Çavdar (2016), Çavdar ve diğerleri (2016), Doymuş (2008), Doymuş (2007) ve Karaçöp ve Doymuş (2013) araştırmalarında da tespit edilmiştir.

KT'nin ön test olarak uygulanmasında şehir merkezinde en düşük ortalamaya sahip grubun ŞYİMG olduğu, son testte ise ŞYİMG'nin ŞKG ve KKG ile anlamlı fark oluşturduğu tespit edilmiştir. Buradan işbirlikli öğrenmenin yanı sıra modellerin kullanılmasının da kavramsal anlamayı arttırdığı çıkarımı yapılabilir. Modellerin kavramsal anlamayı arttırdığı Adadan (2014b), Çavdar (2016), Çavdar ve diğerleri (2016), Demircioğlu ve diğerleri (2012), Evagorou ve diğerleri (2015), Karaçöp (2016), Kozma ve Russell (2005), Olive ve diğerleri (2015), Prins ve diğerleri (2016), Wang ve diğerleri (2014), Wu ve diğerleri (2001) araştırmalarında belirlenmiştir. Ayrıca ŞYİMG ve KYİMG arasında ŞYİMG lehine anlamlı fark çıkması, şehir merkezindeki

öğrencilerin kırsal kesimdeki öğrencilere göre kavramsal anlama bakımından daha iyi olduğunu göstermektedir. Bu durumun ortaya çıkmasında öğrencilerin ailelerinin sosyoekonomik durumu etkili olabilir. Çünkü KBF'lere göre şehir merkezinden uygulamaya katılan öğrencilerin aile eğitim seviyesi ve gelir durumunun kırsal kesimden uygulamaya katılan öğrencilere göre daha yüksek seviyede olduğu görülmektedir. Diğer deney grupları arasında anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir. Şehir merkezindeki grupların ortalamalarının kırsal kesime göre biraz daha yüksek olduğu görülmektedir. Ancak bu oran anlamlı farklılık oluşturacak düzeyde değildir. KT'nin ön test olarak uygulanmasından elde edilen bulgularda şehir merkezinde en düşük ortalamaya sahip olan grubun ŞYİMG olduğu, kırsal kesimde ise KİG olduğu, uygulama sonunda ise ŞYİMG ve KİG'in puanlarında kontrol gruplarına göre anlamlı fark olduğu görülmektedir. Tüm gruplar bazında değerlendirme yapıldığında son testte en başarılı grubun ŞYİMG olduğu görülmektedir. Buradan iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin işbirlikli öğrenme ve modellerle hayata geçirilmesinin öğrencilerin kavramsal anlamalarına olumlu etki yaptığı görülmektedir.

KT'den elde edilen bulguların kavramsal analizi ve YYMF'den elde edilen bulgular "Maddenin Tanecikli Yapısı" ünitesinin her bir alt konusuna ve bu konudaki kavramlara göre birlikte değerlendirilmiş ve yorum yapılmıştır.

#### **4.2.4.1. Maddenin tanecikli yapısı alt konusu ile ilgili bulguların yorumu ve tartışma**

KT'deki birinci, ikinci, altıncı, yedinci, sekizinci, on birinci, on üçüncü ve on dördüncü soru ile YYMF'deki birinci, beşinci ve sekizinci soru "Maddenin Tanecikli Yapısı" alt konusuyla ilgilidir.

KT'deki birinci soru ve YYMF'deki beşinci soru aynı alt kazanımı ölçmektedir. KT'deki birinci sorusunda öğrencilerden beklenen "*gazlar sıkıştırılmaz*" ifadesini yanlış olarak seçmeleri ve sorunun ikinci kısmında bunun nedeni olarak "*gaz tanecikleri arasındaki mesafe fazla olduğu için gazlar sıkıştırılabilirler*" seçeneğini işaretlemeleridir. Bu soruda öğrencilerin sahip olduğu en önemli kavram yanlışlığı "*Gaz tanecikleri arasında hava olduğu için gazlar sıkıştırılmaz*" yanlışlığıdır. Öğrencilerin bulunduğumuz her ortamda hava olmasından dolayı tanecikler arası boşlukta da hava

olduğunu sandıkları düşünülmektedir. Tanecikler arasında hava olduğu yanlışlığı Adadan (2013), Adadan ve diğerleri (2010), Griffiths ve Preston (1992), Kalın ve Arıkkıl (2010), Kind (2004), Novick ve Nussbaum (1981), Şen ve Yılmaz (2012), Talanquer (2009), Tsitsipis ve diğerleri (2012), Yalçınkaya (2010) araştırmalarında belirlenmiştir. Bunun dışında öğrencilerde “gaz tanecikleri arasındaki mesafe az olduğu için gazlar sıkıştırılmazlar”, “gaz tanecikleri arasında büyük mesafe olduğu için gazlar sıkıştırılmaz”, “gazlar buhar olduğu için sıkıştırılmaz” ve “gaz tanecikleri serbesttir istedikleri yere giderler” yanlışları görülmüştür. Gaz tanecikleri arasında mesafenin az olduğunun düşünülmesi gazların tam olarak anlaşılmadığını göstermektedir. “Gaz tanecikleri arasında mesafenin çok olmasından” veya “gazlar serbesttir, istedikleri yere giderler” düşüncesi sebebiyle gazların sıkıştırılmayacağını düşünülmesi, öğrencilerde var olan “birbirinden uzakta olan taneciklerin bir araya gelmesinin zor olduğu” fikrinden kaynaklanabilir. Maddeyi oluşturan tanecikler arasında boşluk olduğunu öğrencilerin kavrayamamaları Çavdar ve diğerleri (2016) ve Vikström (2014) araştırmalarında da belirlenmiştir.

YYMF'nin beşinci sorusunda öğrencilere bir maddenin sıkıştırılabilmesinin neye bağlı olduğu ve katı, sıvı ve gazlardan hangilerinin sıkıştırılabildiği sorulmaktadır. Bu soruda öğrencilerin sahip oldukları en önemli kavram yanlışları “sıvı sıkıştırılmaz çünkü dağılır, dökülebilir” ve “gaz sıkıştırılmaz çünkü her bir yana dağılır, etrafa yayılır” yanlışlarıdır. “Sıvıların dağılacığından veya döküleceğinden dolayı sıkıştırılmayacağı”, benzer şekilde “gazların her tarafa yayılacağından dolayı sıkıştırılmayacağı” fikri öğrencilerin mikro seviyedeki olayları makro seviyede düşünmelerinden kaynaklanabilir. Taneciklerin döküleceği veya her yere yayılacağı düşüncesi bunu desteklemektedir. Bunların dışında öğrencilerde “katının tanecikleri de katıdır”, “katı birleşik durduğu için sıkıştırılabilir”, “katı sıkı olduğu için sıkıştırılabilir”, “katılarda hava olduğu için sıkıştırılabilir” ve “katı sert olduğu için sıkıştırılabilir” yanlışları da belirlenmiştir. Katıların taneciklerinin de katı ve sert olduğu düşüncesi, maddelerin özelliklerinin taneciklere atfedilmesinden ve öğrencilerin maddeyi tanecikli olarak zihinlerinde canlandıramamalarından kaynaklanabilir. Bu durum, 6.sınıf öğrencilerinin buldukları zihinsel dönemden kaynaklanıyor olabilir. Çünkü bu dönemde öğrenciler henüz somut işlemler dönemini tamamlamamışlardır. Bu nedenle soyut olayları zihinlerinde canlandırırken güçlük yaşamaktadırlar. Bu yanlışlar



Ayas ve diğlerleri (2010), Çavdar ve diğlerleri (2016) ve Lee ve diğlerleri (1993) araştırmalarında da belirlenmiştir. “*Katı sıkı olduğu için sıkıştırılabilir*” yanılığına bakıldığında, öğrencilerin katıların taneciklerinin sık istifli dizilmesini sıkı olarak ifade ettikleri ve bu nedenle katıların sıkıştırılabileceğini düşündükleri görölmektedir. Bu durum, günlük hayatta kullanılan dilden kaynaklanabilir. Öğrenciler “sıkı” ve “sıkıştırmak” kelimelerinin söylenişlerinin birbirine çok yakın olması sebebiyle bu iki kelimeyi aynı kavram olarak düşünmüş olabilirler.

KT’deki ikinci soru ve YYMF’deki birinci soru aynı alt kazanımı ölçmektedir. KT’nin ikinci sorusunda öğrencilerden beklenen “*katı halde maddenin tanecikleri hareketsizdir*” ifadesini yanılış olarak seçmeleri ve sorunun ikinci kısmında bunun nedeni olarak “*katılarda tanecikler titreşim hareketi yaparlar*” seçeneğini işaretlemeleridir. Bu soruda şYİMG hariç genel olarak tüm grupların cevaplama yüzdesi orta seviyededir. Öğrencilerin sahip oldukları en önemli kavram yanılığları “*katılarda tanecikler arasında hiç boşluk yoktur*” ve “*katılar sert ve hareketsiz olduğu için katıların tanecikleri de hareketsizdir*” yanılığlarıdır. Öğrencilerin katıların sık istifli dizilmesinden dolayı katıların tanecikleri arasında hiç boşluk olmadığını ve bu nedenle katıların sıkıştırlamayacağını düşündükleri belirlenmiştir. Buna bağlı olarak öğrencilerde katıların taneciklerinin hareketsiz olduğu düşüncesi ortaya çıkmıştır. *Katı halde taneciklerin hareketsiz olduğu* yanılığı Adadan (2014a), Adadan (2014b), Adbo ve Taber (2009), Boz (2006), Çavdar ve diğlerleri (2016), Duran ve diğlerleri (2011), Lee ve diğlerleri (1993), Kuşakçı Ekim (2007), Ormancı ve Balım (2014), Özalp (2008), Özmen (2011b), Pozo ve Gomèz Crespo (2005) ve Saydam (2013) araştırmalarında da tespit edilmiştir. *Katıların tanecikleri arasında hiç boşluk olmadığı* yanılığı Çavdar ve diğlerleri (2016), Griffiths ve Preston (1992), Harrison (1991), Nakleh (1992), Nakleh ve Samarapungavan (1999) ve Özmen (2011b) araştırmalarında ortaya konmuştur. Bunun dışında öğrencilerde “*katılar fazla sıkışık olduğu için sıkıştırılabilir*” ve “*katılar çok sıkışık olduğu için hareketsizdir*” yanılığları da görölmüştür. Katıların birbirine çok yakın olduğu ve bu sıkışıklıktan dolayı taneciklerin hareket edemedikleri düşüncesi bu yanılığya sebep olabilir. *Katılarda tanecikler çok sıkışık olduğu için katı tanecikleri hareketsizdir* yanılığına Boz (2006) ve Çavdar ve diğlerleri (2016) araştırmalarında rastlanılmıştır.

YYMF'nin birinci sorusunda öğrencilerden verilen kutucuklara aynı maddenin katı, sıvı ve gaz hallerini çizmeleri ve çizimlerinin sebeplerini açıklamaları istenmiştir. Maddenin katı hali için ŞYİG ve KYİMG'deki öğrencilerin tamamının doğru çizim ve doğru açıklama yaptığı, ŞKG'de bu oranın en düşük olduğu belirlenmiştir. Maddenin sıvı hali için ŞYİMG, ŞYİG, KYİMG ve KYİG'deki öğrencilerin tamamının doğru çizim ve doğru açıklama yaptığı, ŞKG ve KİG'de ise bu oranın en düşük olduğu belirlenmiştir. Maddenin gaz hali için ŞYİMG, ŞYİG, ŞİG, ŞKG ve KYİMG'deki öğrencilerin tamamının doğru çizim ve doğru açıklama yaptığı, KKG'de ise bu oranın en düşük olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin maddenin katı hali ile ilgili kavram yanlışlarına bakıldığında, en fazla *“katıların tanecikleri arasında hiç boşluk yoktur”* yanlışına sahip oldukları görülmektedir. Bu yanlışya önceki sorularda da rastlanılmıştır. Literatürde bu yanlışya Adadan (2014a), Çavdar ve diğerleri (2016), Griffiths ve Preston (1992), Harrison (2001), Meşeci ve diğerleri (2013), Nakhleh ve Samarapungavan (1999) ve Özmen (2011b) araştırmalarında rastlanılmıştır. Ayrıca *“katıların belli bir hacmi yoktur”*, *“katılarda titreşim hareketi olduğu için tanecikleri sıkıdır”*, *“katılar sıkıştırılmadığı için tanecikleri çok sıkıdır”*, *“katıları tanecikli olarak düşünememe (sadece makro boyutta algılama)”*, *“katılar sıkıştırılabilir”*, *“katılar büyük olduğu için sıkıştırılmaz”*, *“katılar genleşme hareketi yapar”* ve *“katılar öteleme hareketi yapar”* yanlışları da öğrencilerde var olan diğer yanlışlardır. Bu yanlışlar önceki yanlışlarla paralellik göstermektedir. Katı taneciklerinin hareketsiz olduğu yanlışlığı Adadan (2014a), Adadan (2013), Boz (2006), Adbo ve Taber (2009), Çavdar ve diğerleri (2016), Duran ve diğerleri (2011), Lee ve diğerleri (1993), Pozo ve Gomez Cresopo (2005) ve Tsitsipis ve diğerleri (2012) araştırmalarında belirlenmiştir. Öğrencilerin maddenin sıvı hali ile ilgili kavram yanlışlarına bakıldığında, en fazla *“Sıvıların belli bir hacmi yoktur”* yanlışına sahip oldukları görülmektedir. Öğrencilerin bu şekilde düşünmelerinde, sıvıların belirli bir şeklinin olmayışından dolayı belirli hacimlerinin de olmayacağını düşüncesi etkili olabilir. Bu yanlışlığı Treagust ve diğerleri (2009) araştırmalarında belirlemişlerdir. Ayrıca *“sıvıları tanecikli olarak düşünememe (sadece makro boyutta algılama)”*, *“sıvılar sadece öteleme hareketi yapar”* ve *“sıvılarda genleşme hareketi olur”* yanlışları öğrencilerde var olan diğer yanlışlardır. *Maddeyi sürekli/bütünsel yapıda algılama* yanlışlığı öğrencilerin henüz soyut işlemler dönemine girmemelerinden kaynaklanabilir. Bu yanlış Adadan

(2014a), Adadan ve diğeri (2010), Ayas ve Özmen (2002), Ayas ve diğeri (2010), Çavdar ve diğeri (2016), Griffiths ve Preston (1992), Kalın ve Arıkıl (2010), Meşeci ve diğeri (2013), Lee ve diğeri (1993), Nakleh (1992), Nakhleh ve Samarapungavan (1999); Nakhleh ve diğeri (2005), Okumuş ve diğeri (2015), Özmen (2011b), Tsitsipis ve diğeri (2012) ve Vikström (2014) araştırmalarında belirlenmiştir. *Sıvıların sadece öteleme hareketi yaptığı* yanılması, sıvıların akışkan olmasının makro boyutta gözlemlenmesinden kaynaklanabilir. Bu akışkanlığı öteleme ile ilişkilendiren öğrenci, sıvının titreşim ve dönme hareketi yaptığını düşünememiş olabilir. *Sıvıların genişleme hareketi yaptığı* düşüncesi katı haldeki bir madde ısıtılıp sıvı hale geçtiğinde, tanecikler arası mesafenin artmasının maddede genişlemeye neden olmasından kaynaklanabilir. Yani, genişleme olayının dönme, öteleme ve titreşim gibi bir tanecik hareketi olarak algılanmasından kaynaklanabilir. Buna göre öğrenci genişleme olayını “genişleme hareketi” olarak isimlendirmiş olabilir. Öğrencilerin maddenin gaz hali ile ilgili kavram yanlışlarına bakıldığında, en fazla “gazların belli bir hacmi vardır” yanlışına sahip oldukları görülmektedir. Bu yanlış Kenan ve Özmen (2010), Kenan, Özmen ve Güney (2007) ve Nakiboğlu ve Özkılıç Arık (2006) araştırmalarında belirlenmiştir. *Gazların belirli bir hacmi olduğu* düşüncesi, öğrencilerin maddenin ortak özelliklerinden olan hacim kavramının her maddede var olması gerektiğini düşünmelerinden kaynaklanabilir. Buna göre öğrenci “gaz” bir madde olduğu için gazın hacmi olduğunu bilmektedir, ancak gazların belirli bir hacminin olmadığını bilmemekte, gazları katı ve sıvılar gibi belirli bir hacme sahip olduğunu düşünmektedir. “Gazlar uçucu olduğu için boşlukları daha fazladır”, “gazlar sıkıştırılabildiği için tanecikler arasında boşluklar vardır”, “gazlar uçuşa özelliğine sahiptir”, “gazları tanecikli olarak düşünememe (sadece makro boyutta algılama)” ve “gazlar sıkıştırılmaz” yanlışları öğrencilerde var olan diğer yanlışlardır. Öğrencilerin *gazların uçucu olmasından dolayı tanecikler arasında boşluklarının çok olduğunu düşünmeleri*, gazların tanecikleri arasındaki çekim kuvvetlerinin azlığından dolayı tanecikler arası mesafenin fazla olduğunu bilmemelerinden kaynaklanabilir. Yani, öğrenciler burada bir olayın sonucunu olayın sebebi olarak görmektedirler. Aslında, tanecikler arası çekim kuvveti az olduğu için tanecikler arası mesafe çoktur ve bu da gazların serbest hareket etmesine imkan tanır ve böylece gazlar uçucu özelliğe sahip olur. Öğrencilerin burada sebep-sonuç ilişkisi kuramadıkları söylenebilir. Benzer

durumu *gazların sıkıştırılabildiği için tanecikler arası mesafe fazla olduğu* yanlışsında da görmekteyiz. Buna göre, öğrenci tanecikler arası mesafenin fazla olmasından dolayı gaz halinde maddenin sıkıştırılabildiğini anlayamamaktadır. *Gazların uçma özelliğine sahip olduğu* yanlışsı madde gaz haline geçtiği anda buharın görünmemesinden veya günlük hayatta konuşma dilinden kaynaklanıyor olabilir. Bu yanlış Çavdar ve diğerleri (2016) ve Gökulu (2015) araştırmalarında da belirlenmiştir.

Öğrencilerin Şekil 4.62'deki kavram yanlışlı çizimlerine bakıldığında, ŞİG-Ö6'nın gaz halde, taneciklerin boyutunu sıvı ve katı hale göre daha büyük çizdiği ve sıvı hali katı hal gibi çok düzenli gösterdiği görülmektedir. Buna göre öğrenci madde gaz hale geçtiğinde taneciklerinin büyüdüğünü düşünmektedir. Sıvı halin gösteriminde de bu öğrencinin kavram yanlışsına sahip olduğu görülmektedir. ŞKG-Ö6'nın katı hali, aynı sırada gösterdiği tanecikleri düzenli ve sık halde ve alt sıra ile arasında oldukça fazla boşluk bırakarak çizdiği, sıvı hali gaz hal gibi oldukça boşluklu çizdiği görülmektedir. Buna göre öğrencinin katı hal çiziminde, katı halde taneciklerin birbirine çok yakın olduğunu bildiği görülmüştür, ancak hatalı çizimine bakıldığında çizimini dikkatli yapmadığı söylenebilir. Sıvı hal çiziminde, bu öğrencinin de kavram yanlışsına sahip olduğu görülmektedir. Araştırmaya katılan tüm gruplardaki öğrencilerde en problemli kısmın, sıvı hali tanecikli olarak gösterme kısmı olduğu yukarıda belirtilmiştir. *Sıvı halde taneciklerin gaz hal gibi çok mesafeli olarak gösterilmesi* yanlışsı Adadan (2014a), Adadan ve diğerleri (2010), Adbo ve Taber (2009), Çavdar ve diğerleri (2016), Harrison ve Treagust (2002), Griffiths ve Preston (1992) ve Meşeci ve diğerleri (2013) araştırmalarında da belirlenmiştir. KİG-Ö5'in maddenin katı halinde tanecikleri sıvı ve gaz halden farklı sembollerle gösterdiği ve sıvı hali çizerken tanecikleri sıralı bir şekilde gösterdiği görülmüştür. Buna göre öğrenci, hal değişimi esnasında maddenin yapısının da değişeceği düşüncesine sahip olabilir. Sıvı hali sıralı gösterme durumu, öğrencinin katı halden sıvı hale geçerken tanecikler arası mesafenin artacağını bildiğini ancak sıvı taneciklerinin dönme ve öteleme hareketlerini göz ardı ettiğini göstermektedir. KKG-Ö4'ün çizimine çizgiler yoluyla makro boyut ilave ettiği görülmüştür. Öğrencilerin maddeyi tanecikli yapıda değil de bütünsel olarak gösterme eğiliminde oldukları görülmektedir. KYİG-Ö6'nın maddenin her üç hali için tanecikleri çok düzenli ve sıralı bir şekilde gösterdiği görülmektedir. Burada, öğrencinin düzenli çizimlerine bakılarak taneciklerin yaptığı öteleme hareketini göz ardı ettiği söylenebilir.

KT'nin altıncı sorusunda öğrencilerden beklenen *“su taneciklerinin şekli bulunduğu kaba göre değişir”* ifadesini yanlış olarak seçmeleri ve sorunun ikinci kısmında bunun nedeni olarak *“kabın şekli ne olursa olsun taneciklerin şekli değişmez”* seçeneğini işaretlemeleridir. Bu soruda ŞYİG hariç genel olarak tüm grupların cevaplama yüzdesi çok düşük seviyededir ve öğrencilerin büyük çoğunluğunda kavram yanlışları mevcuttur. Bu soruda öğrencilerin sahip olduğu en önemli kavram yanlışlığı *“sıvılar buldukları kabın şeklini aldıkları için su taneciklerinin şekli bulunduğu kaba göre değişir”* yanlışlığıdır. Sıvıların buldukları kabın şeklini almasını öğrenciler makro boyutta düşünmekte ve *“sıvı konduğu kabın şeklini alıyorsa tanecikler de kabın şeklini alır şeklinde”* düşünmektedirler. Bu durumun ortaya çıkmasında öğrencilerin mikro-makro seviye arasında doğru ilişki kuramamaları etkilidir. *Su molekülerinin şekli bulunduğu kaba göre değişir* yanlışlığı Özalp (2008) ve Saydam (2013) araştırmalarında da ortaya konmuştur. Ayrıca *“su tanecikleri su damlaları şeklindedir”* yanlışlığı belirlenmiştir. Öğrencilerin *suyun en küçük taneciğinin su damlası olduğunu* düşünmeleri, zihinlerinde suyu tanecikli olarak düşünememelerinden kaynaklanmaktadır. Makro boyutta görebildikleri en küçük şeyin su damlası olduğunu düşünüp suyun en küçük parçacığının su damlası olduğu fikrine sahip olmaları da bu nedendir. Bu yanlışlığı Boz (2006), Griffiths ve Preston (1992), Nakleh ve diğerleri (2005) ve Özalp (2008) araştırmalarında da belirlenmiştir.

KT'nin yedinci ve on üçüncü soruları aynı alt kazanımı ölçmektedir. KT'nin yedinci sorusunda öğrencilerden beklenen *“buzun tanecikleri katı, suyun tanecikleri sıvıdır”* ifadesini yanlış olarak seçmeleri ve sorunun ikinci kısmında bunun nedeni olarak *“tanecikler sıvı ya da katı halde bulunmazlar”* seçeneğini işaretlemeleridir. Öğrencilerin bu soruya doğru cevap verme oranlarının oldukça düşük olması çarpıcıdır. Bu soruda öğrencilerin sahip olduğu en önemli kavram yanlışlığı *“buz katı olduğu için tanecikleri katı, su sıvı olduğu için tanecikleri sıvıdır”* yanlışlığıdır. *Taneciklerin katı, sıvı veya gaz olarak düşünülmesi*, öğrencilerin maddenin özelliklerini tek bir taneciğe yüklediklerini göstermektedir. Bu durum makro özelliklerin mikro boyuta uyarlanmasından kaynaklanmaktadır. Bu yanlışlığı Özalp (2008) ve Saydam (2013) araştırmalarında belirlenmiştir. Bunun dışında öğrencilerde *“tanecikler her zaman katı halde bulunurlar”*, *“tanecikler katı, sıvı ve gaz halde bulunurlar”* ve *“suyun tanecikleri katı ve sıvı halde bulunur”* yanlışlıkları görülmüştür. *“Taneciklerin katı*

*olduğu*” fikri, öğrencilerin tanecikleri zihinlerinde somutlaştırmak için “katı hal” kavramını kullanmalarından kaynaklanabilir. Buna göre öğrenciler duyu organlarına en iyi şekilde hitap eden hal “katı hal” olduğu için tanecikleri katı şekilde algılamaktadır. Taneciklerin katı olduğu yanlışlığı Griffiths ve Preston (1992), Nakleh ve diğerleri (2005), Tezcan ve Salmaz (2005) ve Tsitsipis ve diğerleri (2012) araştırmalarında da tespit edilmiştir. *Taneciklerin maddenin üç halinde bulunduğu* düşüncesi ise makro özelliklerin mikro özelliklere uyarlanmasından kaynaklanabilir.

Bu soruya benzer şekilde KT’nin on üçüncü sorusunda öğrencilerden beklenen *“su, buz haline getirilirse tanecikleri de donar”* ifadesini yanlış olarak seçmeleri ve sorunun ikinci kısmında bunun nedeni olarak *“maddenin katı ya da sıvı olması tanecikler arasındaki etkileşimlerle ilgilidir, tanecikler donma olayından etkilenmez”* seçeneğini işaretlemeleridir. Kırsal kesimdeki öğrencilerin bu soruya doğru cevap verme oranlarının oldukça düşük olması çarpıcıdır. Bu soruda öğrencilerin sahip olduğu en önemli kavram yanlışlığı *“donma sırasında sıcaklık azaldığı için tanecikler de donar”* yanlışlığıdır. *Taneciklerin donacağı* yanlışlığı, makro özelliklerin mikro boyuta indirgenmesinden kaynaklanabilir. Ya da öğrencilerin “tanecik” kavramından kasıt o maddenin en küçük makro parçasını anlamaları olabilir. *“Madde donduğunda tanecikler de donar”* yanlışlığı Erdem ve diğerleri (2004), Griffiths ve Preston (1992), Kind (2004), Lee ve diğerleri (1993), Özalp (2008), Saydam (2013) ve Tsitsipis ve diğerleri (2012) araştırmalarında da belirlenmiştir. *“Suyun donarken hacmi arttığı için taneciklerin hacmi artar”* yanlışlığı belirlenen bir diğer yanlışlıktır. Burada, öğrenciler suyun donarken hacim artışı yaşamasını su taneciklerinin hacimlerinin büyümesine bağlamaktadırlar.

KT’nin sekizinci sorusunda öğrencilerden beklenen *“gazlar buldukları kabı tamamen doldururlar”* ifadesini doğru olarak seçmeleri ve sorunun ikinci kısmında bunun nedeni olarak D seçeneğine *“gazların belirli şekli ve hacmi yoktur ve öteleme hareketi yaptıkları için yayılırlar”* yazmalarındadır. Bu soruda da öğrencilerin doğru cevap verme oranları oldukça düşüktür. Öğrenciler bu soruda çoğunlukla *“gazların şekli olmadığı için buldukları kabı tamamen doldururlar”* yanlışlığına sahiptirler. Öğrenciler taneciklerin hareketli olduğunu ve öteleme hareketi sonucunda yer değiştirdiklerini bilmiyor olabilirler. *“Gazların belirli hacimleri vardır”* yanlışlığı bir

diğer yanılıdır. Kenan ve Özmen (2010), Kenan ve diğerleri (2007) ve Nakiboğlu ve Özkılıç Arık (2006) araştırmalarında bu yanılıya rastlamışlardır.

KT'nin on birinci sorusunda öğrencilerden beklenen *“sıvılar akma özelliğine sahiptir”* ifadesini doğru olarak seçmeleri ve sorunun ikinci kısmında bunun nedeni olarak *“sıvıların tanecikleri arasında boşluklar vardır ve öteleme hareketi yaptıkları için akma özelliğine sahiptirler”* seşeneğini işaretlemeleridir. Bu soruda genel olarak tüm grupların cevaplama yüzdesi yüksek seviyededir. Bu durumun ortaya çıkmasında öğrencilerin gündelik hayattan sıvıların akışkan özelliğe sahip olduğunu bilmeleri etkili olabilir. Bu soruda öğrencilerin sahip olduğu en önemli kavram yanılığı *“sıvıların tanecikleri arasında boşluklar yoktur”* yanılığıdır. Maddenin boşluklu yapısını tam olarak anlamayan öğrencilerin bu cevabı verdikleri düşünölmektedir. *“Sıvılar sadece titreşim hareketi yaptıkları için akma özelliğine sahiptirler”* yanılığı da belirlenen bir diğer yanılıdır. Sıvıların sadece titreşim hareketi yaptığı yanılığı Çavdar ve diğerleri (2016) araştırmalarında da belirlenmiştir.

KT'nin on dördüncü sorusunda öğrencilerden beklenen *“bir buz parçası ısıtılıp su haline geçirilirse, taneciklerinin büyüklüğü artar ”* ifadesini yanılış olarak seçmeleri ve sorunun ikinci kısmında bunun nedeni olarak *“fiziksel değişimler taneciklerin yapısını etkilemez”* seşeneğini işaretlemeleridir. Bu soruda şKG ve kırsal kesimdeki gruplarda genel olarak soruyu doğru cevaplama yüzdesinin düşük olduğu görölmektedir. Bu soruda öğrencilerin sahip olduğu en önemli kavram yanılığları *“buz, su haline geçerken hacmi azalır dolayısıyla taneciklerin büyüklüğü de küçölür”* ve *“katı halde tanecikler arası mesafe çok az olduğu için madde sıvı hale geçince taneciklerin büyüklüğü artar”* yanılığlarıdır. Öğrencilerin madde donarken genellikle hacminin azalmasından dolayı (su hariç) makro boyutta düşünöüp taneciklerin hacminin de azalacağını düşöndükleri görölmektedir. Bu durumun ortaya çıkmasında hal değişimi olayının moleküller arası kuvvetlerle ilgili olduğunun bilinmemesi etkili olabilir. Katı halde tanecikler arasında mesafe çok az olduğu için *madde katı halden sıvı hale geçerken taneciklerin büyüdüğu* yanılığı, öğrencilerin tanecikler arası mesafe ile taneciklerin hacmini ilişkilendirdiklerini göstermektedir. Buna göre bu öğrencilerde *tanecikler arası mesafe arttıkaça taneciklerin büyüklüğünün de artacağı* görüşü vardır. Bu araştırmada bulunan yanılığlara paralel olarak *“bir maddenin hal değişimi esnasında, atomlarının büyüklüğü, şekli ve ağırlığında değişiklikler olur”* yanılığı

Atasoy ve diğeri (2007), Erdem ve diğeri (2004), Ergün (2013), Ergün ve Sarıkaya (2014), Griffiths ve Preston (1992), Özalp (2008), Özmen (2011b) ve Saydam (2013) araştırmalarında da belirlenmiştir. Ayrıca ŞKG’de “*buz katı haldeyken tanecikleri sıkıştır, sıvı olursa tanecikleri büyür*” yanılığına rastlanılmıştır. Bu yanılığya sahip öğrencilerin hal değişimi olayında taneciklerin hacminin artacağını düşündükleri çıkarımı yapılabilir.

YYMF’nin sekizinci sorusunda öğrencilerden aynı maddeden yapılmış farklı şekil ve büyüklüklerdeki maddeleri tanecikli olarak çizmeleri istenmiştir. Öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı ile ilgili bu sorudaki kavram yanılığlarına bakıldığında, en fazla “*verilen maddelerin hepsi katı olduğu için tanecikleri aynı çizilir*” yanılığına sahip oldukları görölmektedir. *Bütün maddelerin aynı taneciklerden olduğu* düşüncesi ders kitaplarındaki anlatımlardan kaynaklanabilir. Buna göre kitaplarda tanecikli gösterim yapılırken genellikle tanecikler yuvarlak sembollerle gösterildiği için öğrenciler her maddenin taneciğinin aynı olduğu yanılığına kapılmış olabilirler. Bütün maddelerin taneciklerinin aynı olduğu yanılığı Griffiths ve Preston (1992), Saydam (2013), Tezcan ve Salmaz (2005) ve Tuna (2006) araştırmalarında da belirlenmiştir. Ayrıca “*tahta ile demirin tanecikleri aynıdır*”, “*demirin taneciği katıdır*”, “*taşın taneciği taştan, odunun taneciği odundan oluşur*”, “*makro gösterim*”, “*boyutu büyük olan maddenin tanecikleri arasındaki mesafe daha fazladır*” ve “*boyutu büyük olan maddenin tanecikleri arasındaki mesafe daha azdır*” yanılığları öğrencilerde var olan diğer yanılığlardır. “*Katıların taneciklerinin de katı olacağı*” ve “*taşın taneciğinin taştan oluşacağı*” düşüncesi mikro boyut ile makro boyutun tam olarak ilişkilendirilemediğini ve makro özelliklerin mikro boyuttaki taneciklere atfedildiğinin göstermektedir. Yine, modül testlerde de belirlenen “*makro gösterim*”, öğrencilerin maddenin tanecikli yapısını zihinlerinde canlandıramamalarından kaynaklanmaktadır. Bir diğer yanılığ olan “*boyutu büyük olan maddenin tanecikleri arasındaki mesafe daha fazladır*” yanılığı öğrencilerin fiziksel özelliklerle taneciklerin özelliklerini birbirlerine karıştırdıklarını göstermektedir. Buna göre öğrenci, “*büyük boyutlu cisimlerin tanecikleri arasındaki mesafe fazla olduğu için cismin boyutunun büyük olduğunu*” düşünmektedir. “*Boyutu büyük olan maddenin tanecikleri arasındaki mesafe daha azdır*” yanılığı ise öğrencinin tanecikler arası mesafe azaldıkça madde daha fazla



büyür görüşüne sahip olduğunu göstermektedir. Bu iki yanılığın oluşmasında ders kitaplarındaki anlatım dili etkili olabilir.

Maddenin tanecikli yapısı ile ilgili olarak KT ve YYMF'deki ilgili sorulara bakıldığında gözlemlenen en önemli yanılığlar; “*maddenin sürekli yapıda olduğu*”, “*katıların tanecikleri arasında boşluk olmadığı*”, “*katı taneciklerinin hareketsiz olduğu*”, “*sıvıların gazlar gibi çok boşluklu olduğu*”, “*maddenin fiziksel halinden taneciklerin de etkileneceği*”, “*hal değişimi olaylarında taneciklerin şekillerinin ve büyüklüklerinin değişeceği*” şeklinde ifade edilebilir. Bu yanılığların oluşmasında öğrencilerin henüz soyut işlemler dönemine girmemiş olmaları sebebiyle mikro boyuttaki olayları ve kavramları zihinlerinde canlandıramamalarının, günlük hayatta kullanılan dil ile bilimsel dilin birbiriyle uyuşmamasının, ders kitaplarındaki anlatımın öğrencilerde kavram yanılığına sebep olmasının, mikro ve makro boyutun doğru ilişkilendirilememesinin etkili olduğu düşünülmektedir.

#### **4.2.4.2. Fiziksel ve kimyasal değişimler alt konusu ile ilgili bulguların yorumu ve tartışma**

KT'deki üçüncü, dördüncü, beşinci, dokuzuncu, onuncu ve on beşinci soru ile YYMF'deki ikinci, üçüncü ve dördüncü soru fiziksel ve kimyasal değişimler alt konusuyla ilgilidir.

KT'nin üçüncü sorusu ve YYMF'nin üçüncü sorusu aynı alt kazanımı ölçmektedir. KT'nin üçüncü sorusunda öğrencilerden beklenen “*kimyasal değişimlerde maddenin kimliği değişir*” ifadesini doğru olarak seçmeleri ve sorunun ikinci kısmında bunun nedeni olarak “*bir kimyasal reaksiyonda bir veya birkaç maddeden yeni ve farklı madde veya maddeler oluşur*” seçeneğini işaretlemeleridir. Bu soruda genel olarak tüm grupların soruyu doğru cevaplama oranının az olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin kimyasal değişim ile ilgili bu sorudaki kavram yanılıklarına bakıldığında, en fazla “*bir kimyasal reaksiyonda girenlerin tanecikleri başka taneciklere dönüşür*” yanılığına sahip oldukları belirlenmiştir. Bu yanılığ Adadan (2013) ve Andersson (1986) araştırmalarında da görülmüştür. Öğrencilerin kimyasal değişim sonunda maddenin kimliğinin değiştiğini bildiği ancak bu değişimin taneciklerin yeniden sıralanmasından değil de başka taneciklere dönüşerek oluştuğu fikri bu yanılığa sebep olabilir.

Kimyasal bir reaksiyonda atomların tekrar düzenlenerek yeni maddelerin oluşması olayını öğrencilerin tam olarak anlamadıkları Chang ve diğerleri (2014), Krajick (1991), Nakleh (1992), Nyachwaya ve diğerleri (2011), Tasker ve Dalton (2008) araştırmalarında da tespit edilmiştir. Ayrıca, “*bir kimyasal reaksiyon meydana geldiğinde, tanecikler gözden kaybolur*” yanılığısı öğrencilerde var olan bir diğer önemli yanılığısıdır. Taneciklerin gözden kaybolması düşüncesi bir kimyasal reaksiyonda ürünler kısmında gaz oluşumu gerçekleştiği zaman, öğrencilerin oluşan bu gazı görememelerinden kaynaklanıyor olabilir. Öğrenciler, gaz hali göremedikleri için maddenin yok olduğu düşüncesine sahip olmaktadır. Bu yanılığısı literatürde de görülmektedir (Andersson, 1990; Aragon, Olive ve Navarrete, 2014; Papageorgiou, Grammaticopoulou ve Johnson, 2010). Öğrencilerin kimyasal reaksiyonları moleküler seviyede anlamada zorluk çektikleri Abraham ve diğerleri (1994), Aragon ve diğerleri (2014), Chang ve diğerleri (2014), Çalık ve diğerleri (2006), Demircioğlu ve diğerleri (2012), Frailich ve diğerleri (2009), Hesse ve Anderson (1992), Jaber ve Boujoude (2012), Nakleh (1992), Stavridou ve Solomondiou (1998) ve Tasker ve Dalton (2008) araştırmalarında da belirlenmiştir.

YYMF'nin üçüncü sorusunda öğrencilerden mumun yanmasıyla meydana gelen değişimin nasıl bir değişim olduğunu ve bu değişimin sebebini açıklamaları istenmektedir. Öğrencilerin yanma olayı ile ilgili bu sorudaki kavram yanılığısına bakıldığında, en fazla “*mumun içindeki ip yanıyor, mum eriyor bu yüzden fiziksel değişimdir*” yanılığısına sahip oldukları belirlenmiştir. Öğrencilerin mumun erimesi ve yanmasını birbirlerine karıştırmaları Abraham ve diğerleri (1994), Çalık ve Ayas (2005), Harman (2016), Johnson (2002), Kınır ve Geban (2014), Kınır, Geban ve Günel (2013) ve Papageorgiou ve diğerleri (2010) araştırmalarında da belirlenmiştir. Yanma ve erime kavramlarının birbirine karıştırılması gündelik hayatta kullanılan dilden kaynaklanabilir. Çünkü günlük konuşmalarda erime ve yanma kavramları birbiri yerine kullanılabilir. “*Mum yanarken eridiği için fiziksel değişimdir*”, “*mum yanınca dış görünüşü değişiyor, iç yapısında değişiklik olmuyor*” ve “*mum yanarken altta eriyen mum tekrar donuyor, bu yüzden fiziksel değişimdir*” yanılığısı öğrencilerde var olan diğer yanılığılardır. Öğrencilerde var olan *mumun yanarken eridiği* düşüncesi, yanan mumun zamanla kütesinin azalmasından kaynaklanabilir. Mum yanarken sıcaklığın etkisi ile eriyen mumun bazı kısımlarının aşağıda tekrar donması olayı

sebebiyle bazı öğrenciler yanma ve erimeyi birbirine karıştırmakta ve mumun yanmasını fiziksel bir değişim olarak algılamaktadırlar.

KT'nin dördüncü, beşinci, onuncu ve on beşinci soruları hal değişimi konusuyla ilgili olarak fiziksel ve kimyasal değişimler alt konusuyla kapsamında sorulmuştur. KT'nin dördüncü sorusunda öğrencilerden beklenen *“hal değişimi fiziksel bir değişimdir”* ifadesini doğru olarak seçmeleri ve sorunun ikinci kısmında bunun nedeni olarak *“hal değişiminde sadece maddenin görünümü değişir”* seçeneğini işaretlemeleridir. Öğrencilerin hal değişimi ile ilgili bu sorudaki kavram yanılgılarına bakıldığında, en fazla *“hal değişimi esnasında madde korunmaz”* yanılgısına sahip oldukları belirlenmiştir. Bu yanılgıyı Lee ve diğerleri (1993) ve Stavy (1990) de araştırmalarında belirlemiştir. Bu yanılgının ortaya çıkmasında maddenin gaz hale geçtiğinde görünmemesi durumu etkili olabilir. Öğrenciler gaz haline geçen maddeyi göremedikleri için maddenin miktarının korunmadığı fikrine sahip olabilirler. Bu sonuçlara paralel sonuçlar Akgün ve Gönen (2004), Bar ve Galili (1994), Barker ve Millar (1999), Demircioğlu ve diğerleri (2012) araştırmalarında da görülmüştür. *“Madde gaz hale geçince kaybolur”* yanılgısı öğrencilerde var olan bir diğer yanılgıdır. Bu yanılgıya göre öğrenci gaz hali göremediği için maddenin kaybolacağını düşünmektedir. Bu sonuçlar literatürle uyumluluk göstermektedir (Bar ve Galili, 1994; Demircioğlu ve diğerleri, 2012).

KT'nin beşinci sorusunda öğrencilerden beklenen kendilerine verilen şekle göre *“Su A durumunda katı, B durumunda sıvı ve C durumunda gaz haldedir”* ifadesini doğru olarak seçmeleri ve sorunun ikinci kısmında bunun nedeni olarak D seçeneğine *“katılarda tanecikler arası mesafe yok denecek kadar azdır, sıvılarda tanecikler arası mesafe katılara göre biraz fazladır, gazlarda ise tanecikler arasında çok fazla boşluk vardır”* yazmalarınıdır. Bu soruda genel olarak tüm grupların soruyu doğru cevaplama oranının çok az olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin hal değişimi ile ilgili bu sorudaki yanlışlıklarına bakıldığında, en fazla *“su tanecikleri katı halde en düzenli haldedir”* eksik cevabını verdikleri belirlenmiştir. Ayrıca, *“su tanecikleri katı, sıvı ve gaz halde aynı durumdadırlar”* ve *“hal değişimi sırasında tanecikler arası mesafe değişmez”* öğrencilerde var olan yanılgılardır. *“Katı, sıvı ve gaz hallerinde maddenin aynı durumda olduğu”* yanılgısı öğrencinin bir maddenin tüm madde taneciklerinin aynı olduğunu bildiğini ancak o maddenin taneciklerin fiziksel hallere göre dizilimlerinin ve

dağılımlarının birbirinden farklı olacağını bilmediğini göstermektedir. *Hal değişimi esnasında tanecikler arası mesafenin değişmeyeceği* yanılgısı ise, öğrencilerin hal değişiminin nasıl gerçekleştiğini bilmemelerinden kaynaklanabilir.

KT'nin onuncu sorusunda öğrencilerden beklenen *“mumun erimesi kimyasal bir değişimdir”* ifadesini yanlış olarak seçmeleri ve sorunun ikinci kısmında bunun nedeni olarak *“mumun erimesi ile sadece görünümü değişmiştir”* seçeneğini işaretlemeleridir. Öğrencilerin hal değişimi ile ilgili bu sorudaki kavram yanılgılarına bakıldığında, en fazla *“mumun erimesi ile içyapısı değişmiştir”* yanılgısına sahip oldukları belirlenmiştir. Bu yanılgıya sahip olan ve mumun erimesini yanması ile karıştıran öğrenciler, günlük hayatta yanma olayı ile tükenen mumu gördüklerinde bu olayın erime olayı olduğunu düşünmüş olabilirler. *“Hal değişimi sırasında kimyasal bir değişim olur”* yanılgısı Ahtee ve Varjola (1998), Atasoy ve diğerleri (2007), BouJaoude (1992), Çayan ve Karlı (2015), Demircioğlu, Dinç ve Çalık (2013), Demircioğlu ve diğerleri (2012), Kabapınar ve Adik (2005), Karlı ve Ayas (2013), Kınır ve Geban (2014), Kınır ve diğerleri (2013), Kolomuç ve Açıslı (2012), Novak ve Musonda (1991), Oliva ve diğerleri (2015), Papageorgiou ve diğerleri (2013), Sökmen, Bayram ve Yılmaz (2000), Stavridou ve Solomondiou (1998) araştırmalarında da tespit edilmiştir. *“Mumun erimesi ile kütlesi azalmıştır”* yanılgısı öğrencilerde var olan bir diğer önemli yanılgıdır. Erime ile kütlenin azaldığı düşüncesine sahip öğrenciler erime ve yanma olaylarını karıştırdıkları ve yanma sonucunda oluşan gazı göremedikleri için maddenin yok olduğunu düşünmüş olabilirler. Bu yanılgıya Kınır ve Geban (2014), Kınır ve diğerleri (2013) ve Papageorgiou ve diğerleri (2010) araştırmalarında da rastlanılmıştır.

KT'nin on beşinci sorusunda öğrencilerden beklenen *“madde gaz hale geçtiğinde miktarı azalır”* ifadesini yanlış olarak seçmeleri ve sorunun ikinci kısmında bunun nedeni olarak *“hal değişimi fiziksel bir olaydır ve madde miktarı korunur”* seçeneğini işaretlemeleridir. Bu soruda genel olarak tüm grupların soruyu doğru cevaplama oranının çok düşük olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin hal değişimi ile ilgili bu sorudaki kavram yanılgılarına bakıldığında, en fazla *“madde gaz hale geçtiğinde görünmez faza dönüşür, miktarı azalmaz”* yanılgısına sahip oldukları belirlenmiştir. *“Görünmez faz”* yanılgısı literatürde de ifade edilmiştir (Johnson, 2002; Liu ve Lesniak, 2006; Papageorgiou ve diğerleri, 2010; Watson, 1995). Burada bu yanılgıya sahip

öğrencilerin hal değişimi esnasında kütlelerin korunacağını bildikleri bu sebeple kütlede azalma olmayacağını düşündükleri, ancak gaz fazı göremedikleri için açıklamalarını “görünmez faz” dedikleri bir kavramla açıkladıkları düşünülmektedir. Johnson (2002) öğrencilerin gaz fazını maddenin bir hali olarak düşünemediklerini bu nedenle maddenin gaz faza geçince yok olacağını düşündüklerini ifade etmiştir. Buna paralel olarak “*Madde gaz faza geçtiğinde kaybolduğu için miktarı azalır*” yanılması öğrencilerde var olan bir diğer yanılıdır. Gaz hale geçtiğinde maddenin miktarının azaldığı düşüncesi gaz halde maddenin görünmemesinden kaynaklanıyor olabilir. Benzer yanılı Bar ve Galili (1994) ve Papageorgiou ve diğerleri (2010) araştırmalarında da görülmüştür.

KT'nin dokuzuncu sorusu ve YYMF'nin ikinci sorusu çözünme olayıyla ilgilidir ve fiziksel ve kimyasal değişimler alt konusuyla kapsamında sorulmuştur. KT'nin dokuzuncu sorusunda öğrencilerden beklenen kendilerine verilen şekle göre “*şekerin suda çözünmesi sırasında şeker tanecikleri su tanecikleri arasında dağılmıştır*” ifadesini doğru olarak seçmeleri ve sorunun ikinci kısmında bunun nedeni olarak “*çözünme fiziksel bir değişimdir ve şeker tanecikleri su tanecikleri arasındaki boşluklara girmiştir*” seçeneğini işaretlemeleridir. Öğrencilerin çözünme ile ilgili bu sorudaki kavram yanılılarına bakıldığında, en fazla “*çözünme kimyasal bir değişimdir ve şeker tanecikleri su taneciklerinin içine girmiştir*” yanılısına sahip oldukları belirlenmiştir. Bu yanılı Othman ve diğerleri (2007) araştırmalarında da belirlenmiştir. Çözünme olayının kimyasal bir olay olarak düşünülmesinde, çözelti oluşurken katı maddenin görünmemesi etkili olabilir. Buna göre, katı madde sıvı içerisinde çözüldüğü için görünmemekte, öğrenci başlangıçta sıvıya ilave ettiği katıyı göremediği için bu olayın kimyasal bir değişim olduğunu düşünmektedir. *Şeker taneciklerinin su taneciklerinin içine girdiği* düşüncesi de taneciklerin birbirleri ile iç içe olacak şekilde algılanmasından kaynaklanabilir. Bu sonuçlara benzer şekilde  $MT_2$ 'deki çizimlerde molekülleri birbiri içine çizen öğrenciler tespit edilmiştir. *Çözünme olayının kimyasal bir değişim olduğu* yanılısı Abraham ve diğerleri (1994), Ahtee ve Varjola (1998), Akgün ve Gönen, (2004), Atasoy ve diğerleri (2007), Avinç Akpınar (2010), Ayvaci ve Şenel Çoruhlu (2009), Bektaş (2011), BouJaoude (1992), Çayan ve Karşlı (2015), Demircioğlu ve diğerleri (2012), Eilks ve diğerleri (2007), Erdem ve diğerleri (2004), Ergün (2013), Gökulu (2013), Harman (2016), Kalın ve Arıkıl (2010), Karşlı ve Ayas

(2013), Kingır ve Geban (2014), Kingır ve diğerleri (2013), Kolomuç ve Açışlı (2012), Lee ve diğerleri (1993), Novak ve Musonda (1991), Meşeci ve diğerleri (2013), Özalp (2008), Papageorgiou ve diğerleri (2010), Saydam (2013), Sökmen ve diğerleri (2000), Stavridou ve Solomonidou (1998), Şen (2011), Uluçınar Sağır ve diğerleri (2012) ve Valanides (2000) araştırmalarında da belirlenmiştir. Ayrıca, “*çözünme kimyasal bir değişim olduğu için su ve şekerin yapısı değişmiştir*”, “*şeker katıdır, çaya attığımızda şekli bozulur*” ve “*şeker katı maddedir, suyun taneciklerinin arasına girdiğinde şekerin tanecikleri arasındaki boşluk artar*” yanılgıları öğrencilerde var olan diğer yanılgılardır. *Çözünme ile su ve şekerin yapısının değişeceğinin düşünülmesi, öğrencilerin kimyasal bir değişimde taneciklerin yeniden düzenleneceğini bilmediklerini, taneciklerin şeklinin değişeceğini düşündüklerini göstermektedir.* “*Şeker suyun taneciklerinin arasına girdiğinde şekerin tanecikleri arasındaki boşluk artar*” yanılgısı öğrencinin şeker molekülleri arasına su molekülleri girdiği için şeker moleküllerinin birbirinden daha uzakta olduğunu düşünmesinden kaynaklanabilir. Bu yanılgı Erdem ve diğerleri (2004) araştırmalarında tespit edilmiştir. “*Şekerin çözüldüğünde sıvılaşacağı (eriyeceği)*” yanılgısı çözünme ve erime kavramlarının birbirine karıştırıldığını gösterir. Bu durum günlük hayatta konuşulan dilden kaynaklanabilir. Çünkü erime ve çözünme kavramları konuşma dilinde birbiri yerine kullanılmaktadır. Bu yanılgıyı Abraham ve diğerleri (1994), Bektaş (2011), Meşeci ve diğerleri (2013), Lee ve diğerleri (1993), Özalp (2008) ve Saydam (2013) araştırmalarında belirlemiştirlerdir.

YYMF'nin ikinci sorusunda öğrencilerden alkol içerisine iyot atılarak oluşturulan bir çözeltide meydana gelen değişimin nasıl bir değişim olduğu söylemeleri ve cevaplarının sebebini açıklamaları istenmektedir. Öğrencilerin çözünme ile ilgili bu sorudaki kavram yanılgılarına bakıldığında, en fazla “*renk değişimi olduğu için alkolün içinde iyot çözünmesi kimyasal değişimdir*” yanılgısına sahip oldukları belirlenmiştir. Öğrencilerin alkolün içerisinde iyotun çözünmesini kimyasal bir değişim olarak algılamalarında iyotun günlük hayatta çok karşılaşmadıkları bir kimyasal olmasından kaynaklanabilir. Ayrıca, “*şekerli suyu buharlaştırdığımızda şeker buharlaşır*”, “*çaya şeker attığımızda şekerin yapısı değişir*”, “*suya şeker atıldığında şekerin kimyasal yapısı değişir*”, “*iyot alkolde çözününce alkolün doğasını bozar*”, “*maddenin görüntüsü değişiyorsa, o değişim kimyasaldır*”, “*suyun içerisine şeker katıldığında suyun tadını değiştirdiği için kimyasal bir değişimdir*”, “*suyun içerisine şeker atıldığında*

*şekerin şekli değişir, eski haline döndüremeyiz*”, *“iyotun alkol içinde çözünmesi bir hal değişimi olayıdır*”, *“alkol kimyasal bir madde olduğu için alkolün içinde iyot çözünmesi kimyasaldır*”, ve *“alkole iyot atıldığında iyotun tanecikleri arası mesafe artar (iyot sıvılaştır)*” yanılgıları öğrencilerde var olan diğer yanılgılardır. *Şekerli su buharlaştırılınca şekerin de buharlaşacağı* düşüncesi çözünme kavramının tam olarak anlaşılmadığını gösterir. Şekerin yapısının değiştiği fikri bu durumda etkili olabilir çünkü öğrenci şekerli suyu başka bir madde gibi algılamakta ve buharlaşma olayında su ve şekerin çözeltiyi birlikte terk edeceğini düşünmektedir. Yine *“çaya şeker attığımızda şekerin yapısı değişir*”, *“iyot alkolde çözününce alkolün doğasını bozar*” yanılgıları çözelti oluşurken kimyasal bir değişim olduğu düşüncesine sahip öğrencilerin varlığını göstermektedir. Çünkü şeker ve alkolün yapısının değişmesi kimyasal bir olay sonucu gerçekleşecek bir durumdur. *“Suya şeker atıldığında şekerin kimyasal yapısı değişir*” yanılgısı da benzer özelliklere sahiptir. *“Maddenin görüntüsü değişiyorsa, o değişim kimyasaldır*”, *“suyun içerisine şeker katıldığında suyun tadını değiştirdiği için kimyasal bir değişimdir*” ve *“suyun içerisine şeker atıldığında şekerin şekli değişir, eski haline döndüremeyiz*” yanılgıları fiziksel değişimlerde maddelerin görünümünün, tatlarının ve şeklinin değişeceğinin bilinmemesinden kaynaklanabilir. *“Alkol kimyasal bir madde olduğu için alkolün içinde iyot çözünmesi kimyasaldır*” yanılgısı, öğrencilerin günlük hayatta çok karşılaştıkları “su”, “tuz” ve “şeker” gibi maddeleri kimyasal bir madde olarak algılamadıklarını, nadir gördükleri veya çok ismini duymadıkları “alkol” ve “iyot” gibi maddeleri kimyasal bir madde olarak algıladıklarını gösterebilir.

YYMF'nin dördüncü sorusunda öğrencilerden verilen kutucuklara şekerin küp şeker ve toz şeker hallerini tanecikli olarak çizmeleri ve çizimlerinin sebeplerini açıklamaları istenmiştir. Öğrencilerin fiziksel değişim ile ilgili bu sorudaki kavram yanılgılarına bakıldığında, en fazla *“küp şeker ezilip toz hale döndürülürse sıvı hale gelir (hal değişimi olur)*” ve *“küp şeker ezilince tanecikler arası boşluk (mesafe) artar*” yanılgılarına sahip oldukları belirlenmiştir. Bu bulgular literatürle uyumludur (Demircioğlu ve diğerleri, 2012; Kaya, 2010; Özalp, 2008). Öğrencilerin *küp şekerin toz hale getirildiğinde sıvı hale döndüğünü* düşünmelerinde, toz şekeri bir kaptan diğerine doldururken akışkanmış gibi görünmesi nedeniyle toz şekerin akışkan olduğu dolayısıyla da sıvı olduğu düşüncesi etkili olabilir. *Küp şeker ezildiğinde tanecikleri arasındaki mesafenin artacağı* düşüncesinin temelinde, küp şekerin tanecikleri

dendiğinde akla “şeker kristalleri” gelmesi fikri etkili olabilir. Buna göre öğrenciler şekerin en küçük taneciğinin şeker kristali olduğunu düşünmekte ve küp halindeki şeker ezilip toz hale geldiğinde tanecikler birbirlerinden uzaklaşmakta diye düşünmektedirler. Bektaş (2011), Kaya (2010), Nakhleh ve diğerleri (2005) ve Özalp (2008) araştırmalarında benzer sonuçlar bulmuşlardır. Ayrıca, “*küp şeker ezilirse taneciklerinin boyutu küçülür*”, “*katıyı çizerken tanecikler arası mesafeyi fazla gösterme*”, “*küp şeker ezildiğinde tanecikleri ezilir*” ve “*bütünsel çizim yapılması*” yanılgıları öğrencilerde var olan diğer yanılgılardır. *Küp şekerin ezildiğinde taneciklerinin boyutunun küçüleceği* düşüncesi de yine öğrencilerin “tanecik” kavramını şeker kristali olarak anlamalarından kaynaklanabilir. Buna göre şeker kristallerinin fiziksel bir etki ile daha küçük parçalara bölünmesi taneciklerin boyutunun küçülmesi olarak algılanmaktadır. *Taneciklerin ezilmesi ve bütünsel çizim yapılması* yanılgısı bu düşüncüyü desteklemektedir. Tüm bu bulgulara göre makro ve mikro boyut arasında ilişki kuramayan öğrenciler tanecik kavramını gözle görülebilen kristaller olarak algılamaktadırlar.

Maddenin tanecikli yapısının tam olarak anlaşılabilmesi sebebiyle fiziksel ve kimyasal değişimlerin birbirine karıştırıldığı birçok araştırmada tespit edilmiştir (Adadan, 2013; Ahtee ve Varjola, 1998; Atasoy ve diğerleri, 2007; Ayvaci ve Şenel Çoruhlu, 2009; Bak Kibar ve Ayas, 2010; Barker ve Millar, 1999; Boujaoude, 1992; Chang ve diğerleri, 2014; Çayan ve Karıslı, 2015; Demircioğlu ve diğerleri, 2012; Eilks ve diğerleri, 2007; Harman, 2016; Johnson, 2002; Kabapınar ve Adik, 2005; Kırbulut ve Beeth, 2011; Novak ve Musonda, 1991; Okumuş ve diğerleri, 2016; Özalp, 2008; Özmen, 2011a; Solsona ve diğerleri, 2003; Sökmen ve diğerleri, 2000; Stavridou ve Solomonidou, 1998; Talanquer 2009; Tsaparlis, 2003). Bu yanılgıların temelinde günlük hayatta bazı kavramların birbiri yerine kullanılmasının, öğrencilerin buldukları zihinsel dönemin ve öğrencilerin mikro-makro seviyeler arasında ilişki kuramamalarının olduğu düşünülmektedir.

#### **4.2.4.3. Yoğunluk alt konusu ile ilgili bulguların yorumu ve tartışma**

KT’deki on ikinci ve on altıncı soru ile YYMF’deki altıncı ve yedinci soru yoğunluk alt konusuyla ilgilidir.



KT'nin on ikinci sorusunda öğrencilerden beklenen *“kışın donan bir gölde balıklar yaşayabilir”* ifadesini doğru olarak seçmeleri ve sorunun ikinci kısmında bunun nedeni olarak *“buzun yoğunluğu sudan düşük olduğu için buz suyun yüzeyinde toplanır, gölün dip kısmı sıvı kalır”* seçeneğini işaretlemeleridir. Öğrencilerin yoğunluk ile ilgili bu sorudaki kavram yanlışlarına bakıldığında, en fazla *“göl önce üstten donmaya başlar, zaman geçtikçe gölün tamamı donar”* yanlışına sahip oldukları belirlenmiştir. Bu fikrin oluşmasında günlük hayatta karşılaşılan durumlarda çok büyük su kütlelerinin donmasını görmemiş olan çocukların durumu zihinlerinde canlandıramamaları etkili olabilir. *“Gölün tamamı donacağı için kışın gölde balık yaşayamaz”* yanlışlığı öğrencilerde var olan diğer bir yanılgıdır. Gölün tamamının donacağını düşünülmesinde suyun yüzeyden donacağı bilgisinin bilinmemesi ve yoğunluğu az olan maddenin yukarıda olacağını bilinmemesi etkili olabilir.

KT'nin on altıncı sorusunda öğrencilerden beklenen *“aynı hacimdeki iki cisimden kütleli büyük olanın yoğunluğu daha büyüktür”* ifadesini doğru olarak seçmeleri ve sorunun ikinci kısmında bunun nedeni olarak *“birim hacimdeki madde miktarı artarsa maddenin yoğunluğu artar”* seçeneğini işaretlemeleridir. Öğrencilerin yoğunluk ile ilgili bu sorudaki kavram yanlışlarına bakıldığında, en fazla *“birim hacimdeki madde miktarının değişimi yoğunluğu değiştirmez”* yanlışına sahip oldukları belirlenmiştir. Öğrencilerin bu şekilde düşünmelerinde saf maddelerin yoğunluklarının ayırt edici bir özellik olduğunu bildiklerinden aynı maddelerin yoğunluklarının da aynı olacağını fikri etkili olabilir. Buna göre öğrenciler soruda verilen *“aynı hacimde”* ifadesinden aynı maddelerin kastedildiğini anlamış olabilirler. *“Birim hacimdeki madde miktarı artarsa maddenin yoğunluğu azalır”* yanlışlığı da öğrencilerde var olan diğer bir yanılgıdır. Bu yanlışlığın temelinde kütle ve yoğunluk arasında ters orantı olduğu düşüncesi yatabilir.

YYMF'nin altıncı sorusunda öğrencilere yoğunluk kavramı sorulmuştur. Bu soruda öğrencilerin soruyu doğru cevaplama oranların orta seviyede olduğu görülmektedir. Öğrencilerin yoğunluk kavramı ile ilgili cevaplarına bakıldığında, en fazla *“hacmi kütleyle bölersek yoğunluğu buluruz”* cevabını verdikleri belirlenmiştir. *“Yoğunluk, bir şeyin fazla olmasıdır”* ve *“yoğunluk bir şeyin az yoğun veya çok yoğun olmasıdır”* yanlışları öğrencilerde var olan yanlışlıklardır. Yoğunluk kavramı ile ilgili olarak *“Bir şeyin fazla olmasıdır”* ve *“bir şeyin az yoğun veya çok yoğun olmasıdır”*

yanılgıları literatürle uyumludur (Smith, Snir ve Grosslight, 1992). Yoğunluk kavramının öğrenciler tarafından tam olarak anlaşamadığı Başkan, Alev ve Atasoy (2007), Çalık ve diğerleri (2006), Güneş, Taşkan Akdağ ve Güneş (2016), Kahraman ve Karataş (2014), Kalın ve Arıkıl (2010), Ünal ve Coştu (2005) ve Zan Yörük (2003) araştırmalarında da belirlenmiştir.

YYMF'nin yedinci sorusunda öğrencilere yoğunluk kavramı ile ilişkili olarak bir cismin suda batması veya yüzmesinin neye bağlı olduğu sorulmuştur. Öğrencilerin yoğunluk ile ilgili bu sorudaki kavram yanılgılarına bakıldığında, en fazla *“bir cismin suda yüzmesi veya batması cismin hacmine bağlıdır”* yanılgısına sahip oldukları belirlenmiştir. Buna göre öğrenciler bir cismin suda yüzmesini veya batmasını cismin boyutuna göre değerlendirmektedirler ve genellikle bu fikre göre *“maddenin hacmi büyükse suda batar”* algısı göze çarpmaktadır. *“Bir cismin suda yüzmesi veya batması cismin ağırlığına bağlıdır”*, *“taş hafif olduğu için suda batar”*, *“tahta ağır olduğu için suda batar”*, *“ağır madde suda batar, hafif madde suda yüzer”* ve *“yoğunluğu çok olan madde suda yüzer”* yanılgıları öğrencilerde var olan diğer yanılgılardır. Cismin ağırlığı ile batma ve yüzmesini ilişkilendiren öğrenciler ağır maddenin batacağını hafif maddenin yüzeceğini düşünmektedirler. Yoğunluk ve yüzme-batma olaylarının ilişkisinin araştırıldığı çalışmalarda benzer sonuçlar belirlenmiştir (Akben, 2015; Çepni, Şahin ve İpek, 2010; Kang, Scharmann, Noh ve Koh, 2005; Reid, Zhang ve Chen, 2003; Rowell ve Dawson, 1977; Strauss, Globerson ve Mintz, 1983; Ünal ve Coştu, 2005; Zhang, Chen, Sun ve Reid, 2004.). Bununla birlikte Yavuz ve Çelik (2013) araştırmalarında öğrencilerin yoğunluğun sadece maddenin cinsiyle alakalı olduğunu düşündüklerini tespit etmişlerdir. Yoğunluk konusuyla ilgili olarak KT ve YYMF'den elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin yoğunluk kavramını maddenin fazla olması şeklinde anladıkları ve çeşitli yanılgılara sahip oldukları görülmüştür.

Araştırmanın dördüncü alt problemi ile ilgili olarak KT ve YYMF'den elde edilen genel sonuçlara bakıldığında tüm gruptaki öğrencilerden bazılarının *“Maddenin Tanecikli Yapısı”*, *“Fiziksel ve Kimyasal Değişimler”* ve *“Yoğunluk”* konularıyla ilgili olarak bazı yanılgılara sahip oldukları, araştırmadan sonra da bu yanılgıların bazılarının devam ettiği görülmüştür. Kavram yanılgılarının değişime dirençli olduğu birçok araştırmada ifade edilmektedir (Adadan, 2014b; Ayvacı ve Şenel Çoruhlu, 2009; Çavdar ve diğerleri, 2016; Okumuş ve diğerleri, 2015; Okumuş ve

diğerleri, 2014; Özmen, 2011a; Papageorgiou ve diğerleri, 2010; Papageorgiou ve diğerleri, 2008). Bununla birlikte deney gruplarında öğrencilerin kavramsal anlamalarının daha iyi seviyede olduğu söylenebilir. Buradan, bu araştırmada uygulanan yöntemlerin “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinde öğrencilerin kavramsal anlamalarını arttırdığı sonucu çıkarılabilir.



## BEŞİNCİ BÖLÜM

### 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Araştırmanın bu kısmında uygulamalar sonucunda elde edilen sonuçlar ve bu sonuçlar doğrultusunda ilerleyen çalışmalar için öneriler sunulmuştur.

#### 5.1. Sonuç

Araştırmanın her bir alt problemi ile ilgili olarak belirlenen sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Araştırmanın birinci alt problemi iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin ortaokul seviyesinde uygulamaya geçirilmesiyle ilgilidir. Birinci alt problemle ilgili sonuçlar aşağıdaki gibidir:

- KBF'den elde edilen sonuçlara bakıldığında şehir merkezinden araştırmaya katılan gruplardaki öğrencilerin kırsal kesimden araştırmaya katılan öğrencilere göre sosyoekonomik yönden daha iyi durumda oldukları belirlenmiştir. Buna göre şehir merkezindeki öğrencilerin anne-baba eğitim seviyesi, çalışma ve gelir durumunun daha iyi olduğu, kardeş sayısının kırsal kesime göre daha az olduğu tespit edilmiştir.
- YİÖ'den elde edilen sonuçlara bakıldığında son uygulamada şehir merkezinden ve kırsal kesimden araştırmaya katılan gruplar arasında deney grupları (ŞYİMG, ŞYİG, KYİMG ve KYİG) lehine anlamlı bir farklılık belirlenmiştir ( $p < 0,05$ ). Bu sonuç da iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin başarıyla uygulamaya geçirildiğini göstermektedir. YİÖ'nün ilkeler bazında değerlendirilmesine bakıldığında ise genel olarak uygulamanın başarıyla sonuçlandığı görülmektedir.

Araştırmanın ikinci alt problemi iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin işbirlikli öğrenme ve modellerle birlikte uygulanmasının öğrencilerin akademik başarılarına etkisini belirlemektir. İkinci alt problemle ilgili sonuçlar aşağıdaki gibidir:

- ÖBT'den elde edilen sonuçlara bakıldığında şehir merkezinden araştırmaya katılan gruplar arasında ŞYİG lehine anlamlı bir farklılık belirlenirken ( $p < 0,05$ )

kırsal kesimden araştırmaya katılan gruplar arasında anlamlı bir farklılığın belirlenmediği ( $p>0,05$ ) görülmüştür. Tüm gruplar arasında yine ŞYİG'nin ortalamasının diğerlerinden yüksek olduğu belirlenmiştir.

- ABT'den elde edilen sonuçlara bakıldığında şehir merkezinde yedi ilke gruplarının (ŞYİMG ve ŞYİG) diğer gruplardan daha başarılı olduğu ( $p<0,05$ ), kırsal kesimde ise gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık belirlenmediği ( $p>0,05$ ) görülmüştür. Şehir merkezi- kırsal kesim karşılaştırmasına göre ise deney grupları lehine anlamlı farklılık belirlenmiştir ( $p<0,05$ ). Buna göre iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin işbirlikli öğrenme ve modeller ile uygulanmasının öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı belirlenmiştir.
- YGÖ'den elde edilen sonuçlara bakıldığında tüm deney gruplarının işbirlikli öğrenme hakkında olumlu görüşlere sahip oldukları belirlenmiştir. Buna göre öğrenciler işbirlikli öğrenmenin eğlenceli, etkili, bilgilendirici, faydalı, başarıyı ve iletişimi artırıcı, derslere daha etkili katılmalarını sağlayan bir yöntem olduğunu düşünmektedirler.

Araştırmanın üçüncü alt problemi modellerin kullanılmasının öğrencilerin maddenin tanecikli yapısını kavramalarında etkisini belirlemektir. Üçüncü alt problemle ilgili sonuçlar aşağıdaki gibidir:

- $MT_1$ ,  $MT_2$  ve  $MT_3$ ' ten elde edilen sonuçlara bakıldığında şehir merkezinde ve kırsal kesimde uygulamadan sonra model gruplarının (ŞYİMG ve KYİMG) “Maddenin Tanecikli Yapısı”, “Fiziksel ve Kimyasal Değişim” ve “Yoğunluk” alt konuları ile ilgili anlamalarında artış olduğu belirlenmiştir ( $p<0,05$ ). Benzer şekilde şehir merkezinde ve kırsal kesimde model gruplarının diğer deney gruplarından (ŞİG ve KİG) kavramsal anlama bakımından daha başarılı oldukları görülmüştür ( $p<0,05$ ). Tüm grupların karşılaştırılmasında da yine model gruplarının diğer deney gruplarına göre daha başarılı olduğu belirlenmiştir ( $p<0,05$ ). Buna göre  $MT_1$ ,  $MT_2$  ve  $MT_3$ 'te modellerin kullanılmasının “Maddenin Tanecikli Yapısı” “Fiziksel ve Kimyasal Değişim” ve “Yoğunluk” alt konularında kavramsal anlamayı arttırdığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte tüm deney gruplarında bazı kavram yanlışları belirlenmiştir.

Kavram yanılgılarının genel olarak model gruplarında diğer deney gruplarına göre daha az olduğu belirlenmiştir.

Araştırmanın dördüncü alt problemi maddenin tanecikli yapısının kavramsal olarak ne seviyede anlaşıldığının belirlenmesidir. Dördüncü alt problemle ilgili sonuçlar aşağıdaki gibidir:

- KT'nin ön test olarak uygulanmasıyla şehir merkezinden elde edilen sonuçlara bakıldığında gruplar arasında ŞYİG ve ŞYİMG lehine anlamlı bir farklılık belirlenirken ( $p < 0,05$ ), kırsal kesimden edilen sonuçlara bakıldığında gruplar arasında anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir ( $p > 0,05$ ). Tüm grupların karşılaştırılmasında ise yine şehir merkezindeki gruplar lehine anlamlı bir farklılık belirlenmiştir ( $p < 0,05$ ).
- KT'nin son test olarak uygulanmasıyla şehir merkezinden elde edilen sonuçlara bakıldığında yedi ilke gruplarının (ŞYİMG ve ŞYİG) diğer gruplara göre maddenin tanecikli yapısını kavramsal anlamada daha başarılı olduğu belirlenmiştir ( $p < 0,05$ ). Kırsal kesimden elde edilen sonuçlara bakıldığında ise KYİG ve KİG'in daha başarılı olduğu görülmüştür ( $p < 0,05$ ). Tüm grupların karşılaştırılmasında ise yine şehir merkezindeki gruplar lehine anlamlı bir farklılık belirlenmiştir ( $p < 0,05$ ). Buna göre işbirlikli öğrenme ve modellerin öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı konusu ile ilgili kavramsal anlamalarını arttırdığı belirlenmiştir. Ayrıca yedi ilke uygulamalarının kavramsal anlama üzerinde olumlu etki yaptığı görülmüştür. Bununla birlikte araştırmaya katılan tüm grupların KT'ye verdikleri cevaplara bakıldığında bazı kavram yanılgıları belirlenmiş ve bu kavram yanılgılarının en fazla kontrol gruplarında (ŞKG ve KKG) görüldüğü tespit edilmiştir.
- YYMF'den elde edilen sonuçlara bakıldığında deney gruplarındaki öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı ile ilgili anlamalarının kontrol gruplarına göre daha iyi seviyede olduğu belirlenmiştir. Ayrıca yedi ilke gruplarının (ŞYİMG, ŞYİG, KYİMG ve KYİG) kavramsal anlamada diğer deney gruplarından (ŞİG ve KİG) daha iyi seviyede olduğu görülmüştür. Bununla birlikte uygulamalar sonunda bazı öğrencilerin konuyla ilgili sahip oldukları kavram yanılgılarını devam ettirdikleri görülmüştür. Kavram yanılgıları en çok kontrol gruplarında (ŞKG ve KKG) görülmüştür.

## 5.2. Öneriler

- İyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin uygulanabilirliğinin artması için yedi ilkenin tüm alt maddelerinin öğretim sürecine birlikte entegre edilmesi önerilmektedir.
- İyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin daha etkili bir şekilde uygulanması için sınıf dışı etkinliklerin artırılması önerilmektedir.
- İyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin daha etkili bir şekilde uygulanması için araştırma sürecinin daha uzun tutulması ve yedi ilkenin birden fazla ünite ve farklı sınıf seviyelerinde uygulanması önerilmektedir.
- İyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin daha etkili bir şekilde uygulanması için Mili Eğitim Müdürlükleri, okul müdürleri ve öğretmenlerin bilgilendirilmesi ve işbirliği içerisinde çalışmaları önerilmektedir.
- İyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin uygulamaya geçirilirken, bu araştırmadan farklı olarak, işbirlikli öğrenmenin OYU'dan farklı yöntemleri ile birlikte denenmesi önerilmektedir.
- İyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin uygulamaya geçirilirken farklı probleme dayalı öğrenme, argümantasyon gibi aktif öğrenme yöntemleri ile birlikte kullanılması önerilmektedir.
- Maddenin tanecikli yapısı konusunun öğretiminde bu araştırmadakinden farklı olarak animasyonlar, simülasyonlar, üç boyutlu modeller gibi farklı modeller kullanılarak öğrencilerin kavramsal anlamalarının artırılması önerilmektedir.
- Fen bilimleri derslerinde işbirlikli öğrenme ile birlikte öğrencilerin kavramsal anlamalarını arttırıcı ve kavram yanılgılarını azaltıcı kavramsal değişim metinleri, analogiler, TGA etkinlikleri, laboratuvar uygulamaları gibi uygulamalara yer verilmesi ve öğrencilerden sık sık dönüt alınması önerilmektedir.

## KAYNAKÇA

- Abraham, M., Williamson, V. and Westbrook, S. (1994). A cross-age study of the understanding of five chemistry concepts. *Journal of Research in Science Teaching*, 31 (2), 147–165.
- Acar, B. and Tarhan, L. (2008). Effects of cooperative learning on students' understanding of metallic bonding. *Research in Science Education*, 38, 401–420.
- Açıkgöz, K. (1992). *İşbirlikçi öğrenme kuram araştırma uygulama*. Malatya: Uğurel Matbaası.
- Açıkgöz, K. Ü. (2006). *Aktif öğrenme*. (8. baskı). İzmir: Kanyılmaz Matbaası.
- Adadan, E. (2013). Using multiple representations to promote grade 11 students' scientific understanding of the particle theory of matter. *Research in Science Education*, 43 (3), 1079-1105.
- Adadan, E. (2014a). Model-tabanlı öğrenme ortamının kimya öğretmen adaylarının maddenin tanecikli yapısı kavramını ve bilimsel modellerin doğasını anlamaları üzerine etkisinin incelenmesi. *OMÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33 (2), 378-403.
- Adadan, E. (2014b). Investigating the influence of pre-service chemistry teachers' understanding of the particle nature of matter on their conceptual understanding of solution chemistry. *Chemical Education Research and Practice*, 15, 219- 238.
- Adadan, E., Irving, K.E. and Trundle, K.C. (2010). Impacts of multi- representational instruction on high school students' conceptual understandings of the particulate nature of matter. *International Journal of Science Education*, 31 (13), 1743-1775.
- Adbo, K. and Taber, K. S. (2009). Learners' mental models of the particle nature of matter: A study of 16-year-old Swedish science students. *International Journal of Science Education*, 31 (6), 757-786.
- Ahtee, M. and Varjola, I. (1998). Students' understanding of chemical reaction. *International Journal of Science Education*, 20 (3), 305-316.



- Akar, M. S. (2012). *Fen ve teknoloji öğretmenlerinin işbirlikli öğrenme modeli hakkında bilgilendirilmesi, bu modeli sınıfta uygulamaları ve elde edilen sonuçların değerlendirilmesi: Kars il örneği*. Yayınlanmamış doktora tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Akben, N. (2015). The effect of open inquiry-based laboratory activities on prospective teachers' misconceptions about matter. *International Online Journal of Educational Sciences*, 7 (3), 164 – 178.
- Akdemir, E. and Arslan, A. (2012). From past to present: Trend analysis of cooperative learning studies. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 55, 212-217.
- Akgün, A. ve Gönen, S. (2004). Çözünme ve fiziksel değişim ilişkisi konusundaki kavram yanılgılarının belirlenmesi ve giderilmesinde çalışma yapraklarının önemi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 3 (10), 22-37.
- Akıllı, M. ve Seven, S. (2013). 3D bilgisayar modellerinin akademik başarıya ve uzamsal canlandırmaya etkisi: atom modelleri. *Turkish Journal of Education*, 3 (1).
- Akkuş, A. (2013). *Fen ve teknoloji öğretmenlerinin işbirlikli öğrenme modeli hakkında bilgilendirilmesi, bu modeli sınıfta uygulamaları ve elde edilen sonuçların değerlendirilmesi: Muş il örneği*. Yayınlanmamış doktora tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Akkuş, H. (2009). *İlköğretim okulu öğrencilerinin fen eğilimlerine ailelerin etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kars.
- Aksoy, G. (2011). *Öğrencilerin fen ve teknoloji dersindeki deneyleri anlamalarına okuma-yazma-uygulama ve birlikte öğrenme yöntemlerinin etkileri*. Yayınlanmamış doktora tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Aksoy, G. ve Doymuş, K. (2012). Okuma-yazma-uygulama ve birlikte öğrenme Yönteminin öğrencilerin deney becerilerini kazanma düzeyine etkisi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2 (1), 61-69.

- Aksoy, G. ve Gürbüz, F. (2012). İşbirlikli iki farklı tekniğin öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 11 (42),67-78.
- Alireza, J. (2010). The effect of cooperative learning techniques on college students' reading comprehension. *Science Direct*, 38, 96–108.
- Alkan, İ. (2015), *Mitoz bölünme öğretimi için kavramsal değişim odaklı bir modelin (materyal) geliştirilmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Alvarez, L. C. G. (2005). *Seven principles of good teaching practice: Predictors of perceived learning and satisfaction with online courses*. Unpublished doctoral dissertation, University of Nebraska, USA.
- Alyar, M. (2014). *Maddenin tanecikli yapısının anlaşılması üzerine işbirlikli öğrenme yöntemlerinin etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Al- Balushi, S. M. (2013). The effect of different textual narrations on students' explanations at the submicroscopic level in chemistry. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 9 (1), 3-10.
- Al-Balushi, S. M. (2012). The effect of macroscopic and submicroscopic pictorial representations on pre-service science teachers' explanations. *International Journal of Academic Research Part B*; 4 (6), 10-14.
- Amirianzadeh, M. (2012). Hexagon theory - student leadership development. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 31, 333-339.
- Andersson, B. (1986). Pupils' explanations of some aspects of chemical reactions. *Science Education*, 70 (5), 549-563.
- Andersson, B. (1990). Pupils' conceptions of matter and its transformation (age 12 -16). *Studies in Science Education*, 18 (1), 53-85.
- Aragón, M., Oliva, J. M. and Navarrete, A. (2014). Contributions of learning through analogies to the construction of secondary education pupils' verbal discourse about chemical change. *International Journal of Science Education*, 36 (12), 1960-1984,

- Ardaç, D. and Akaygun, S. (2005). Using static and dynamic visuals to represent chemical change at molecular level. *International Journal of Science Education*, 27 (11), 1269-1298.
- 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*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Aronson, J. (2002). Stereotype threat: Contending and coping with unnerving expectations. In J. Aronson (Ed.), *Improving academic achievement: Impact of psychological factors on education*. Academic Press, San Diego, CA, pp. 279–304.
- Arslan, A. ve Zengin, R. (2016). İşbirlikli öğrenme yönteminin fen öğretimi laboratuvar uygulamaları dersine yönelik öğrencilerin tutumlarına etkisi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17 (2), 37-49.
- Artut, P. D. and Tarım, K. (2007). Effectiveness of jigsaw II on prospective elementary school teachers. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, 35 (2), 129-141
- Aslan, G. (1994). *İlkokul öğrencilerinin başarı ve başarısızlıklarında aile faktörü*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ankara.
- Atasoy, B., Genç, E., Kadayıfçı, H. ve Akkuş, H. (2007). 7. Sınıf öğrencilerinin fiziksel ve kimyasal değişimler konusunu anlamalarında işbirlikli öğrenmenin etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 12-21.
- Avinç Akpınar, İ. (2010), *Kimyada çözeltiler konusunun öğretimi için yapılandırmacı yaklaşıma uygun aktif öğrenme etkinliklerinin geliştirilerek uygulanması ve değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Ayas, A. (16-18 Eylül, 1995). *Lise 1 kimya öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı kavramını anlama seviyelerine ilişkin bir çalışma*. II. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu'nda sunulan bildiri, ODTÜ Eğitim Fakültesi, Ankara.

- Ayas, A. (2006). Kavram öğrenimi. Salih Çepni (Ed.). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi* (Beşinci Baskı) içinde (s. 79-105). Ankara. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Ayas, A. ve Özmen, H. (2002). Lise kimya öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı kavramını anlama seviyelerine ilişkin bir çalışma. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 19 (2), 45-60.
- Ayas, A., Çepni, S., Johnson D. ve Turgut, M.F. (1997). *Fizik öğretimi*. Ankara: YÖK/Dünya Bankası Millî Eğitimi Geliştirme Projesi.
- Ayas, A., Özmen, H. and Çalık, M. (2010). Students' conceptions of the particulate nature of matter at secondary and tertiary level. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8, 165-184.
- Aydeniz, M. and Kotowsk, E. L. (2012). What do middle and high school students know about the particulate nature of matter after instruction? Implications for practice. *School Science and Mathematics*, 112 (2), 59 65.
- Aydoğdu, S. (2012). *Üniversite öğretim elemanlarının Chickering ve Gamson öğrenme ilkelerini kullanma düzeyleri*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Aydoğdu, S., Doymuş, K. and Şimsek, U. (2012). Instructors' practice level of Chickering and Gamson learning principles. *Mevlana International Journal of Education (MIJE)*, 2 (2), 11-24.
- Aykaç, N. ve Aydın, H. (2006). *Öğrenme-öğretme sürecinde planlama ve uygulama*. Ankara: Naturel Yayıncılık.
- Aytekin, Ü. (2010). *Ortaöğretim öğrencilerinin ısı-sıcaklık konusundaki bilgilerinin belirlenmesi ve bu bilgilerini günlük hayata uyarlama düzeyleri üzerine bir araştırma*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ayvacı, H. Ş. ve Şenel Çoruhlu, T. (2009). Fiziksel ve kimyasal değişim konularındaki kavram yanlışlarının düzeltilmesinde açıklayıcı hikâye yönteminin etkisi. *Ondokuz Mayıs University Journal of Education*, 28 (1), 93-104.

- Ayvaz Kızılgöl, Ö. (2012). Türkiye’de eğitimde cinsiyet eşitsizliğinin yoksulluk üzerindeki etkisi. *Yönetim ve Ekonomi*, 19 (1), 179-191.
- Aziz, Z. and Hossain, M.A. (2010). A comparison of cooperative learning and conventional teaching on students’ achievement in secondary mathematics. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 9, 53-62.
- Azizoğlu, N. and Geban, Ö. (2004). Students’ preconceptions and misconceptions about gases. *BAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6 (1), 73-78.
- Badrian, A., Abdinejad, T. and Naseriazar, A. (2011). A cross-age study of Iranian students’ various conceptions about the particulate nature of matter. *Journal of Turkish Science Education*, 8 (2), 49-63.
- Bahadır, E. (2011). *İlköğretim 8. sınıf “maddenin halleri ve ısı ünitesi” nin öğretiminde işbirlikli öğrenme temelli bilimsel metinlerin kullanılmasının öğrencilerin tutum, başarı ve bilimsel-okuryazarlıklarına etkisinin incelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.
- Bahçeçi, D., Altuk, Y.G. ve Kaya, V.H. (2011). *Fen bilimlerinde kavramsal algılamalar kavram yanlışlarının tespiti ve giderilmesi*. Kırşehir: Sohbet Kitabevi Yayınları.
- Bak Kibar, Z. and Ayas, A. (2010). Implementing of a worksheet related to physical and chemical change concepts. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2 (2), 733-738.
- Baki, A. ve Bell, A. (1997). *Ortaöğretim matematik öğretimi*. YÖK/Dünya Bankası MEGP hizmet öncesi öğretmen eğitimi. Ankara: YÖK Yayınları.
- Baleghizadeh, S. (2012). Comparing traditional with cooperative pairs: The case of Iranian EGAP students. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 66, 330-336.
- Bandıra, M. and Bruno, C. (2006). Active/ cooperative learning in schools. *Journal of Biological Education*, 40, 130-134.
- Bangert, A. W. (2004). The seven principles of good practice: A framework for evaluating online teaching. *Internet and Higher Education*, 7, 217-232.

- Bar, V. and Galili, I. (1994). Stages of children's views about evaporation. *International Journal of Science Education*, 16 (2), 157–174.
- Barile, A.L. and Durso, F. T. (2002). Computer-mediated communication in collaborative writing. *Computers in Human Behavior* 18, 173–190.
- Barker, V. and Millar, R. (1999). Students' reasoning about chemical reactions: What changes occur during a context-based post-16 chemistry course? *International Journal of Science Education*, 21 (6), 645-665.
- Başkan, Z., Nedim, A. ve Atasoy, Ş. (2007). Fen bilgisi öğretmen adaylarının 5E modelinin uygulamaları hakkındaki görüşleri. *EDU7*, 2 (4).
- Batts, D. L. (2005). *Perceived agreement between student and instructor on the use of the seven principles for good practice in undergraduate education in online courses*. Unpublished doctoral dissertation, East Carolina University, USA.
- Bayrakçeken, S., Doymuş, K., Doğan, A., Akar, S. ve Dikel, S. (2012). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin işbirlikli öğrenme modeli uygulama düzeyleri. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14 (1), 124-141.
- Bayrakçeken, S., Doymuş, K. ve Doğan, A. (2013). *İşbirlikli öğrenme modeli ve uygulanması*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Baytun, İ. D. (2013). Türkiye’de demografik veriler üzerinden okuma-yazma oranlarının cinsiyet bazında değerlendirilmesi. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education*, 2 (3), 1-15.
- 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, O. (2011). *The effect of 5E learning cycle model on tenth grade students' understanding in the particulate nature of matter, epistemological beliefs and views of nature of science*. Unpublished doctoral dissertation, METU, Ankara.
- Belge Can, H. and Boz, Y. (2014). Structuring cooperative learning for motivation and conceptual change in the concepts of mixtures. *International Journal of Science and Mathematics Education*, DOI 10.1007/s10763-014-9602-5.

- Benny, T. H. and Beckford, I. (2014). Cooperative and inquiry-based learning utilizing art related topics: teaching chemistry to community college nonscience majors. *Journal of Chemical Education*, 91, 1618–1622.
- Ben-Zvi, R., Eylon, B. S. and Silberstein, J. (1986). Revision of course materials on the basis of research on conceptual difficulties. *Studies in Educational Evaluation*, 12 (2), 213-223.
- Berber, N.C. ve Güzel, H. (2009). Fen ve matematik öğretmen adaylarının modellerin bilim ve fende rolüne ve amacına ilişkin algıları. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21, 87- 97.
- Berg, K. (2012). A study of first-year chemistry students' understanding of solution concentration at the tertiary level. *Chemical Education Research and Practice*, 13, 8–16.
- Bilen, S. (2010). The effect of cooperative learning on the ability of prospect of music teachers to apply orff-schulwerk activities. *Procedia–Social and Behavioral Sciences*, 2, 4872-4877.
- Bishoff, J.P. (2010). *Utilization of the seven principles for good practice in undergraduate education in general chemistry by community college instructors*. Unpublished doctoral dissertation, University of West Virginia, Morgantown West Virginia.
- Bolat, S. (1996). Eğitim örgütlerinde iletişim: Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi uygulaması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 75-80.
- Borges, A. and Gilbert, J. K. (1999). Mental models of electricity. *International Journal of Science Education*, 21 (1), 95–117.
- Boujaoude, S. B. (1992). The relationship between students' learning strategies and the change in their misunderstandings during a high school chemistry course. *Journal of Research in Science Teaching*, 29 (7), 687-699.
- Boz, Y. (2006). Turkish pupils' conceptions of the particulate nature of matter. *Journal of Science Education and Technology*, 15 (2), 203-213.

- Böyük, U., Tanık, N. ve Saraçoğlu, S. (2011). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *TÜBAV Bilim Dergisi*, 4 (1), 20-30.
- Brook, A., Briggs, H. and Driver, R. (1984). *Aspects of secondary students' understanding of the particulate nature of matter*. Leeds, UK: Children's Learning in Science Project, Centre for Studies in Science and Mathematics Education, University of Leeds.
- Büyükkaragöz, S. (1997). *Program geliştirme*. Konya: Kuzucular Ofset.
- Büyüköztürk, Ş. (2009). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı (10.baskı)*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. (Geliştirilmiş 13. baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Byrd, D. (2012). Social studies education as a moral activity: Teaching towards a just society. *Educational Philosophy and Theory*, 44 (10), 1073-1079.
- Caboni, T. C., Mundy, M. E. and Duesterhaus, M. B. (2002). The implications of the norms of undergraduate college students for faculty enactment of principles of good practice in undergraduate education. *Peabody Journal of Education*, 77 (3), 125-137.
- Campbell, T. C. (1977). *An evaluation of a learning cycle intervention strategy for enhancing the use of formal operational thought by beginning college physics students*, Dissertation Abstracts International, 387, 3903a.
- Can, A. (2016). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi (4.baskı)*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Can, Ş. (2011). Sınıf öğretmen adaylarının öğrenme stilleri ile bazı değişkenler arasındaki ilişkinin araştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 70-82.
- Canbazoğlu, S., Demirelli, H. ve Kavak, N. (2010). Fen bilgisi öğretmen adaylarının maddenin tanecikli yapısı ünitesine ait konu alan bilgileri ile pedagojik alan bilgileri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 9 (1), 275-291.



- Canpolat, N. (2006). Turkish undergraduates' misconceptions of evaporation, evaporation rate, and vapour pressure. *International Journal of Science Education*, 28 (15), 1757-1770.
- Canpolat, N., Pınarbaşı, T., Bayrakçeken S. ve Geban, Ö. (2004). Kimyadaki bazı yaygın yanlış kavramalar. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1 (24), 135-146.
- Chang, H. Y., Quintana, C. and Krajcik, J. S. (2010). The impact of designing and evaluating molecular animations on how well middle school students understand the particulate nature of matter. *Science Education*, 94, 73-94.
- Chen, C.M. and Chang, C.C. (2014). Mining learning social networks for cooperative learning with appropriate learning partners in a problem-based learning environment. *Interactive Learning Environments*, 22 (1), 97-124.
- Chen, Y-W. (December, 1999). A synthesis of research on cooperative learning with mathematics.<http://mste.illinois.edu/courses/ci499sp01/students/ychen17/pages/pap490.html> adresinden 12 Mayıs 2014'te alınmıştır.
- Cheng, M.F. and Lin, J.L. (2015). Investigating the relationship between students' views of scientific models and their development of models. *International Journal of Science Education*, 37 (15), 2453-2475.
- Chickering, A.W. and Ehrmann, S.C. (1996). Implementing the seven principles: Technology as lever. *American Association for Higher Education Bulletin*, 49 (2), 3-6.
- Chickering, A. W. and Gamson, Z. (1999). Development and adaptations of the seven principles for good practice in undergraduate education. *New Directions for Teaching and Learning*, 80, 75-81.
- Chickering, A.W. and Gamson, Z. (1987). Seven principles of good practice in undergraduate education. *AAHE Bulletin*, 39 (7), 3-7.
- Choi, B.K. and Rhee, B.S. (2014). The influences of student engagement, institutional mission, and cooperative learning climate on the generic competency development of Korean undergraduate Students. *Higher Education*, 67, 1-18.

- Christian, B. N. and Yeziarski, E. J. (2012). Development and validation of an instrument to measure student knowledge gains for chemical and physical change for grades 6–8. *Chemistry Education Research and Practice*, 13 (3), 384-393.
- Christison, M.A. (1990). Cooperative learning in the EFL classroom. *English Teaching Forum*, 28, 6-9.
- Collard, T. Y. (2009). *An investigation of the use and implementation of the seven principles for good practice in undergraduate education*. Unpublished doctoral dissertation, Union University School of Education, USA.
- Colosi, J.C. and Zales, C.R. (1998). Jigsaw cooperative learning improves biology lab courses. *BioScience*, 48 (2), 118-124.
- Cosgrove, M. (1995). A study of science in the making as students generate an analogy for electricity. *International Journal of Science Education*, 17 (3), 295-310.
- Cousins, C. L. (2012). *A case study of community college students' perceptions of linked courses instructors' use of Chickering and Gamson's (1987)*. ProQuest LLC. 789 East Eisenhower Parkway, PO Box 1346, Ann Arbor, MI 48106.
- Crews, T. B., Wilkinson, K. and Neill, J.K. (20115). Principles for good practice in undergraduate education: Effective online course design to assist students' success. *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*, 11 (1), 87-103.
- Cristina-Corina, B. (2012). Independent- interdependent self-construal's and values' appreciation in competitive and cooperative conditions. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 47, 1632-1637.
- Çakır, S.Ö. ve Yürük, N. (1999, 23-25 Eylül). *Oksijenli ve oksijensiz solunum konusunda kavram yanlışları teşhis testinin geliştirilmesi ve uygulanması*. III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu. MEB, ÖYGM, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Çakıroğlu, Ü. (2014). Evaluating students' perspectives about virtual classrooms with regard to seven principles of good practice. *South African Journal of Education*, 34 (2), 1-19.

- Çalık, M. (2006). *Yapılandırmacı öğrenme kuramına göre lise 1 çözeltiler konusunda materyal geliştirilmesi ve uygulanması*. Yayınlanmamış doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Çalık, M. and Ayas, A. (2005). A comparison of level of understanding of eighth-grade students and science student teachers related to selected chemistry concepts. *Journal of Research in Science Teaching*, 42 (6), 638–667.
- Çalık, M. ve Ayas, A. (2002, 29-31 Mayıs). *Öğrencilerin bazı kimya kavramlarını anlama seviyelerinin karşılaştırılması*. 2000'li Yıllarda I. Öğrenme ve Öğretme Sempozyumu, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Çalık M., Ayas A. ve Ünal S. (2006). Çözünme kavramıyla ilgili öğrenci kavramalarının tespiti: Bir yaşlar arası karşılaştırma çalışması. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4, 309-320.
- Çavdar, O. (2016). *İşbirlikli öğrenme yönteminin iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke ve modellerle birlikte kullanılmasının 7. sınıf maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinin anlaşılmasına etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Çavdar, O. ve Doymuş, K. (2016). Fen ve teknoloji dersinde işbirlikli öğrenme yönteminin iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke ve modellerle kullanılması. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 12 (3), 741-768.
- Çavdar, O., Okumuş, S. ve Doymuş, K. (2016). Fen eğitimi öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısıyla ilgili anlamalarının belirlenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13 (33), 69-93.
- Çavdar, O., Okumuş, S., Alyar, M. ve Doymuş, K. (2016). Maddenin tanecikli yapısının anlaşılmasına farklı yöntemlerin ve modellerin etkisi. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18 (1), 555-592.
- Çayan, Y. ve Karşlı, F. (2015). Fiziksel ve kimyasal değişim konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23 (4), 1437-1452.
- Çepni, S. (Ed.). (2011). *Fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi.

- Çepni, S. (2009). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş (geliştirilmiş 4. baskı)*. Trabzon: Üçyol Kültür Merkezi.
- Çepni, S., Şahin, Ç. and İpek, H. (2010). Teaching floating and sinking concepts with different methods and techniques based on the 5E instructional model. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 11 (2), 1-39.
- Dahley, A.M. (October, 1994). Cooperative learning classroom research. [http://alumni.media.mit.edu/~andyd/mindset/design/clc\\_rsch.html](http://alumni.media.mit.edu/~andyd/mindset/design/clc_rsch.html) adresinden 25 Mart 2014'te alınmıştır.
- Daniel, H. (August, 2011). Benefits of cooperative learning. <http://benefitof.net/benefits-of-cooperative-learning/> adresinden 25 Mart 2014'te alınmıştır.
- Danipog, D. L. and Ferido, M. B. (2011). Using art-based chemistry activities to improve students' conceptual understanding in chemistry. *Journal of Chemical Education*, 88 (12), 1610-1615.
- Deed, C. and Edwards, A. (2011). Unrestricted student blogging: Implications for active learning in a virtual text-based environment. *Active Learning in Higher Education*, 12 (1), 11-21.
- Demir, K. (2012). An evaluation of the combined use of creative drama and jigsaw II techniques according to the student views: Case of a measurement and evaluation course. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 47, 455 – 459.
- Demir Okatan, S. (2010). *Fen bilgisi eğitiminde modellendirme ve somutlaştırmanın öğrenci başarısına etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kars.
- Demiray, E. (2013). Uzaktan eğitim ve kadın eğitiminde uzaktan eğitimin önemi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2 (2), 155-168.
- Demircioğlu, G. (2003). *Lise II asitler ve bazlar ünitesi ile ilgili rehber materyal geliştirilmesi ve uygulanması*. Yayımlanmamış doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

- Demircioğlu, H., Demircioğlu, G. Ayas, A. ve Kongur, S. (2012). Onuncu sınıf öğrencilerinin fiziksel ve kimyasal değişme kavramları ile ilgili teorik ve uygulama bilgilerinin karşılaştırılması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9 (1), 162-181.
- Demircioğlu, H., Dinç, M. and Çalık, M. (2013). The effect of storylines embedded within context-based learning approach on grade 6 students' understanding of “physical and chemical change” concepts. *Journal of Baltic Science Education*, 12 (5), 682-691.
- Demirel, Ö. (Ed.). (2010). *Eğitimde yeni yönelimler*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Demirel, T. (2010). *Blogların öğretim amaçlı kullanımı üzerine öğretim adaylarının görüşleri*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Demirel, Ö. (2006). *Programdan değerlendirmeye öğretim sanatı*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Demirel, Ö. (2002). *Öğretim etkinliğini öğretim, planlamadan değerlendirmeye öğretim sanatı*, (4. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Demirer, V. (2009). *Eğitim materyali geliştirilmesinde karma öğrenme yaklaşımının akademik başarı, bilgi transferi, tutum ve öz-yeterlik algısına etkisi*. Yayımlanmamış doktora tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Demirtaş, Z. (2010). Okul kültürü ile öğrenci başarısı arasındaki ilişki. *Eğitim ve Bilim*, 35 (158), 3-13.
- Del Pozo, R. M. and Porlán, R. (2001). Spanish prospective teachers' initial ideas about teaching chemical change. *Chemistry Education Research and Practice*, 2 (3), 265-283.
- Dikel, S. (2012). *Fen ve teknoloji öğretmenlerinin işbirlikli öğrenme modeli hakkında bilgilendirilmesi, bu yöntemi sınıfta uygulamaları ve elde edilen sonuçların değerlendirilmesi: Erzurum il örneği*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

- Dilekmen, M., Başcı, Z. ve Bektaş, F. (2008). Eğitim fakültesi öğrencilerinin iletişim becerileri. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12 (2), 223-231.
- Dirim Özyurt, A. (2013). *Fen ve teknoloji dersinin uygulamalarında işbirlikli öğrenme modelinin öğrencilerin akademik başarısına etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Doğan, A., Uygur, E., Doymuş, K. ve Karaçöp, A. (2010). İlköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersinde jigsaw tekniğinin uygulanması ve bu teknik hakkındaki öğrenci görüşleri. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12 (1), 75-90.
- Dori, Y. J. and Hameiri, M. (2003). Multidimensional analysis system for quantitative chemistry problems: Symbol, macro, micro, and process aspects. *Journal of Research in Science Teaching*, 40 (3), 278-302.
- Doymuş, K. (2008). Teaching chemical bonding through jigsaw cooperative learning, *Research in Science & Technological Education*, 26 (1), 47-57.
- Doymuş, K. (2007). Effects of a cooperative learning strategy on teaching and learning phases of matter and one-component phase diagrams. *Journal of Chemical Education*, 84 (11), 1857-1860.
- Doymuş, K., Akkuş, A. ve Bayrakçeken, S. (2012). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin işbirlikli öğrenme modelini sınıflarda uygulaması: Muş ili örneği. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 203-219.
- Doymuş, K., Karaçöp, A. ve Şimşek, Ü. (2010). Effects of jigsaw and animation techniques on students' understanding of concepts and subjects in electrochemistry. *Education Technology Research Development*, 58, 671-691.
- Doymuş, K., Şimşek, Ü. ve Şimşek, U. (2005). İşbirlikli öğrenme yöntemi üzerine derleme: İşbirlikli öğrenme yöntemi ve yöntemle ilgili çalışmalar. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 59-83.
- Doymuş, K., Karaçöp, A., Şimşek, Ü. ve Doğan, A. (2010). Üniversite öğrencilerinin elektrokimya konusundaki kavramları anlamalarına jigsaw ve bilgisayar animasyonları tekniklerinin etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18 (2), 431-448.

- Drechsler, M. and van Driel, J. (2008). Experienced teachers' pedagogical content knowledge of teaching acid–base chemistry. *Research in Science Education*, 38 (5), 611-631.
- Driver, R. and Easley, J. (1978). Pupils and paradigms: A review of the literature related to concept development in adolescent science students. *Studies in Science Education*, 5, 61–84.
- Driver, R. and Erickson, G. (1983). Theories-in-action: Some theoretical and empirical issues in the study of students' conceptual frameworks in science. *Studies in Science Education*, 10 (1), 37-60.
- Duijnhouwer, H. and Prins, F.J. (2012). Stokking, K.M., feedback providing improvement strategies and reflection on feedback use: Effects on students' writing motivation, process and performance. *Learning and Instruction*, 22, 171-184.
- Duran, M., Ballıel, B., ve Bilgili, S. (2011, April). *Fen öğretiminde 6. sınıf öğrencilerinin kavram yanlışlarını gidermede kavram karikatürlerinin etkisi*. In 2th International Conference on New Trends in Education and Their Implications, 1091-1096.
- Durgunoğlu, A. Y., Öney, B., and Kuşçul, H. (2003). Development and evaluation of an adult literacy program in Turkey. *International Journal of Educational Development*, 23 (1), 17-36.
- Ebenezer, J. (2001). A hypermedia environment to explore and negotiate students' conceptions: Animation of the solution process of table salt. *Journal of Science Education and Technology*, 10, 73-91.
- Ebenezer, J. V. and Erickson, G. L. (1996). Chemistry students' conceptions of solubility: A phenomenography. *Science Education*, 80 (2), 181-201.
- Ebrahim, A. (2012). The effect of cooperative learning strategies on elementary students' science achievement and social skills in Kuwait. *International Journal of Science and Mathematics Education* 10 (2), 293-314

- Eilks, I. (2005). Experiences and reflections about teaching atomic structure in a jigsaw classroom in lower secondary school chemistry lessons. *Journal of Chemical Education*, 82 (2), 313-319.
- Eilks, I., Moellering, J. and Valanides, N. (2007). Seventh-grade students' understanding of chemical reactions: Reflections from an action research interview study. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3 (4), 271-286.
- Ekinci, N. (2005). *İşbirliğine dayalı öğrenme. Eğitimde yeni yönelimler*. Ed. Demirel, Ö. (Ed.). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Englund, M. M., Luckner, A. E., Whaley, G. J. L. and Egeland, B. (2004). Children's achievement in early elementary school: Longitudinal effects of parental involvement, expectations, and quality of assistance. *Journal of Educational Psychology*, 96 (4), 723-730.
- Er, M. (2012). Boosting foreign language self-concept in language classrooms through cooperative learning activities. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 69, 535-544.
- Erdem, E., Yılmaz, A., Atav, E. ve Gücüm, B. (2004). Öğrencilerin 'madde' konusunu anlama düzeyleri, kavram yanılgıları, fen bilgisine karşı tutumları ve mantıksal düşünme düzeylerinin araştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27 (27), 74-82.
- Erdoğan, M., Kayır, Ç. G., Kaplan, H., Ünal, Ü. Ö. A., ve Akbunar, Ş. (2015). 2005 Yılı ve sonrasında geliştirilen öğretim programları ile ilgili öğretmen görüşleri; 2005-2011 yılları arasında yapılan araştırmaların içerik analizi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23 (1), 171-196.
- Ergün, A. (2013). *Atom ve molekül konusunda kavram yanılgıları ve bunları iyileştirmek için örnek etkinlikler*. Yayımlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ergün, A. ve Sarıkaya, M. (2014). Maddenin parçacıklı yapısı ile ilgili kavram yanılgılarının giderilmesinde modele dayalı aktivitelerin etkisi. *NWSA-Education Sciences*, 1, 248-275.



- Eroğlu, N. (2010). 6. Sınıf "maddenin tanecikli yapısı" ünitesindeki kavramların öğretiminde öğrenci ürünü karikatürlerin kullanımı. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Erol, G. (2010). *Asit baz konusunun çoklu yazma etkinlikleri ve yaparak yazarak bilim öğrenme metodu kullanılarak öğretilmesinin değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- 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, USA.
- Esmer Orunlu, E. (2012). *İlköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersi karışımlar konusunun öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin başarılarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Evagorou, M., Erduran, S. and Mäntylä, T. (2015). The role of visual representations in scientific practices: from conceptual understanding and knowledge generation to 'seeing' how science works. *International Journal of STEM Education*, 2 (1), 1.
- 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.
- Fırat, M. (2014). *Maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinin öğretiminde iki farklı işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin akademik başarıları ve epistemolojik tutumları üzerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Fidan, N. (1996). *Okulda öğrenme ve öğretme*. Ankara: Alkım Yayınevi.
- Frailich, M., Kesner, M. and Hofstein, A. (2009). Enhancing students' understanding of the concept of chemical bonding by using activities provided on an interactive website. *Journal of Research in Science Teaching*, 46 (3), 289-310.

- Franco, A.G. and Taber, K.S. (2009). Secondary students' thinking about familiar phenomena: Learners' explanations from a curriculum context where 'particles' is a key idea for organizing teaching and learning. *International Journal of Science Education*, 31 (14), 1917-1952.
- Fredrickson, J. (2015) Online learning and student engagement: Assessing the impact of a collaborative writing requirement. *Academy of Educational Leadership Journal*, 19 (3), 127-140.
- Fung, D. and Lui, W. (2016) Individual to collaborative: Guided group work and the role of teachers in junior secondary science classrooms. *International Journal of Science Education*, 38 (7), 1057-1076.
- Gelen, İ. ve Beyazıt, N. (2007). Eski ve yeni ilköğretim programları ile ilgili çeşitli görüşlerin karşılaştırılması. *Educational Administration: Theory and Practice*, 50, 457- 476.
- Genlott, A. A. and Grönlund, A. (2013). Improving literacy skills through learning reading by writing: The iWTR method presented and tested. *Computers & Education*, 67, 98-104.
- Gilbert, J. K. and Swift, D. J. (1985). Towards a Lakatosian analysis of the Piagetian and alternative conceptions research programs. *Science Education*, 69 (5), 681-696.
- Gillies, R.M. and Boyle, M. (2010). Teachers' reflections on cooperative learning: Issues in implementation. *Teaching and Teacher Education*, 26 (4), 933-940.
- Gillies, R. M. and Nichols, K. (2015). How to support primary teachers' implementation of inquiry: Teachers' reflections on teaching cooperative inquiry-based science. *Research in Science Education*, 45, 171–191.
- Gillies, R.M., Nichols, K., Burgh, G. and Haynes, M. (2014). Primary students' scientific reasoning and discourse during cooperative inquiry-based science activities. *International Journal of Educational Research* 63, 127–140.
- Glynn, P. W. (1991). Coral reef bleaching in the 1980s and possible connections with global warming. *Trends in Ecology & Evolution*, 6 (6), 175-179.

- Gobert, J. D. and Buckley, B. C. (2000). Introduction to model-based teaching and learning in science education. *International Journal of Science Education*, 22 (9), 891-894.
- Goltz, S.M., Hietapelto, A.B., Reinsch, R. and Tyrell, S. (2008). Teaching teamwork and problem solving concurrently. *Journal of Management Education*, 32 (5), 541-562
- Gök, Ö., Doğan, A., Doymuş, K. ve Karaçöp, A. (2009). İşbirlikli öğrenme yönteminin ilköğretim öğrencilerinin akademik başarılarına ve fene olan tutumlarına etkileri, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29 (1), 193-209.
- Gökulu, A. (2013). Bilgisayar destekli öğretimin etkisinin incelenmesi ve maddenin tanecikli yapısı konusu ile ilgili öğrencilerin kavram yanlışlarının tespiti. *International Journal of Social Science*, 6 (5), 571-585.
- Gömlüksiz, M. (1993). *Kubaşık öğrenme yöntemi ile geleneksel yöntemin demokratik tutumlar ve erişime etkisi*. Yayımlanmamış doktora tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Gömlüksiz, M. N. ve Bulut, İ. (2007). Yeni fen ve teknoloji dersi öğretim programının uygulamadaki etkililiğinin değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 76-88.
- Gradel, K. and Edson, A. J. (2011). Cooperative learning: Smart pedagogy and tools for online and hybrid courses. *Journal of Educational Technology Systems*, 39, 193–212.
- Griffiths, A. and Preston, K. (1992). Grade-12 students' misconceptions relating to fundamental characteristics of atoms and molecules. *Journal of Research in Science Teaching*, 29 (6), 611-628.
- Guidera, S. G. (2004). Perceptions of the effectiveness of online instruction in terms of the seven principles of effective undergraduate education. *Journal of Educational Technology Systems*, 32 (2 & 3) 139-178.
- Gümüş, İ., Demir, Y., Koçak, E., Kaya, Y. ve Kırıcı, M. (2008). Modelle öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10 (1), 65-90.

- Güneş, B., Gülçiçek, Ç. ve Bağcı, N. (2004). Eğitim fakültelerindeki fen ve matematik öğretim elamanlarının model ve modelleme hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 1 (1), 35-48.
- Güneş, M. H. and Çelikler, D. (2010). The investigation of effects of modelling and computer assisted instruction on academic achievement. *International Journal of Educational Researchers*, 1 (1), 20-27.
- Güneş, T., Taştan Akdağ, F. ve Güneş, O. (2016). Lise öğrencilerinin sıvıların kaldırma kuvvetinin öğrenilmesine yönelik hazır bulunuşlukları ve kavram yanılgıları. *Journal of Social Sciences and Education Research*, 2 (1), 24-39.
- Gürbüz, H., Çakmak, M. ve Derman, M. (27-30 Haziran, 2012). *Çevre eğitiminde jigsaw tekniği kullanımının öğrencilerin akademik başarısına etkisi ve öğrencilerin bu tekniğe ilişkin görüşleri*. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde Üniversitesi, Niğde.
- Gürdal, A., Şahin, F. ve Çağlar, A. (2001). *Fen eğitimi ilkeler, stratejiler ve yöntemler*. İstanbul: Marmara Üniversitesi Yayınları.
- Gürşimşek, I. (2003). Okul öncesi eğitime aile katılımı ve psikosoyal gelişim. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 3 (1), 125-144.
- Haidar, A. H. (1988). *A comparasion of applied and theoritical knowledge of concepts based on the particulate nature of matter*. Unpublished doctoral dissertation, the University of Oklahoma. Oklahoma, USA.
- Haidar, A. H. and Abraham, M. R. (1991). A comparison of applied and theoretical knowledge of concepts based on the particulate nature of matter. *Journal of Research in Science Teaching*, 28 (10), 919-938.
- Haigh, M., France, B. and Gounder, R. (2011). Compounding confusion? When illustrative practical work falls short of its purpose-A case study. *Research in Science Education*, 42 (5), 967-984.
- Hand, B., Prain, V., Lawrence, C. and Yore, L. D. (1999). A writing-in-science framework designed to improve science literacy. *International Journal of Science Education*, 21, 1021-1035.

- Hanze, M. and Berger, R. (2007). Cooperative learning, motivational effects and student characteristics: An experimental study comparing cooperative learning and direct instruction in 12th grade physics classes. *Learning and Instruction, 17* (1), 29-41.
- Harman, G. (2016). Ortaokul öğrencilerinin güneş ve ay tutulmaları ile ilgili zihinsel modelleri. *Uşak University Journal of Social Sciences, 9* (27).
- Harrison, A. G. and Treagust, D. F. (1998). Modelling in science lessons: Are there better ways to learn with models? *School Science and Mathematics, 98* (8), 420-429.
- Harrison, A. G. and Treagust, D. F. (2000). A typology of school science models. *International Journal of Science Education, 22* (9), 1011-1026.
- Harrison, G. A. (2001.) How do teachers and textbook writers model scientific ideas for students. *Research in Science Education, 31*, 401-435.
- Hashweh, M. (1988). Descriptive studies of students' conceptions in science. *Journal of Research in Science Teaching, 25* (2), 121-134.
- Hathaway, K. L. (2014) An application of the seven principles of good practice to online courses. *Research in Higher Education Journal, 1-12*.
- Hein, S.G. (2010). *A comparative study of faculty principles of practice in curricular learning communities and non-curricular learning communities environments*. Unpublished doctoral dissertation, University of Missouri-Columbia.
- Helm, H. (1980). Misconceptions in physics amongst South African students. *Physics Education, 15*, 92-105.
- Hemraj-Benny, T. and Beckford, I. (2014). Cooperative and inquiry-based learning utilizing art-related topics: Teaching chemistry to community college nonscience majors. *Journal of Chemical Education, 91*, 1618–1622.
- Henry, L. A., Castek, J., O'Byrne, W. I. and Zawilinski, L. (2012). Using peer collaboration to support online reading, writing, and communication: An empowerment model for struggling readers. *Reading & Writing Quarterly, 28* (3), 279-306.

- Hesse, J. J. and Anderson, C. W. (1992). Students' conceptions of chemical change. *Journal of Research in Science Teaching*, 29 (3), 277-299.
- Hooper, S. and Hannafin, M. J. (1988). Cooperative CBI: The effects of heterogeneous versus homogeneous grouping on the learning of progressively complex concepts. *Journal of Educational Computing Research*, 4, 413-424.
- 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.
- Huang, Y.M. Liao, Y. W., Huang, S.H. and Chen, H.C. (2014). Jigsaw-based cooperative learning approach to improve learning outcomes for mobile situated learning. *Educational Technology & Society*, 17 (1), 128-140.
- Ibraheem, T.L. (2011). Effects of two modes of student teams – achievement division strategies on senior secondary school students' learning outcomes in chemical kinetics. *Asia -Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 12 (2), 1-21.
- Ingham, A. M. and Gilbert, J. K. (1991). The use of analogue models by students of chemistry at higher education level. *The Journal of Science Education*, 13 (2), 193-202.
- İlhan Tunç, A. (2009). Kız çocuklarının okula gitmeme nedenleri Van ili örneği. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6 (1), 237-269.
- İnal, Z. (2014). *Ortaokul 6. sınıf fen ve teknoloji dersi madde ve ısı ünitesinin öğretilmesinde model kullanımının başarıya ve kalıcılığa etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Jabar, S. I. and Albion, P.R. (2016). Assessing the reliability of merging Chickering & Gamson's seven principles for good practice with Merrill's different levels of instructional strategy (DLIS7). *Online Learning*, 20 (2), 51-74.
- Jaber, L. Z. and Boujaoude, S. (2012). A macro-micro-symbolic teaching to promote relational understanding of chemical reactions. *International Journal of Science Education*, 34 (7), 973-998.
- Jalilifar, A. (2010). The effect of cooperative learning techniques on collage students' reading comprehension. *System*, 38 (1), 96-108.

- Johnson, P. (2002). Children's understanding of substances, Part 2: Explaining chemical change. *International Journal of Science Education*, 24 (10), 1037-1054.
- Johnson-Laird, P. N. (1983). *Mental models: towards a cognitive science of language, inference, and consciousness*. Cambridge University Press, USA.
- Johnstone, A. H. (1982). Macro- and microchemistry. *School Science Review*, 64, 377–379.
- Johnstone, A.H. (1991). Why is science difficult to learn? Things are seldom what they seem. *Journal of Computer Assisted Learning*, 7, 75-83.
- Jolliffe, W. (2010). *The implementation of cooperative learning: A case study of cooperative learning in a networked learning community*. Unpublished doctoral dissertation, Hull University.
- Jong, B.S., Lai, C.H., Hsia, Y.T., Lin, T.W. and Lu, C.Y. (2013). Using game-based cooperative learning to improve learning motivation: A study of online game use in an operating systems course. *IEEE Transactions On Education*, 56 (2), 183-190.
- Justi, R. S. and Gilbert, J. K. (2002). Modelling, teachers' views on the nature of modelling, and implications for the education of modellers. *International Journal of Science Education*, 24 (4), 369-387.
- Kabapınar, F. M. ve Adik, B. (2005). Ortaöğretim 11. sınıf öğrencilerinin fiziksel değişim ve kimyasal bağ ilişkisini anlama seviyesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 38 (1), 123-147.
- Kahraman, F. ve Karataş, F.Ö. (2014, May 16-18). *Yaşam temelli öğrenme yaklaşımıyla 8. sınıf "sıvıların ve gazların kaldırma kuvveti" konusunun öğretimi*. ICEMST International Conference on Education in Mathematics, Science & Technology, Konya.
- Kalem, S. ve Fer, S. (2003). Aktif öğrenme modeliyle oluşturulan öğrenme ortamının öğrenme, öğretme ve iletişim sürecine etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 3 (2), 433-461.

- Kalın, B. ve Arıklı G. (2010). Çözeltiler konusunda üniversite öğrencilerinin sahip olduğu kavram yanlışları. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 4 (2), 177-206.
- Kang, S., Scharmann, L.C., Noh, T. and Koh, H. (2005). The influence of students' cognitive and motivational variables in respect of cognitive conflict and conceptual change. *International Journal of Science Education*, 27 (9), 1037-1058.
- Kaptan, F. (1998). *Fen bilgisi öğretimi*. Ankara: Anı Yayınevi.
- Kaptan, F. ve Kuşakcı, F. (2002). *Fen öğretiminde beyin fırtınası tekniğinin öğrenci yaratıcılığına etkisi*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı, 50.
- Karaçöp A. (2016). Effects of student teams-achievement divisions cooperative learning with models on students' understanding of electrochemical cells. *International Education Studies*, 9 (11), 104-119.
- Karaçöp, A. and 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 (2), 186-203.
- Karaer, H. (2007). İlköğretim ikinci kademe 8. sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersine yönelik tutumlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9 (1).
- Karagöz, Ö. ve Sağlam Arslan, A. (2012). İlköğretim öğrencilerinin atomun yapısına ilişkin zihinsel modellerinin analizi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9 (1), 132-142.
- Karataş, Ö., Köse, S., ve Coştu, B. (2003). Öğrencilerin yanlışlarını ve anlama düzeylerini belirlemede kullanılan iki aşamalı testler. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13.
- Karlı, F. ve Ayas, A. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının kimya konularında sahip oldukları alternatif kavramlar. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7 (2), 284-313.



- Kaya, G. (2010). *İlköğretim 6. sınıf fen ve teknoloji dersi maddenin tanecikli yapısı ünitesinin didaktiksel dönüşüm teorisine göre incelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Keçeli Kaysılı, B. (2008). Akademik başarının artırılmasında aile katılımı. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 9 (1) 69-83.
- Keçeli, V. (2007). *Karmaşık sayılarda kavram yanılgısı ve hata ile tutum arasındaki ilişki*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kenan, O. ve Özmen, H. (2010, April 29-May 2). *Altıncı sınıf öğrencilerinin "Maddenin hal değişimi" kavramını anlamalarına analogilerin etkisi*. II. International Congress of Educational Research, Antalya.
- Kenan, O., Özmen, H. ve Güney, K.K. (2007, 5-7 Eylül). *İlköğretimin farklı seviyelerindeki öğrencilerin madde ve tanecikli yapı ile ilgili fikirleri*. 16. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Tokat.
- Kessler, R., Price, R. and Wortman, C. (1985). Social factors in psychopathology Stress, social support and coping processes. *Annual Review of Psychology*, 36, 351-372.
- Kıngır, S. ve Geban, Ö. (2014). 10. Sınıf öğrencilerinin kimyasal değişim konusundaki kavramları. *Journal of Turkish Science Education*, 11 (1), 43-62.
- Kıngır, S., Geban, O., and Gunel, M. (2013). Using the science writing heuristic approach to enhance student understanding in chemical change and mixture. *Research in Science Education*, 43 (4), 1645-1663.
- Kırbulut, Z. D. and Beeth, E. (2011). Consistency of Students' ideas across evaporation, condensation, and boiling. *Research in Science Education*, 43 (1), 209-232.
- Kind, V. (2004). *Beyond appearances: Students' misconceptions about basic chemical ideas (2nd edition)*. Durham: Royal Society of Chemistry.
- Kitazono, A.A. (2010). A journal-club-based class that promotes active and cooperative learning of biology. *Journal of College Science Teaching*, 40, 20-28.

- Klavina, A., Jerlinder, K., Kristén, L., Hammar, L. and Soulie, T. (2014). Cooperative oriented learning in inclusive physical education. *European Journal of Special Needs Education*, 29 (2), 119-134.
- Kocaman Karoğlu, A., Kiraz, E. and Özden, M. Y. (2014). Good practice principles in an undergraduate blended course design. *Education and Science*, 39 (173), 249-263.
- Koç, Y. (2014). *Fen ve teknoloji öğretmenlerinin işbirlikli öğrenme modeli hakkında bilgilendirilmesi, bu modeli sınıfta uygulamaları ve elde edilen sonuçların değerlendirilmesi: Ağrı il örneği*. Yayınlanmamış doktora tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Koç, Y. ve Şimşek, Ü. (2016). İşbirlikli öğrenme yöntemlerinin 7. sınıf “maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi” üzerine etkisi. *Bilgisayar ve Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 4 (7), 1-23.
- Koç, Y., Doymuş, K., Karaçöp, A. and Şimşek, Ü. (2010). The effects of two cooperative learning strategies on the teaching and learning of the topics of chemical kinetics. *Journal of Turkish Science Education*, 7 (2), 52-65.
- Koç, Y., Okumuş, S., Öztürk, B., Çavdar, O. ve Doymuş, K. (2014). Fen ve teknoloji öğretmenleri ve öğretmen adaylarının yedi ilkeleri hakkındaki görüşleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 134-149.
- Koçak, R. (2008). The Effects of cooperative learning on psychological and social traits among undergraduate students. *Social Behavior and Personality*, 36 (6), 771-782.
- Kokkotas, P., Vlachos, I. and Kouladis, V. (1998). Teaching the topic of the particulate nature of matter in prospective teachers' training courses. *International Journal of Science Education*, 20 (3), 291-303.
- Kolomuç, A. ve Açışlı, S. (2012). 9.Sınıf öğrencileri ile fen bilgisi öğretmen adaylarının fiziksel ve kimyasal olaylar konusundaki alternatif kavramlarının karşılaştırılması. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1 (4), 121-125.

- Koponen, I. T. (2007). Models and modelling in physics education: A critical re-analysis of philosophical underpinnings and suggestions for revisions. *Science & Education*, 16 (7-8), 751-773.
- Koştur, H. (2009). *Maddenin tanecikli yapısı ünitesindeki kavramların anlama düzeylerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Başkent Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kotaman, H. (2008). Türk ana babalarının çocuklarının eğitim öğretimlerine katılım düzeyleri. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21 (1), 135-149.
- Kozma, R. and Russell, J. (2005). Students becoming chemists: Developing representationl competence. In *Visualization in science education* (pp. 121-145). Springer Netherlands.
- Kozma, R. B., Russell, J., Jones, T., Marx, N., and Davis, J. (1996). The use of multiple, linked representations to facilitate science understanding. In *Based on presentations at the NATO Symposium on International Perspectives on the Psychological Foundations of Technology-Based Learning Environments*, Crete, Greece, Jul 1992, and at the 5th EARLI Conference, Aix-en-Provence, France, Sep 1993. Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Krajcik, J. S. (1991). Developing students' understanding of chemical concepts. *The Psychology of Learning Science*, 117-147.
- Krell, M., Reinisch ,B. and Krüger, D. (2015). Analyzing students' understanding of models and modeling referring to the disciplines biology, chemistry, and physics. *Research in Science Education*, 45, 367-393.
- Kuşakçı Ekim, F. (2007). *İlköğretim fen öğretiminde kavramsal karikatürlerin öğrencilerin kavram yanılgılarını gidermedeki etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kutnick, P. and Berdondini, L. (2009). Can the enhancement of group working in classrooms provide a basis for effective communication in support of school-based cognitive achievement in classrooms of young learners? *Cambridge Journal of Education*, 39 (1), 71-94.

- Lavoie, D. R. (1993). The development, theory, and application of a cognitive-network model of prediction problem solving in biology. *Journal of Research in Science Teaching*, 30 (7), 767-85.
- Lee, O., Eichinger, D. C., Anderson, C.W., Berkheimer, G. D., and Blakeslee, T. D. (1993). Changing middle school students' conceptions of matter and molecules. *Journal of Research in Science Teaching*, 30, 249-270.
- Lewis, D.M., Treagust, D.F. and Chandrasegaran, A.L. (2012). Fifth grade students engaged in a cooperative learning environment: Evaluating their ability to determine the status of their own conceptions about matter. *Cosmos*, 8 (2), 167-185.
- Light, R. J. (2001). *Making the most of college: Students speak their minds*. Cambridge: Harvard University.
- Liu , C. K., Lai C. W. and Chiu, M. H. (1997). Teaching and learning the conception of material in chemistry education. <http://www.ntnu.edu.tw/acad/docmeet/97/a11/a1101-1.pdf> adresinden 25.03.2014 tarihinde alınmıştır.
- Liu, X. (2006). Effects of combined hands-on laboratory and computer modeling on student learning of gas laws: A quasi-experimental study. *Journal of Science Education and Technology*, 15 (1), 89-100.
- Liu, X. and Lesniak, K. (2006). Progression in children's understanding of the matter concept from elementary to high school. *Journal of Research in Science Teaching*, 43 (3), 320-347.
- 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.
- Lynch, M. (2006). *The production of scientific images: vision and re-vision in the history, philosophy, and sociology of science*. In L Pauwels (Ed.), *Visual cultures of science: rethinking representational practices in knowledge building and science communication* (pp. 26–40). Lebanon, NH: Dartmouth College Press.

- Maloof, J. and White, K. B. V. (2005). Team study training in the college biology laboratory. *Journal of Biological Education*, 39 (3), 120-124.
- Manaf, E. B. A. and Subramaniam, R. (2004). *Use of chemistry demonstrations to foster conceptual understanding and cooperative learning among students*. Paper presented at the International Association for the Study of Cooperation in Education, Singapore.
- McCabe, B.D. and Meuter, M.L. (2011). A student view of technology in the classroom: Does it enhance the seven principles of good practice in undergraduate education? *Journal of Marketing Education*, 33 (2), 149-159.
- McCloskey, M. (1983). Naive theories of motion. *Mental Models*, 299-324.
- McNeal J. R. B. (2001). Differential effects of parental involvement on cognitive and behavioral outcomes by socioeconomic status. *Journal of Socio-Economics*, 30, 171-179.
- Meijer, M. R. (2011). *Macro-meso-micro thinking with structure-property relations for chemistry education: An explorative design-based study*. Utrecht: Freudenthal Institute for Science and Mathematics Education, Faculty of Science, Utrecht University/FISME Scientific Library (formerly published as CD- $\beta$  Scientific Library), 65.
- Meşeci, B., Tekin, S. ve Karamustafaoğlu, S. (2013). Maddenin tanecikli yapısıyla ilgili kavram yanılgılarının tespiti. *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5 (9), 20-40.
- Minaslı, E. (2009). *Fen ve teknoloji dersi maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinin öğretilmesinde simülasyon ve model kullanılmasının başarıya, kavram öğrenmeye ve hatırlamaya etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Morgan, T. D. (1977). The evolving concept of professional responsibility. *Harvard Law Review*, 702-743.
- Morgil, F. S. ve Yılmaz, A. (1999). Fen öğretmenin görevleri ve nitelikleri, fen öğretmeni yetiştirilmesine yönelik öneriler. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 181-186

- Moura, I.C. and Hattum-Janssen, N.V. (2011). Teaching a CS introductory course: An active approach. *Computers & Education*, 56, 475-483.
- Mukawa, T. E. (2006). *Meta-analysis of the effectiveness of online instruction in higher education using Chickering and Gamson's seven principles for good practice*. Unpublished doctoral dissertation. The University of San Francisco, San Francisco.
- Mumba, F., Chabalengula, V.M. and Banda A. (2014). Comparing male and female pre-service teachers' understanding of the particulate nature of matter. *Journal of Baltic Science Education*, 13 (6), 821-827.
- Musaitif, L. M. (2013). *The utilization of the seven principles for good practices of full-time and adjunct faculty in teaching health & science in community colleges*. Unpublished doctoral dissertation, University of La Verne.
- Naah, B. M. and Sanger, M. J. (2013). Investigating students' understanding of the dissolving process. *Journal of Science Education Technology*, 22, 103–112.
- Nakhleh, M. B. (1992). Why some students don't learn chemistry: Chemical misconceptions. *Journal of Chemical Education*, 69 (3), 191.
- Nakhleh, M. B. and Samarapungavan, A. (1999). Elementary school children's beliefs about matter. *Journal of Research in Science Teaching*, 36 (7), 777-805.
- Nakhleh, M. B., Samarapungavan, A., and Sağlam, Y. (2005). Middle school students' beliefs about matter. *Journal of Research in Science Teaching*, 42 (5), 581-612.
- Nakiboglu, C. and Tekin, B. B. (2006). Research: Science and education-chemical education research-identifying students' misconceptions about nuclear chemistry. A study of Turkish high school students. *Journal of Chemical Education*, 83 (11), 1712-1718.
- Nakiboğlu, C. ve Özkılıç Arık, R. (2006). 4. Sınıf öğrencilerinin “gazlar” ile ilgili kavram yanlışlarının V-diyagramı kullanılarak belirlenmesi. *EDU7*, 1 (2).
- Novak, J. D. (1977). *A theory of education*. Ithaca, NY: Cornell University Press.
- Novak, J. D. and Musonda, D. (1991). A twelve-year longitudinal study of science concept learning. *American Educational Research Journal*, 28 (1), 117-153.

- Novick, S. and Nussbaum, J. (1981). Pupils' understanding of the particulate nature of matter: A cross-age study. *Science Education*, 65 (2), 187-196.
- NRC (1996). *Nutrient requirements of beef cattle.(7th ed)*. Washington, DC. Nat. Acad. Press.
- Nyachwaya, J. M., Mohamed, A. R., Roehrig, G. H., Wood, N. B., Kern, A. L. and Schneider, J. L. (2011). The development of an open-ended drawing tool: An alternative diagnostic tool for assessing students' understanding of the particulate nature of matter. *Chemistry Education Research and Practice*, 12, 121-132.
- Okumuş, S. (2012). "Maddenin halleri ve ısı" ünitesinin bilimsel tartışma (argümantasyon) modeli ile öğretiminin öğrenci başarısına ve anlama düzeylerine etkisi. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Okumuş, S., Çavdar, O. ve Doymuş, K. (2015). Çözeltilerin iletkenliği yardımıyla maddenin tanecikli yapısının anlaşılması. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 4 (2), 220-245.
- Okumuş, S., Öztürk, B., Doymuş, K. ve Alyar, M. (2014). Maddenin tanecikli yapısının mikro ve makro boyutta anlaşılmasının sağlanması. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 4 (1), 349-368.
- Okumuş, S., Öztürk, B., Çavdar, O., Karadeniz, Y. ve Doymuş, K. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fiziksel ve kimyasal olaylarda maddenin tanecikli yapısı ile ilgili anlamalarının belirlenmesi. *e-Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3 (1), 64-78.
- Okumuş, S., Öztürk, B., Koç, Y., Çavdar, O. ve Aydoğdu, S. (2013). İşbirlikli öğrenme modeli ve iyi bir eğitim için yedi ilkenin sınıfta birlikte uygulanması. *Ekev Akademi Dergisi*, 17 (57), 493-502.
- Okumuş, S., Aydoğdu, S., Öztürk, B., Koç, Y., Çavdar, O. and Doymuş, K. (2013). The views of secondary school and pre-service mathematics teachers about the seven principles for good practice in education. *Journal of Educational Sciences Research*, 3 (2), 197-222.

- Okur Akçay, N. (2012). *Kuvvet ve hareket konusunun öğretilmesinde işbirlikli öğrenme yöntemlerinden grup araştırması, okuma-yazma-sunma ve birlikte öğrenmenin etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Oliva, J.M., Aragón, M. D. and Cuesta, J. (2015). The competence of modelling in learning chemical change: A study with secondary school students. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13, 751- 791.
- Ormancı, Ü. ve Balım, A. G. (2014). Ortaokul öğrencilerinin madde konusuna yönelik fikirleri: Çizim yöntemi. *İlköğretim Online*, 13 (3), 827-846.
- Osborne, R. J. and Cosgrove, M. M. (1983). Children's conceptions of the changes of state of water. *Journal of research in Science Teaching*, 20 (9), 825-838.
- Othman, J., Treagust, D. and Chandrasegaran, A. L. (2007). An investigation into the relationship between student's conceptions of the particulate nature of matter and their understanding of chemical bonding. *International Journal of Science Education*, 1, 1-20.
- Oyazun, B.A. and Morrison, G.R. (2013). Cooperative learning effects on achievement and community of inquiry in online education. *The Quarterly Review of Distance Education*, 14 (4), 181–194.
- Ös, S. (2006). *İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf fen bilgisi müfredatındaki biyoloji kavramlarının anlaşılma düzeyinin tespit edilmesi ve anlaşılmama nedenlerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Özabacı, N. ve Acat, M.B. (2005). Sosyo ekonomik çevreye göre ilköğretim öğrencilerinin başarısızlık nedenleri. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6 (1), 145-170.
- Özalp, D. (2008). *İlköğretim ve ortaöğretim öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı konusundaki kavram yanlışlarının ontoloji temelinde belirlenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.



- Özay, E. (2008). Mitoz-mayoz konusunun öğretiminde kavramsal değişim metinlerinin kullanılmasının öğrenci başarısına etkisi. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 20, 211–220.
- Özdilek, K., Erkol, M., Doğan, A., Doymuş, K. ve Karaçöp, A. (2010). Fen ve teknoloji dersinin öğretiminde jigsaw tekniğinin etkisi ve bu teknik hakkındaki öğrenci görüşleri. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12 (2), 209-225.
- Özer Aytekin, K. and Saban, A. (2013). An evaluation of the use of the cooperative learning method in teaching Turkish at the 4th and 5th grade elementary classes. *International Journal of Academic Research Part B*, 5 (1), 84-92.
- Özmen, H. (2005). Kimya öğretiminde yanlış kavramlar: Bir literatür araştırması. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3 (1), 23–45.
- Özmen, H. (2011a). Effect of animation enhanced conceptual change texts on 6th grade students' understanding of the particulate nature of matter and transformation during phase changes. *Computers & Education*, 57, 1114–1126.
- Özmen, H. (2011b). Turkish primary students' conceptions about the particulate nature of matter. *International Journal of Environmental & Science Education*, 6 (1), 99-121.
- Özmen, H. and Kenan, O. (2007, June). *Determination of the Turkish primary students' views about the particulate nature of matter*. In Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching (Vol. 8, No. 1, pp. 1-15). Hong Kong Institute of Education. Tai Po, New Territories, Hong Kong.
- Özmen, H. ve Ayas, A. (2003). Students' difficulties in understanding of the conservation of the matter in open and closed-system chemical reactions. *Chemistry Education: Research and Practice*, 4, 279–290.
- Özmen, H. ve Demircioğlu, G. (2003). Asitler ve bazlar konusundaki öğrenci yanlış anlamalarının giderilmesinde kavramsal değişim metinlerinin etkisi. *Milli Eğitim Dergisi*, 159.
- Özmen, H., Ayas, A. and Coştu, B. (2002). Fen bilgisi öğretmen adaylarının maddenin tanecikli yapısı hakkındaki anlama seviyelerinin ve yanlışlarının belirlenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 2 (2), 507-529.

- Öztuna Kaplan, A. ve Boyacıoğlu, N. (2013). Çocuk karikatürlerinde maddenin tanecikli yapısı. *Türk Fen Eğitim Dergisi*, 10 (1), 156-175.
- Öztürk, B., Okumuş, S., Koç, Y., Çavdar, O. ve Doymuş, K. (2013). Fen ve teknoloji öğretmenleri ve öğretmen adaylarının iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke hakkındaki görüşleri. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8 (1), 102-115.
- Öztürk, N., Yalvaç Hastürk, H. G., & Demir, R. (2013). İlköğretim 4-5. sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programlarındaki ölçme ve değerlendirme yöntemlerine ilişkin öğretmen görüşleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 25-36.
- Page, D. and Mukherjee, A. (2000). Improving undergraduate student involvement in management science and business writing courses using the seven principles in action. *Education*, 120 (8), 517-557.
- Palmer, B. and Treagust, D. (1996). Physical and chemical change in textbooks: An initial view. *Research in Science Education*, 26 (1), 129-140.
- Panitz, T. and Panitz, P. (1998). *Encouraging the use of collaborative learning in higher education, Issues facing international education*. NY: J.J. Forest Publishers, New York.
- Papageorgiou, G., Grammaticopoulou, M. and Johnson, P.M. (2010). Should we teach primary pupils about chemical change? *International Journal of Science Education*, 32 (12), 1647-1664.
- Papageorgiou, G., Johnson, P. and Fotiades, F. (2008). Explaining melting and evaporation below boiling point. Can software help with particle ideas? *Research in Science & Technological Education*, 26 (2), 165-183.
- Papageorgiou, G., Stamovlasis, D. and Johnson, P.M (2010). Primary teachers' particle ideas and explanations of physical phenomena: Effect of an in-service training course. *International Journal of Science Education*, 32 (5), 629-652.

- Pekdağ, B. and Le Marechal, J. F. (2010, June). *Movies in chemistry education*. In Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching (Vol. 11, No. 1, p. 15). Hong Kong Institute of Education. 10 Lo Ping Road, Tai Po, New Territories, Hong Kong.
- Pena, D. (2000). Parent involvement: Influencing factors and implications. *The Journal of Educational Research*, 94 (1), 42-54.
- Peterson, S. E. and Miller, J. A. (2004). Comparing the quality of students' experiences during cooperative learning and large-group instruction, *The Journal of Educational Research*, 97 (3), 123 – 133.
- Philipp, S. B., Johnson, D. K. and Yezierski, E. J. (2014). Development of a protocol to evaluate the use of representations in secondary chemistry instruction. *Chemistry Education: Research and Practice*, 15, 777.
- Pideci, N. (2002). *Öğrencilerin atom-molekül kavramlarına ilişkin yanlışları. Yanlışları gidermek üzere özel bir öğretim yönteminin geliştirilmesi ve değerlendirilmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Pierri, E., Karatrantou, A. and Panagiotakopoulos, C. (2008). Exploring the phenomenon of “change of phase” of pure substances using the Microcomputer-Based-Laboratory (MBL) system. *Chemistry Education Research and Practice*, 9 (3), 234-239.
- Pines, A. L. and West, L. H. T. (1986). Conceptual understanding and science learning: An interpretation of research within a sources-of-knowledge framework. *Science Education*, 70 (5), 583–604.
- Pozo, J. I. and Gomez Crespo, M. A. (2005). The embodied nature of implicit theories: The consistency of ideas about the nature of matter. *Cognition and Instruction*, 23 (3), 351-387.
- Prince, M. (2004). Does active learning work? A review of the research. *Journal of Engineering Education*, 93 (3), 223-231.

- Prins, G.T., Bulte, A. M. W. and Pilot, A. (2016). An activity-based instructional framework for transforming authentic modeling practices into meaningful contexts for learning in science education. *Science Education*, 100, 1092–1123.
- Raviolo, A. (2001). Assessing students' conceptual understanding of solubility equilibrium. *Journal of Chemical Education*, 78 (5), 629-631.
- Reid, D.J., Zhang, J. and Chen, Q. (2003). Supporting for scientific discovery learning in simulation environment. *Journal of Computer Assisted Learning*, 19, 9-20.
- Reid, N. (2000). The presentation of chemistry logically driven or applications-led? *Chemistry Education: Research and Practice in Europe*, 1 (3), 381-392.
- Ritter, M. E. and Lemke, K.A. (2000). Addressing the 'seven principles for good practice in undergraduate education' with internet enhanced education. *Journal of Geography in Higher Education*, 24 (1), 100-108.
- Rowell, J.A. and Dawson, C.J. (1977). Teaching about floating and sinking: An attempt to link cognitive psychology with classroom practice. *Science Education*, 61 (2), 245-253.
- Sadıç, A. ve Çam, A. (2012). İlköğretim öğrencilerine katılarda ve sıvılarda genleşmeyi gösteren alternatif modeller. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi*, 2 (2), 53-63.
- Salıcı Ahioğlu, Ş. (2006). *Öğretmen ve veli görüşlerine göre farklı sosyoekonomik düzeydeki ailelerin ilköğretim birinci sınıf öğrencilerinin okuma yazma sürecini etkileme biçiminin değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Sanders, M. G., Epstein, J. L. and Connors-Tadros, L. (1999). *Family partnerships with high schools: The parents' perspective*. Report No. 32. Centre for Research on the Education of Students Placed At Risk (CRESPAR). Office of Educational Research and Improvement, U.S. Department of Education (R-117-D40004).
- Sandi Urena, S., Cooper, M. and Stevens, R. (2012). Effect of cooperative problem-based lab instruction on metacognition and problem-solving skills. *Journal of Chemical Education*, 89, 700–706.

- Santau, A.O., Maerten-Rivera, J.L. and Huggins, A.C. (2011). Science achievement of English language learners in urban elementary schools: Fourth-grade student achievement results from a professional development intervention. *Science Education*, 95, 771-793.
- Santos Rego, M.A. and del Mar Lorenzo Moledo, M. (2005). Promoting interculturality in Spain: Assessing the use of the jigsaw classroom method. *Intercultural Education*, 16 (3), 293-301.
- Sargın, N. (2016). Eğitim ve kadın işgücü: Türkiye’de kadın ve eğitim. B. Afşar ve B. Büyükdoğan (Ed.), *Kadın işgücü ve disiplinlerarası bir bakış*. (ss.199-208). Ankara: Gazi Kitabevi.
- Sarı Ay, Ö. (2011). *İlköğretim 8. sınıf fen ve teknoloji dersi ‘maddenin halleri ve ısı’ ünitesinde belirlenen kavram yanlışlarının giderilmesinde kavramsal değişim metinlerinin kullanımının etkisi ve öğrenci görüşleri*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Saydam, Ö. E. (2013). *Fen bilimleri öğretmen adaylarının maddenin tanecikli yapısı konusu ile ilgili kavram yanlışları*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Schmidt, H. J., Kaufmann, B., and Treagust, D. F. (2009). Students’ understanding of boiling points and intermolecular forces. *Chemistry Education Research and Practice*, 10 (4), 265-272.
- Schoor, C., Narciss, S. and Körndle, H. (2015). Regulation during cooperative and collaborative learning: A theory-based review of terms and concepts. *Educational Psychologist*, 50 (2), 97-119.
- Senemoğlu, N. (2004). *Gelişim öğrenme ve öğretim: Kuramdan uygulamaya*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Shih, J.L., Chuang, C.W. and Hwang, G.J. (2010). An inquiry-based mobile learning approach to enhancing social science learning effectiveness. *Educational Technology and Society*. 13 (4), 50-62.
- Shoval, E. (2011). Using mindful movement in cooperative learning while learning about angles, *Instructional Science*, 39, 453-466.

- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational researcher*, 15 (2), 4-14.
- Singer, J. and Wu, H. (2003). Students' understanding of the particulate nature of matter. *School Science and Mathematics*, 103 (1), 28-38.
- Sirhan, G. (2007). Learning difficulties in chemistry: An overview. *Journal of Turkish Science Education*, 4 (2), 2 – 20.
- 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: Cambridge University Press.
- Smith, C., Snir, J. and Grosslight L. (1992). Using conceptual models to facilitate conceptual change: The case of weight-density differentiation. *Cognition and Instruction*, 9 (3), 221-283.
- Smith, K. C. and Nakhleh, M. B. (2011). University students' conceptions of bonding in melting and dissolving phenomena. *Chemistry Education Research and Practice*, 12 (4), 398-408.
- Smith, K. C. and Villarreal, S. (2015). Using animations in identifying general chemistry students' misconceptions and evaluating their knowledge transfer relating to particle position in physical changes. *Chemical Education Research and Practice*, 16, 273-282.
- So, W.M.W. and Ching, N.Y.F. (2011). Creating a collaborative science learning environment for science inquiry at the primary level. *The Asia Pacific Education Researcher*, 20 (3), 559-569.
- Solsona, N. R., Izquierdo, M. and De Jong, O. (2003). Exploring the development of students' conceptual profiles of chemical change. *International Journal of Science Education*, 25 (1), 3-12.
- Sowan, A. K. and Jenkins, L.S. (2013). Use of the seven principles of effective teaching to design and deliver an interactive hybrid nursing research course. *Nursing Education Perspectives*, 34 (5), 315- 322.

- Sökmen, N., Bayram, H. ve Yılmaz, A. (2000). 5., 8. ve 9. Sınıf öğrencilerinin fiziksel değişim ve kimyasal değişim kavramlarını anlama seviyeleri. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 12, 261-266.
- Stamovlasis, D., Dimos, A. and Tsaparlis, G. (2006). A study of group interaction processes in learning lower secondary physics. *Journal of Research in Science Teaching*, 43 (6), 556-576.
- Stavridou, H. and Solomonidou, C. (1998). Conceptual reorganization and the construction of the chemical reaction concept during secondary education. *International Journal of Science Education*, 20 (2), 205-221.
- Stavy, R. (1990). Children's conception of changes in the state of matter: From liquid (or solid) to gas. *Journal of Research in Science Teaching*, 27 (3), 247-266.
- Stepans, J. (2003). *Targeting students' science misconceptions*. Physical science concepts using the conceptual change model. Tampa, FL: Showboard.
- Stevens, R. J. (2003). Student team reading and writing: A cooperative learning approach to middle school literacy instruction. *Educational Research and Evaluation*, 9 (2), 137-160.
- Stoudt, K. J. (2006). *The instructional use and effectiveness of webct in higher education: Student perceptions based on Chickering and Gamson's seven principles for good practice in undergraduate education*. Unpublished doctoral dissertation, Wilmington College, USA.
- Strauss, S., Globerson, T. and Mintz, R. (1983). The influence of training for the atomistic schema on the development of the density concept among gifted and nongifted children. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 4, 125-147.
- Sung, H., Hwang, G.J. and Chang, Y.C. (2016). Development of a mobile learning system based on a collaborative problem-posing strategy, *Interactive Learning Environments*, 24 (3), 456-471.
- Sung, H.Y. and Hwang, G.J. (2013). A collaborative game-based learning approach to improving students' learning performance in science courses. *Computers & Education* 63, 43-51.

- Şahin, A. (2011). Effects of Jigsaw III technique on achievement in written expression. *Asia Pacific Education Review*, 12, 427–435.
- Şahin, E. (2013). *Kimyasal denge ünitesinin öğretiminde uygulanan okuma-yazma-uygulama yönteminin öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Şahin Yanpar, T. (1994). İlkokul 4. sınıf sosyal bilgiler dersinde akademik benlik kavramı, ders içi öğrenme ve ders dışı çalışma yolları ile başarı ilişkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10, 43- 48.
- Şen, Ş. (2011). *Kavramsal değişim metinleri ve ikili yerleşik öğrenme modelinin erime ve çözünme konusunda öğrenci başarısı ve motivasyona etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Şen, Ş. ve Yılmaz, A. (2012). Erime ve çözünmeyle ilgili kavram yanılgılarının ontoloji temelinde incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 1* (1), 54-72.
- Şimşek, U., Aydoğdu, S., & Doymuş, K. (2012). İyi bir eğitim için yedi ilke ve uygulanması. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1 (4), 241-254.
- Şimşek, Ü., Doymuş, K. ve Karaçöp, A. (2008). Çözeltiler ünitesinde uygulanan grup araştırması tekniğinin öğrencilerin maddenin tanecikli yapısını anlamalarına ve akademik başarılarına etkisi. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3 (1-2), 87-99.
- 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.
- Talanquer, V. (2009). On cognitive constraints and learning progressions: The case of “structure of matter”. *International Journal of Science Education*, 31 (15), 2123-2136.
- Talanquer, V. (2011). Macro, submicro, and symbolic: The many faces of the chemistry “triplet”. *International Journal of Science Education*, 33 (2), 179–195.



- Tarhan, L. and Acar Şeşen, B. (2013). Jigsaw cooperative learning: Acid–base theories. *Chemical Education Research and Practice*, 13, 307–313.
- Tarhan, L., Ayyıldız, Y., Ogunc, A. and Acar Sesen, B. (2013). A jigsaw cooperative learning application in elementary science and technology lessons: Physical and chemical changes. *Research in Science & Technological Education*, 31 (2), 184–203.
- Tasker, R. and Dalton, R. (2008). Visualizing the molecular world–Design, evaluation, and use of animations. In *Visualization: Theory and practice in science education* (pp. 103-131). Springer Netherlands.
- Taskin, V., Bernholt, S. and Parchmann, I. (2015). An inventory for measuring student teachers' knowledge of chemical representations: Design, validation, and psychometric analysis. *Chemistry Education Research and Practice*, 16 (3), 460-477.
- Tatlıcan, Ü. (1990). *Ortaöğretimde başarı sosyo-ekonomik durum ilişkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. İzmir
- Tavani, C. and Losh, S.C. (2003). Motivation, self-confidence and expectations as predictors of the academic performances among students. *Child Study Journal*, 33, 141-152.
- Tezcan, H. ve Salmaz, Ç. (2005). Atomun yapısının kavratılmasında ve yanlış kavramaların giderilmesinde bütünleştirici ve geleneksel öğretim yöntemlerinin etkileri. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25 (1), 41–54.
- Thurston, A., Topping, K.J., Tolmie, A., Christie, D., Karagiannidou, E. and Murray, P. (2010). Cooperative learning in science: Follow-up from primary to high school, *International Journal of Science Education*, 32 (4) 501-522.
- Tien, L.T., Teichert, M.A. and Rickey, D. (2007). Effectiveness of a more laboratory module in promoting students to revise their molecular- level ideas about solutions. *Journal of Chemical Education*, 84 (1), 175-181.

- Tirrell, T. (2009). *Examining the impact of Chickering's seven principles of good practice on student attrition in online courses in the community college*. Unpublished doctoral dissertation, Colorado State University Fort Collins, Colorado.
- Thlusty, R. (1993, April 12-16). *Cooperative learning in a college chemistry course*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association Atlanta, GA.
- Topping, K.J., Thurston, A., Tolmie, A., Christie, D., Murray, P. and Karagiannidou, E. (2011). Cooperative learning in science: Intervention in the secondary school. *Research in Science & Technological Education*, 29 (1), 91-106.
- Tor, H. ve Ağlı, E. (2016). Kadın ve eğitim. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, özel sayı 5, 67-74.
- Treagust, D.F. (1988). Development and use of diagnostics tests to evaluate students' misconceptions in science. *International Journal of Science Education*, 10 (2), 159-169.
- Treagust, D. F., Harrison, A. G. and Venville, G. J. (1998). Teaching science effectively with analogies: An approach for preservice and inservice teacher education. *Journal of Science Teacher Education*, 9 (2), 85-101.
- Treagust, D. F., Chandrasegaran, A. L., Crowley, J., Yung, B. H., Cheong, I. P. A. and Othman, J. (2010). Evaluating students' understanding of kinetic particle theory concepts relating to the states of matter, changes of state and diffusion: A Cross-National Study. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8 (1), 141-164.
- Trivette, P. and Anderson, E. (1995). The effects of four components of parental involvement on eight-grade student achievement: Structural analysis of nels-88 data. *School Psychology Review*, 24 (2), 51-59.
- Tsaparlis, G. (2003). Chemical phenomena versus chemical reactions: Do students make the connection? *Chemistry Education Research and Practice*, 4 (1), 31-43.

- Tsaparlis, G. and Papaphotis, G. (2009). High-school students' conceptual difficulties and attempts at conceptual change: The case of basic quantum chemical concepts. *International Journal of Science Education* 31 (7), 895–930.
- Tsitsipis, G., Stamovlasis, D. and Papageorgiou, G. (2012). A probabilistic model for students' errors and misconceptions on the structure of matter in relation to three cognitive variables. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 10 (4), 777-802.
- Tuna, E. (2006). *Maddenin tanecikli yapısı ve mol kavramı konusunda öğrencilerin kavramsal algılamaları*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Turgut, F., Baker, D., Cunnigham, R. ve Piburn, M. (1997). *Yök/Dünya Bankası, Milli Eğitimi geliştirme projesi; Öğretmen eğitimi dizisi*. İlköğretim Fen Öğretimi, Ankara.
- Uluçınar Sağır, S., Tekin, S. ve Karamustafaoğlu, S. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının bazı kimya kavramlarını anlama düzeyleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 112-135.
- Ulusoy, F. (2011). *Kimya eğitiminde model uygulamalarının ve bilgisayar destekli öğretimin öğrenme ürünlerine etkisi: 12. sınıf kimyasal bağlar örneği*. Yayımlanmamış doktora tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Fakültesi Enstitüsü, İstanbul.
- Umbach, P. D. and Porter, S. R. (2002). How do academic departments impact student satisfaction? Understanding the contextual effects of departments. *Research in Higher Education*, 43 (2), 209-234.
- Umdu Topsakal, Ü. (2010). 8. Sınıf 'canlılar için madde ve enerji' ünitesi öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenci başarısına ve tutumuna etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11 (1), 91-104.
- Ural, A. (2007). *İşbirlikli öğrenmenin matematikteki akademik başarıya, kalıcılığa, matematik özyeterlik algısına ve matematiğe karşı tutuma etkisi*. Yayımlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- URL (2014)1: <http://www.dersvizyon.com/> 25 Mayıs 2014 tarihinde alınmıştır.

- Uyanık, G. (2016). Birleştirme tekniğine dayalı fen bilimleri öğretiminin tutum akademik başarı ve kalıcılığa etkisi. *Kafkas Üniversitesi, e-Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3 (2), 23-31.
- Uysal Bilgin, E. (2010). *11. ve 12. sınıf öğrencilerinin "kimyasal tepkimelerde hız" ünitesindeki kavram yanlışlarının belirlenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Uzun, N. ve Sağlam, N. (2005). Sosyo-ekonomik durumun çevre bilinci ve çevre akademik başarısı üzerindeki etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 194-202.
- Ülgen, G. (2004). *Kavram geliştirme*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Ültay, N. and Çalık, M. (2012). A thematic review of studies into the effectiveness of contextbased chemistry curricula. *Journal of Science Education and Technology*, 21 (6), 686-701.
- Ünal, G. (2005). *Fen öğretiminde derinliğine öğrenme: "basınç" konusunda modelleme*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Ünal, G. ve Ergin, Ö. (2006). Fen eğitimi ve modeller. *Milli Eğitim Dergisi*, 171.
- Ünal, S. and Coştu, B. (2005). Problematic issue for students: Does it sink or float? *Asia-Pasific Forum on Science Learning and Teaching*, 6 (1), 1.
- Valanides, N. (2000). Primary student teachers' understanding of the particulate nature of matter and its transformations during dissolving. *Chemistry Education Research and Practice*, 1 (2), 249-262.
- Varelas, M., Pappas, C. C. and Rife, A. (2006). Exploring the role of intertextuality in concept construction: Urban second graders make sense of evaporation, boiling, and condensation. *Journal of Research in Science Teaching*, 43 (7), 637-666.
- Vázquez, A. V., McLoughlin, K., Sabbagh, M., Runkle, A. C., Simon, J., Coppola, B. P. and Pazicni, S. (2012). Writing-to-teach: A new pedagogical approach to elicit explanative writing from undergraduate chemistry students. *Journal of Chemical Education*, 89 (8), 1025-1031.

- Vijayaratnam, P. (2012). Developing higher order thinking skills and team commitment via group problem solving: A bridge to the real world. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 66, 53-63.
- Vikström, A. (2014). What makes the difference? Teachers explore what must be taught and what must be learned in order to understand the particulate character of matter. *Science Teacher Education*, 25, 709–727.
- Voerman, L., Meijer, P.C., Korthagen, F.A.J. and Simons, R. J. (2012). Types and frequencies of feedback interventions in classroom interaction in secondary education. *Teaching and Teacher Education*, 28 (8), 1107-1115.
- Vural, S. (2010). *Yapılandırmacı yaklaşıma uygun geliştirilen etkinliklerin üstün yetenekli öğrencilerin kavramları anlamalarına etkisi: “Erime, donma, buharlaşma, kaynama ve yoğuşma”*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Wandersee, J. H., Mintzes, J. J. and Novak, J. D. (1994). Research on alternative conceptions in science. *Handbook of Research on Science Teaching and Learning*, 177, 210.
- 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.
- Wang, J., Doll, W.J., Deng, X., Park, K. and Yang, M. (2013). The impact of faculty perceived reconfigurability of learning management systems on effective teaching practices. *Computers & Education*, 61, 146–157.
- Wang, Z., Chi, S., Hu, K. and Chen, W. (2014). Chemistry teachers’ knowledge and application of models. *Journal of Science Education Technology*, 23, 211–226.
- Warfa, A.R. M. (2016). Using cooperative learning to teach chemistry: A meta-analytic review. *Journal of Chemical Education*, 93, 248–255.
- Warfa, A. M., Roehring, G.H., Schneider, J.L. and Nyacwaya, J. (2014). Collaborative discourse and the modeling of solution chemistry with magnetic 3D physical models – impact and characterization. *Chemical Education Research and Practice*, 15, 835.

- Watson, R. (1995). The effect of practical work on students' understanding of combustion. *Journal of Research in Science Teaching*, 32 (5), 487–502.
- Wheeldon, R., Atkinson, R., Dawes, A. and Levinson, R. (2012). Do high school chemistry examinations inhibit deeper level understanding of dynamic reversible chemical reactions? *Research in Science & Technological Education*, 30 (2), 107-130.
- White, R.T. and Gustone, R.F. (1989). Metalearning and conceptual change. *International Journal Science Education*, 11 (5), 577-586.
- Williams, G. and Clement, J. (2015) Identifying multiple levels of discussion-based teaching strategies for constructing scientific models. *International Journal of Science Education*, 37 (1), 82-107.
- Winegar, M. L. (2000). *An exploration of seven principles for good practice in web-based courses*. Unpublished doctoral dissertation, University of South Dakota, USA.
- Winschel, G. A., Everett, R.K., Coppola, B.P. and Shultz, G.V. (2015). Using jigsaw-style spectroscopy problem-solving to elucidate molecular structure through online cooperative learning. *Journal of Chemical Education*, 92, 1188–1193.
- Woods-McConney, A., Wosnitza, M. and Sturrock, K. L. (2016) Inquiry and groups: student interactions in cooperative inquiry-based science, *International Journal of Science Education*, 38 (5), 842-860.
- Wu, H. K., Krajcik, J. S. and 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.
- Yağbasan, R. ve Gülçiçek, Ç. (2003). Fen öğretiminde kavram yanlışlarının karakteristiklerinin tanımlanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1 (13), 102–120.
- Yakışan, M., Selvi, M. ve Yürük, N. (2007). Biyoloji öğretmen adaylarının tohumlu bitkiler hakkındaki alternatif kavramları, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 4 (1), 60-79.

- Yakmacı Güzel, B. (2013). Sınıf öğrencilerinin bazı temalardaki kimya kavram yanlışlarının belirlenmesi ve bu bulguların etkili kullanımına dair öneriler. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 30 (2).
- Yalçınkaya, E. (2010). *Effect of case based learning on 10th grade students' understanding of gas concepts, their attitude and motivation*. Unpublished doctoral dissertation, Middle East Technical University, Ankara.
- Yavuz, S. ve Çelik, G. (2013). Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin gazlar konusundaki kavram yanlışlarına tahmin et-gözle-açıkla tekniğinin etkisi. *Karaelmas Journal of Educational Sciences*, 1, 1-20.
- Yeziarski, E. J. (2003). *The particulate nature of matter and conceptual change: A cross-age study*. Harvard University Press.
- Yılar, M. B., Şimşek, U. ve Topkaya, Y. (2015). Sosyal bilgiler öğretmenleri ve öğretmen adaylarının iyi bir eğitim ortamı için uygulanan yedi ilke hakkındaki görüşleri. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19 (2), 245-260.
- Yıldıran, N. (2004). *Fen bilgisi dersinde atomun yapısı ve periyodik çizelge konusunun oyun ve modellerle öğretilmesinin başarıya etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yıldırım, B. (2011). *Sınıf öğretmeni adaylarının gazlar konusundaki kavramlar ile ilişkili bilgi düzeyleri ve sahip oldukları kavram yanlışlarının belirlenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Yıldırım, H. İ. (2002). *İlköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin elektrik konusunda sahip oldukları yanlış kavramların tespiti üzerine bir araştırma*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldız, E. (2008). *5E modelinin kullanıldığı kavramsal değişime dayalı öğretimde üst bilişin etkileri: 7. sınıf kuvvet ve hareket ünitesine yönelik bir uygulama*. Yayımlanmamış doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

- Yıldız, İ. (2000). *İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin ışık ünitesindeki kavram yanlışları*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Yılmaz, A. (2012). *Öğretmen adaylarının elektrokimya konusundaki anlayışlarının belirlenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- YÖK/Dünya Bankası (1997). İlköğretim fen öğretimi. *Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi*, Ankara.
- Yurdatapan, M. ve Şahin, F. (2013). DNA kavramları ile ilgili animasyon ve model kullanılmasının fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin öğrenmelerine etkisi. *International Periodical For The Languages. Literature and History of Turkish or Turkic*, 8 (8), 2303-2313.
- Zacharia, Z.C., Xenofontos, N.A. and Manoli, C.C. (2011). The effect of two different cooperative approaches on students' learning and practices within the context of a WebQuest science investigation. *Education Techonolgy Research Development*, 59, 399-424.
- Zan Yörük, N. (2003). *Karışım, maddenin hal değişimi, yoğunluk, fiziksel- kimyasal değişim ve basınç konularının kimyada anlaşılması ile ilgili bir ara yaş çalışması (11- 14 yaş arası)*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Zarei, A.A. (2012). The effects of STAD and CIRC on L2 reading comprehension and vocabulary learning. *Frontiers of Language and Teaching*, 3, 161-173.
- Zellman, G. L. (1998). Understanding the impact of parental school involvement on children's educational outcomes. *Journal of Eduational Research*, 91 (6), 370-381.
- Zentall, S.S., Kuester, D.A. and Craig B.A. (2011). Social behavior in cooperative groups: Students at risk for ADHD and their pers, *Journal of Educational Research*, 104 (1), 28-41.



- Zeynelgiller, O. (2006). *İlköğretim II. kademe fen bilgisi dersi kimya konularında model kullanımının öğrenci başarısına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Zhang, J., Chen, Q., Sun, Y. and Reid, D.J. (2004). Triple scheme of learning support design for scientific discovery learning based on computer simulation: Experimental research. *Journal of Computer Assisted Learning*, 20, 269-282.
- Zook, K. B. (1991). Effects of analogical processes on learning and misrepresentation. *Educational Psychology Review*, 3 (1), 41-72.



## EKLER

### EK 1. Uygulama İzni



T.C.  
ERZURUM VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 36648235/604/4593808  
Konu: Uygulama İzni  
(Seda OKUMUŞ)

15/10/2014

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE  
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

İlgi : 29/09/2014 tarihli ve 20110 sayılı yazınız.

Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Enstitüsü doktora öğrencisi Seda OKUMUŞ'un **“İyi Bir Eğitim Ortamı İçin, Yedi İlkenin Uygulanmasıyla Maddenin Tanecikli Yapısının Anlaşılmasının Sağlanması”** konulu tez çalışmasına ait onay ekte gönderilmiştir.  
Bilgilerinizi rica ederim.

Turan BAĞAÇLI  
Vali a.  
İl Millî Eğitim Müdür Yardımcısı

**EKLER:**

- 1- Onay (1 adet)
- 2- Anket Formları (31 Sayfa)

Güvenli Elektronik İmza  
Aslı ile Aynıdır  
15.10.2014  
Yaşar D. BAĞAÇLI  
Şef

Yönetim Cad. Valilik Binası Kat:4 Yakutiye ERZURUM  
Elektronik Ağ: <http://erzurum.meb.gov.tr>  
e-posta: stratejigelistirme25@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: Çiğdem HOPUR Şb.Mdr.  
Tel: (0 442) 234 4800  
Faks: (0 442) 235 1032

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 35da-5dd9-3fcd-a263-a95e kodu ile teyit edilebilir.

# UYGULAMA KILAVUZU

## ÖĞRETMENE ÖNSÖZ

Bu kılavuz kitapta “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinin öğretiminde izlenilecek yolun anlatıldığı açıklayıcı yönergeler ve etkinlikler bulunmaktadır. Bu yönlendirmelerin kullanılmasındaki amaç, öğrencilerin derse aktif katılımını sağlamak ve öğretmene yardımcı olmaktır.

“Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinin öğretiminde *“işbirlikli öğrenme modelinin okuma yazma uygulama yönteminin iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke ve modellerle uygulanması”*, *“işbirlikli öğrenme modelinin okuma yazma uygulama yönteminin iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke ile uygulanması”* ve *“işbirlikli öğrenme modelinin okuma yazma uygulama yönteminin uygulanması”* olmak üzere üç farklı yöntem izlenecektir. Bu yöntemlerin uygulanmasında her bir basamakta neler yapılacağı aşağıda ayrıntılı olarak açıklanmaktadır. Bu amaçla her bir yöntemin nasıl uygulanacağı sırasıyla açıklanmıştır.

Uygulamaya katılan tüm öğretmenlerimize teşekkür ediyoruz.

OKUMA YAZMA UYGULAMA  
YÖNTEMİNİN, İYİ BİR EĞİTİM  
ORTAMI İÇİN YEDİ İLKE VE  
MODELLERLE BİRLİKTE  
UYGULANMASI

Bu kılavuz işbirlikli öğrenme modelinin okuma yazma uygulama yönteminin iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke ve modellerle birlikte uygulanmasını sağlamak amacıyla geliştirilmiştir.

Bu amaca göre hazırlanan bu kılavuz iki kısımdan oluşmaktadır. İlk kısımda öncelikle iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke kısaca anlatılmış ve modellerden kısaca bahsedilmiş ardından işbirlikli öğrenmenin okuma yazma uygulama yönteminin nasıl uygulanacağı ile ilgili yönerge verilmiştir. İkinci kısımda ise ünitenin anlatımı yönergelerle birlikte verilmiştir.

## 1. İYİ BİR EĞİTİM ORTAMI İÇİN YEDİ İLKE

Yaklaşık yarım yüzyıldan fazla süren çalışmalar sonucunda lisans eğitiminde öğrencilerin öğrenmesini etkileyen karmaşık yapıya sahip çeşitli değişkenler üzerinde durulmuştur. Bu çalışmalar neticesinde lisans eğitiminin başarıya ulaşabilmesi için farklı bilim adamları tarafından çeşitli kriterler geliştirilmiştir. Geliştirilen bu kriterler içinde dünya çapında en çok bilinen ve iyi bir lisans eğitimini en iyi şekilde özetleyen Chickering ve Gamson tarafından geliştirilen yedi ilkedir. Chickering ve Gamson iyi bir lisans eğitimini yedi temel ilke altında özetlemiştir (Bangert, 2004).

İyi bir eğitim ortamı için yedi ilke;

- 1-Öğrenci-Fakülte arasındaki etkileşimi artırma
- 2-Öğrenciler arasında işbirliğini sağlama
- 3-Aktif öğrenmeyi sağlama
- 4-Anlık ve doğru geri dönütler elde etme
- 5-Görevleri zamanında yapma
- 6-Üst düzey beklentilere cevap verme
- 7-Farklı yeteneklere/öğrenme stillerine toleranslı olma şeklinde ifade edilmiştir.

İyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin öğrencileri öğrenmeye teşvik etmeye, öğrenciler arasındaki işbirliğini arttırmaya, aktif öğrenme yöntemlerini kullanmaya, yüksek düzeyde iletişimin sağlanmasına, öğrencilerle birebir ilgilenilmesine, anında geri dönüt sağlanmasına, çeşitli ilgi ve yeteneklere sahip öğrencilere toleranslı davranmaya ve farklı öğrenme yollarının öğrenilmesine katkı sağlayacağı ifade edilmiştir (Aydoğdu, 2012; Donovan ve Loch, 2013; Gamson, 1991; Şimşek, Aydoğdu ve Doymuş, 2012; Wang vd, 2013).

## 2. FEN EĞİTİMİNDE MODELLER

Fen kavramlarının anlaşılmasında makro, mikro ve sembolik boyut olmak üzere üç kavramsal boyuttan bahsedilmektedir. Bu boyutlardan makro anlama boyutu gözlemlenebilir olaylar, deneyler ve deneyimlerle; mikro anlama boyutu yapısal formüller ve zihinsel görüntülerle ve sembolik anlama boyutu grafikler ve kimyasal denklemler gibi resimsel ve cebirsel formüllerle ilgilidir (Ebenezzer, 2001; Johnstone, 1991; Meijer, 2011; Özmen ve Ayas, 2003).

Literatürdeki birçok çalışmaya göre öğrencilerin mikro boyut ile makro boyutu tam olarak ilişkilendiremediği ve mikro boyutu anlamada çeşitli problemler yaşadıkları belirlenmiştir (Raviolo, 2001; Çalık ve Ayas, 2002; Franco ve Taber, 2009; Adadan, Trundle ve Irving, 2010; Karaçöp ve Doymuş, 2013).

Mikro boyuttaki kavramların soyut kavramlar oldukları göz önüne alındığında öğrencilerin bu kavramları anlamada yaşadıkları problemlerin gerçek sebebinin bu soyutluk olduğu anlaşılmaktadır. Soyut kavramları somutlaştırmada kullanılan çeşitli teknikler ve öğretim materyalleri bulunmaktadır. Bunlardan en çok göze çarpanları soyut kavramların zihinde canlandırılmasına olanak tanıyan modellerdir (Stojanovska, Soptrajanov ve Petrusovski, 2012).

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

Modeller doğru ve etkili kullanılırsa öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları makro boyuttaki olaylar ile kimyanın esasını oluşturan ve öğrencilerde yanlış kavramalara sebebiyet veren mikro boyuttaki olayları ilişkilendirmelerinde anahtar görevi üstlenebilir. Bu durum dikkate alınırsa gerçek hayat problemlerini konu alan fen öğretiminde modellerin oluşturulmasının ve kullanılmasının büyük önem taşıdığı görülecektir.

Mikro boyut ve makro boyut arasında köprü vazifesi görerek öğrencilerin mikro düzeydeki anlamalarını kolaylaştıran modeller tek başlarına kullanıldığında varılmak istenen hedeflere tam olarak ulaşamayabilir. Bu bakımdan modellerin farklı öğretim yöntemleri ile desteklenmesi gerekmektedir (Stojanovska ve diğerleri, 2012). Çünkü eğitim-öğretim sürecinin istenilen şekilde ilerleyebilmesi için öğrencilerin sürece aktif katıldıkları, yaparak yaşayarak öğrenebilecekleri, araştırmalar yaparak yeni bilgileri keşfedebilecekleri ve bu

sayede bilgilerinin kalıcılığının sağlanacağı aktif öğrenme yöntemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Aktif öğrenme yöntemleri arasında probleme dayalı öğrenme, proje tabanlı öğrenme, sorgulamaya dayalı öğrenme, işbirlikli öğrenme gibi öğrenciyi süreçte aktif kılan birçok model, yöntem ve teknik vardır. Fen bilimleri denince, fenin teorikten pratiğe anlaşılmasını sağlayan deneyler akla gelmektedir. Deneyler fen bilimlerinde vazgeçilmez bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Anlaşılması zor mikro kavramlar içeren kimya alanında da mikro boyutu makro boyutla ilişkilendirerek anlama deneyler ve çeşitli modeller ile sağlanmaktadır. Deneyler kimyasal süreçlerin birinci elden gözlenmesine imkân sağlarken, çeşitli kimyasal olayları temsil eden modeller ise mikro boyuttaki olayların makro boyutta anlaşılmasına olanak tanımaktadır. Bu bakımdan aktif öğrenme yöntemlerinin, modellerin ve deneylerin birlikte kullanılması kavram öğrenme sürecini hızlandıracaktır.

### **3. OKUMA YAZMA UYGULAMA YÖNTEMİNİN MADDENİN TANECİKLİ YAPISI ÜNİTESİNDE UYGULANMASI** (Toplam: 20 ders saati)

1. Sınıf her biri 4 veya 5 öğrenciden oluşan gruplara ayrılır.
2. Grup başkanı ve grubun adı belirlenir.
3. Gruptaki her bir öğrenciyi A1, A2, A3, A4 olarak kodlanır.
4. Bu yöntem 3 aşamada gerçekleşir. Bunlar okuma aşaması, yazma aşaması ve sunma veya uygulama aşamasıdır.
  - a. Okuma aşamasında öğrenciler kendilerine verilen konuyu grupça okurlar.
  - b. Yazma aşamasında öğrenciler konu ile ilgili kaynakları ortadan kaldırarak konuyla ilgili okumalarından neler anladıklarını grupça yazarlar. Burada temel amaç grup üyelerinin öğrendiklerini hep birlikte yazarak ortak grup ürünü oluşturmalarını sağlamaktır.
  - c. Sunma/uygulama aşamasında ise öğrenciler çalıştıkları konuyu sınıfta sunarlar ya da uygulamasını yaparlar.
5. Her grup gruptaki öğrenciler “Maddenin tanecikli yapısı” başlıklı alt konuyu 1 ders saati boyunca okuyacaklar, daha sonra okuduklarını, öğretmen veya araştırmacının vermiş olduğu kağıda birlikte rapor olarak yazacaklardır (1 ders saati). Yazma işlemi bitirdikten sonra öğrenciler grup yazma raporlarını öğretmene verirler. Öğretmen raporu inceler eksik varsa okuma aşamasına grubu geri gönderir, eksik yoksa sunum aşamasına geçilir. Öğretmen bu süreçte öğrencileri sürekli gözlemlemeli ve gördüğü eksik yerleri tamamlamalıdır. Tüm grupların sunum yapmaları için zaman yeterli değilse kura yoluna başvurulur. Kurayla belirlenen gruplara sunumlarını yaptırılır. Sunumlar için 1 saat süre verilir (Gruplara ayrı ayrı



sunumlar için verilecek süre ayarlaması ders öğretmeni/araştırmacı takdirine bırakılmıştır.)

Sunumlar sırasında eksik kalan kısımları tamamlanır.

6. Ünitenin diğer alt başlıklı konularında da aynı yol takip edilecektir.



# MADDENİN TANECİKLİ YAPISI

## ÜNİTE HAKKINDA

Öğrenciler 4 ve 5. sınıfta maddenin üç hâlde bulunduğunu fark etmiş, ısınma veya soğuma yoluyla maddenin hâl değiştirdiğini, genişlediğini veya büzüldüğünü, saf madde ve karışım ayrımını öğrenmişlerdir.

Bu ünite de öğrenciler, sıkışma ve genişleme özelliklerini karşılaştırarak maddelerin küçük, görülemez hareketli taneciklerden oluştuğunu, bu tanecikler arasında boşluklar bulunduğunu anlayacaklardır. Ayrıca öğrenciler, örneklerden yola çıkarak maddede meydana gelen değişimleri fiziksel ve kimyasal değişim olarak sınıflandıracak, hâl değişimini tanecikli yapı ile ilişkilendireceklerdir. Kütle ve hacmi kullanarak maddenin yoğunluğunu hesaplayıp yoğunluğun canlılar için önemini kavrayacaklardır.

## ÜNİTENİN AMACI

Bu ünitenin amacı öğrencilerin

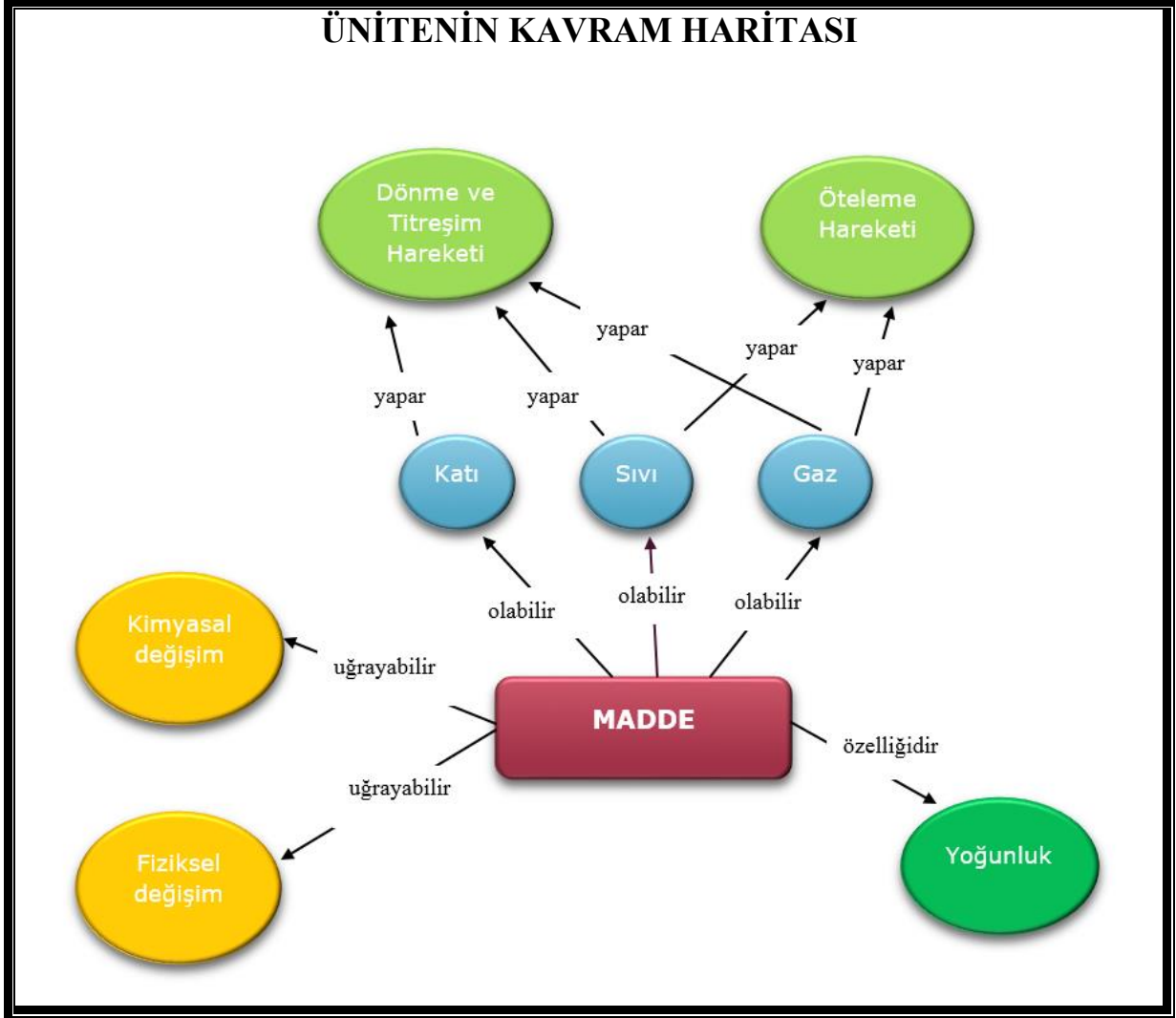
- maddelerin hareketli taneciklerden oluştuğunu anlamaları,
- maddede meydana gelen değişimleri fiziksel ve kimyasal değişim olarak sınıflandırmaları,
- kütle ve hacmi kullanarak maddenin yoğunluğunu hesaplayıp yoğunluğun canlılar için önemini kavramalarıdır.

## ÜNİTE PLANI

Maddenin Tanecikli Yapısı	Konular	Ders saati	Süre (dakika)
	1.Maddenin Tanecikli Yapısı	6	240
	2.Fiziksel ve Kimyasal Değişimler	6	240
	3.Yoğunluk	8	320

\*Verilen ders saati önerilen süredir. Sınıfın seviyesi dikkate alınarak sürede değişiklik yapılabilir.

## ÜNİTENİN KAVRAM HARİTASI



\*Bu kavram haritası örnek olarak verilmiştir, ünitenin kavramları kullanılarak başka kavram haritaları yapılabilir.

# 1.MADDENİN TANECİKLİ YAPISI

## KAZANIMLAR

Maddenin tanecikli yapısıyla ilgili öğrenciler;

1. Maddelerin tanecikli, boşluklu ve hareketli yapıda olduğunu kavrar.
2. Hal değişimine bağlı olarak maddelerin tanecikleri arasındaki boşluk ve hareketliliğin değiştiğine kavrar.

Öğrenciler önceki yıllarda maddenin hallerini, hal değişiminin ısınma ve soğuma ile gerçekleştiğini öğrenmişlerdir. Ünitenin bu alt konusunda maddelerin tanecikli, boşluklu ve hareketli yapıda olduğunu ve hal değişimine bağlı olarak maddelerin tanecikleri arasındaki boşluk ve hareketliliğin değiştiğini kavrayacaklardır.

**Konuya geçmeden önce öğrenciler hakkındaki daha önceki görüşlerinizi dikkate alarak işbirlikli öğrenmeyi gerçekleştirmek için heterojen çalışma gruplarını (5 kişilik 5 grup) oluşturunuz (İlke 2 madde 8). Gruplardaki öğrenci sayısını sınıf mevcudunu göz önünde bulundurarak belirleyiniz. Öğrencilere işbirlikli öğrenmenin okuma-yazma-uygulama yönteminin nasıl uygulanacağı hakkında kısaca bilgi veriniz (İlke 4 madde 4).**

Ünitenin işlenmesi süreci boyunca her bir öğrenci “bireysel değerlendirme formuna” göre izlenir ve performansları değerlendirilir (ilke 2 madde 10). Öğrencilerden ünitenin öğretimi boyunca kendi ilerlemelerini kaydetmeleri istenir. Bunun için her öğrenciye bireysel değerlendirme formu verilir (ilke 4 madde 8). Öğrencilerden bu üniteyi tam ve doğru bir şekilde anlamalarının beklendiği söylenir (İlke 6 madde 3).

## KONUYA GİRİŞ

### Anahtar Kavramlar

Dönme  
Öteleme  
Titreşim

Konuya başlarken öncelikle öğrencilerin madde ile ilgili önceki yıllardan bildikleri kavramlar öğrenciye hatırlatılır. Daha sonra bu konuda neler işleneceği kısaca söylenir (İlke 4 madde 4).

“Çevremizde gördüğümüz birçok farklı maddenin farklı özelliklere sahip olduğunu görürüz. Bazı katı maddeler sertken bazıları yumuşaktır. Bazıları fiziksel etkilerle şekil değiştirirken bazıları değiştirmez. Örneğin pamuk ve taşı düşünün. Pamuğu sıkığımızda şekli değişir ve küçülür, taşı sıkığımızda taşta bir değişiklik gözlemleyemeyiz. Bunun sebebi ne olabilir? Maddelerin farklı özellikler göstermesinin sebebi ne olabilir?” soruları sorulur.

Öğrencilerden sorularla ilgili fikirler alınır, görüşlerini açıkça ifade etmeleri için teşvik edilirler (İlke 7 madde 1). Öğrencilerin görüşleri alındıktan sonra 5.sınıfta genleşme sıkışmayı öğrendikleri vurgulanır ve bu konuda grup arkadaşları ile tartışmaları sağlanır. Ardından işbirlikli öğrenmeyi uygulamak için her bir gruptaki öğrenciler ders kitaplarından “Maddenin tanecikli yapısı” konusunu bir ders saati süresince (İlke 3 madde 8, İlke 5 madde 3 ve ilke 7 madde 4) birlikte tartışarak okurlar (İlke 2 maddeler 1, 2 ve 7; İlke 7 madde 3).

Öğrencilerin okuma aşaması bittikten sonra öğrencilerden kitaplarını kapatmaları ve diğer materyallerini ortadan kaldırmaları istenir. Her gruptan konuyla ilgili neler anladığını bir

grup raporu şeklinde yazmaları istenir. Öğrencilere yarım saat süre verilir. Süre sonunda grup yazma raporları kontrol edilir. Konunun kavramlarının büyük çoğunluğunu yazan gruplar bir sonraki aşama için hazırlanır, eksik yazan grupların tamamlanması beklenir (İlke 4 maddeler 3 ve 6). (Yazma aşaması 1 ders saati sonunda sona erer.)

Üçüncü ders saatinde öğretmen tarafından seçilen bir grup "Hangisi sıkışır?" etkinliğini sınıf arkadaşlarının önünde yapar.

### Bunları Yapalım

- Aşağıda verilen örnek çizelgeyi defterimize çizelim.

Madde	Tahminler	Tahminlerin Sebebi	Gözlemler	Açıklamalar
Demir				
Su				
Hava				

- Şırıngaları numaralandıralım.
- Bir numaralı şırıngaya demir parçası yerleştirelim.
- İki numaralı şırıngaya hava çekelim.
- Üç numaralı şırıngaya su çekelim.
- Hazırladığımız şırıngaların ucunu parmağımızla kapatıp pistonu ittiğimizde ne olabileceğini tahmin edelim.
- Tahminlerimizi defterimize hazırladığımız çizelgenin ilgili kısmına kaydedelim.
- Her üç şırınganın da ucunu parmağımızla kapatıp pistonu itelim ve ne olduğunu gözlemleyelim. Gözlemlerimizi çizelgemize kaydedelim.
- Her üç durum için de tahminlerimiz ve gözlemlerimizi karşılaştıralım. Çizelgemize yaptığımız karşılaştırma ile ilgili gerekli açıklamaları yazalım.

### Sonuca Varalım

- Şırıngalardaki maddeler hangi hâllerde bulunmaktadır?
- Etkinliğimizde sıkıştırmaya çalıştığımız maddelerin sıkışma özelliklerini karşılaştıralım. Bu farklılığın sebebi ne olabilir?
- Şırıngadaki havayı kolaylıkla sıkıştırabilmemizin sebebi ne olabilir?
- Hava bulunan şırınganın ucu kapalı iken pistonu itip bıraktığımızda piston neden eski konumuna geldi?
- Şırıngadaki gaz kolaylıkla sıkıştı. Sünger, pamuk, yün gibi maddeler de kolaylıkla sıkışabilir, öyleyse bu tür maddeler de gaz mıdır?

### Araç ve Gereç

- 60 mL'lik üç adet iğnesiz şırınga
- bir bardak su
- şırıngaya girebilecek büyüklükte demir parçası / aynı büyüklükte beş adet madeni para



Etkinlik sırasında etkinliği arkadaşlarına yapan gruptaki öğrencilere hangi haldeki maddelerin daha kolay sıkışacağı sorulur. Daha sonra tüm sınıfa sorulur. Bu etkinlikte öğrencilerin, maddenin katı ve sıvı hâllerinin sıkışmadığını, gaz maddelerin sıkışıp genleştiğini gözlemlemeleri beklenir. Öğrencilerden, gazların sıkışma-genleşme özelliklerinden yola çıkarak maddenin gaz hâlinin yapısında boşluk olduğu çıkarımını

yapması istenmektedir. Etkinlik sırasında şırınganın pistonunda plastik kısım esnek olduğu için sıkışacaktır. Öğrenciler demir parçasını sıkıştırırken pistonun plastik kısmının sıkıştığına, demirin sıkışmayacağına öğrencilerin dikkatleri çekilir. Şırınga boyutunda demir parçası bulunmadığı takdirde deney, bozuk paralarla veya metal dolma kalem kapağı gibi çeşitli alternatif araçlarla yapılabilir (İlke 3 madde 7).

Öğrencilerin, günlük hayatta sünger, pamuk ve yün gibi maddelerin de sıkıştığı söylenir ve bu tür maddelerin gaz hâlde olup olamayacağını tartışmaları sağlanır (Bunun için 5dk verilir, herkes kendi grubuyla tartışır). Tartışma bittikten sonra gruptan biri bunun sebebini diğer arkadaşlarına anlatır (İlke 2 madde 5). Öğrencilerin açıklamalarına gerekli dönütler verilir (İlke 4 madde 2) Öğrencilere, bu tür maddelerin gaz hâlde bulunamayacağı, yapılarında hava bulunmasından dolayı sıkıştırılabilecekleri belirtilir.

Daha sonra kurayla seçilen bir grup konuyu arkadaşlarına anlatır (İlke 3 madde 1; İlke 5 madde 5). Diğer gruptaki öğrencilerin soru sormaları teşvik edilir. Öğrencilerin anlatımlarında eksiklikler varsa giderilir veya yanlışlıklar varsa düzeltilir. Yapılan etkinlikle ilgili açıklamalar yapılır. Öğrenciler, şırıngaya alınan havanın genişip sıkışmasından yola çıkarak maddenin yapısında boşluk olduğu sonucuna ulaşırlar. Öğrencilerin, maddelerin yapısında bulunan boşluk kavramından, maddelerin bütünsel yapıda olmadığını kavramaları sağlanır. Bütünsel kavramının, tek parça, bütün olan yapı olarak ifade edilmesi bu seviyede uygundur. Etkinlikte şırıngadaki havayı sıkıştırıp pistonu serbest bıraktığımızda, pistonu iten sebebin ne olduğu tekrar tartışmaya açılarak öğrencilerin, pistonu iten sebebin havayı oluşturan, gözle görülemeyen tanecikler olduğu sonucuna varmalarını sağlanır.

Şırıngadaki havanın gaz hâlde olduğu bilgisinden yola çıkarak tüm gaz hâldeki maddelerin yapısında boşluk bulunduğu ve bu maddelerin taneciklerden oluştuğu genellemesi yapılır. **“Aynı şekilde katı ve sıvı hâldeki maddelerin hâl değiştirerek gaz hâline geçebildiği düşünülürse, bütün maddelerin tanecikli yapıda olduğu sonucu çıkarılabilir mi?”** sorusu ile öğrencilerin katı ve sıvı hâldeki maddelerin de taneciklerden oluştuğu çıkarımını yapmalarını sağlanır (İlke 3 madde 3). Öğrencilere bu boşluk miktarının maddenin hâline göre değiştiği, gaz hâldeki maddelerin tanecikleri arasındaki boşluğun oldukça fazla olduğu ve bu maddeleri sıkıştırdığımızda tanecikler arasındaki boşluğu azaltmış olduğumu ifade edilir. Öğrencilere, katı ve sıvı hâldeki maddelerin tanecikleri arasındaki boşluk fazla olmadığı için sıkıştırılamayacağı ifade edilir.

Sunum yapan gruba teşekkür edilir, sunum yapan grubu sınıf arkadaşlarının da tebrik etmeleri sağlanır (İlke 2 madde 6).

Öğrencilere maddenin tanecikli yapısını daha iyi anlamaları için ödev verilir (ilke 4 madde 1). Bir dahaki derse ödevlerini getirmeleri istenir. Öğrencilere ödevlerin değerlendirileceği ona göre ödev gerekliliği özeni göstermeleri söylenir (İlke 5 maddeler 1 ve 2, ilke 6 madde 5).



## ÖDEV

Evimizde kullanabileceğimiz düğme, boncuk, ip, lastik gibi malzemelerle maddelerin katı, sıvı ve gaz hâllerinin tanecikli modellerini oluşturalım.



- Modeli oluştururken kullandığımız malzemelerle her bir boncuk veya düğmenin neyi temsil ettiğini belirtelim.
- Yaptığımız modelleri düşünerek;
  - Katıların konulduğu kabta şeklini korumasının,
  - Sıvıların konulduğu kabın şeklini almasının,
  - Gazların konulduğu kabın tamamını kaplamasının
 sebebini açıklayalım.

*Dördüncü ders saatinde önce her bir grubun yaptığı ödevler diğer gruplar tarafından kontrol edilir ve “proje değerlendirme rubriğine” göre puanlandırılır en güzel ödev seçilir birinci olan grup kontrol sınıf huzurunda tebrik edilir, arkadaşlarının da tebrik etmesi sağlanır (İlke 2 maddeler 3, 4 ve 6, İlke 4 madde 3). Daha sonra ödevlerde yanlışlıklar veya eksiklikler varsa düzeltilir. Günlük hayatta maddelerin sıkışma özelliğinden faydalanılarak kullandığımız araç-gereçlerden bahsedilir, öğrencilerin gerekli ilişkilendirmeleri yapmalarını sağlanır.*

*Öğrencilerin ilişkilendirmede zorlandıkları katıların tanecikli yapıya sahip olduğunu daha iyi anlamak için daha önce seçilen gruplardan farklı bir grup seçilerek “İyot dağılınca ne olur?” etkinliği yaptırılır (İlke 3 madde 7).*

### Bunları Yapalım

**Katı iyot kimyasal bir maddedir. Dokunulması ve koklanması kesinlikle zararlıdır!**

- Beherglasa alkol koyalım.
- Alkole çok az miktarda katı iyot eklersek ne olacağını tahmin edelim. Tahminlerimizi defterimize kaydedelim.
- Şimdi alkole pens yardımıyla katı iyot ekleyelim ve gözlemlerimizi kaydedelim.

### Sonuca Varalım

- Tahminlerimiz ve gözlemlerimiz arasında ne tür benzerlikler ve farklılıklar oluştu?
- Alkole eklediğimiz katı iyotta bir süre sonra ne gibi değişiklikler oldu?
- Katı iyot alkolde nereye kadar küçük parçalara ayrılır?
- Katı iyodun alkolü nasıl renklendirdiğini düşünüyorsunuz? İfadelerimizi tahtaya yazalım ve düşüncelerimizin doğruluğunu test etmek için bir etkinlik tasarlayalım.

### Araç ve Gereç

- ◆ 50 mL alkol
- ◆ çok az katı iyot
- ◆ beherglas
- ◆ pens



Deney yapılmadan önce öğrencilerden, deneyin sonucunda ne olacağını tahmin etmeleri istenir. Her gruptaki öğrenciler, bu etkinlikte katı iyot parçacığının alkolde nasıl dağıldığını incelerler. Katı iyottan kopan küçük parçalar alkolü renklendirdiği için öğrenciler, iyodun ve alkolün de taneciklerden oluştuğu fikrine ulaşırlar. Öğrencilere, “Sıvının renklenmesinin sebebi nedir?” ,“Alkol içine atılan katı iyot aynı büyüklükte kalıyor mu?” ve “İyot, alkolde konulduğu bölgede kalıyor mu?” vb. sorular yöneltilir. Gruplar soruları cevaplar ve sınıfa sunarlar. Cevaplar irdelenerek sıvıya dağılan renkli maddenin iyot kristalinden ayrıldığı, iyodun küçük parçalarının kristal yüzeyinden kopup uzaklaştığı, bu küçük parçaların görülemiyor olması da iyodun görünmez parçacıklardan oluştuğu sonucuna götürecek bir tartışma açılır. Öğrencilerden fikirleri alındıktan sonra gerekli açıklamalar yapılır:

“Alkolü oluşturan tanecikler iyodun çevresini sarar ve iyodun alkolde dağılmasına sebep olur. İyodun alkolde çözünmesi sırasında iyot, taneciklerine ayrılarak alkolün her tarafına yayılır böylece alkol renklenir.” Alkolün renklenmesi ile iyodun taneciklerden oluştuğu çıkarımına gidilebilir.

*\*Bu deneyle öğrencilerin mikro düzeyde gerçekleşen bir olayı renk değişimi ile makro düzeyde görmeleri sağlanmış olacaktır.*

Maddenin hareketli yapısını öğrencilerin anlamasını sağlamak için “Maddenin hareketli yapısı” deneyi yaptırılır.



### Tanecikler Hareketli Mi?

**Amaç:** Maddenin taneciklerinin hareketli olduğunun belirlenmesi

**Araç-gereç:** Tahta parçası, cam parçası, fayans parçası, renkli sıvı, su, kolonya

**Deneyin yapılışı:**

1. Tahta, cam ve fayans yüzeyine 5'er damla renkli sıvı dökülür, bir süre beklenir. Hangi yüzey/ yüzelerde değişiklik oldu? Neden?
2. 50 ml suyun üzerine 5 ml renkli sıvı eklenir, bir süre beklenir. Suyun renginde bir değişiklik oldu mu? Neden?
3. Kolonya laboratuvarın ön kısmında yere dökülür, bir süre beklenir. Laboratuvarın arka kısmında kolonya kokusunu hissetmemizin sebebi nedir?

**Neler gözlemledik?**

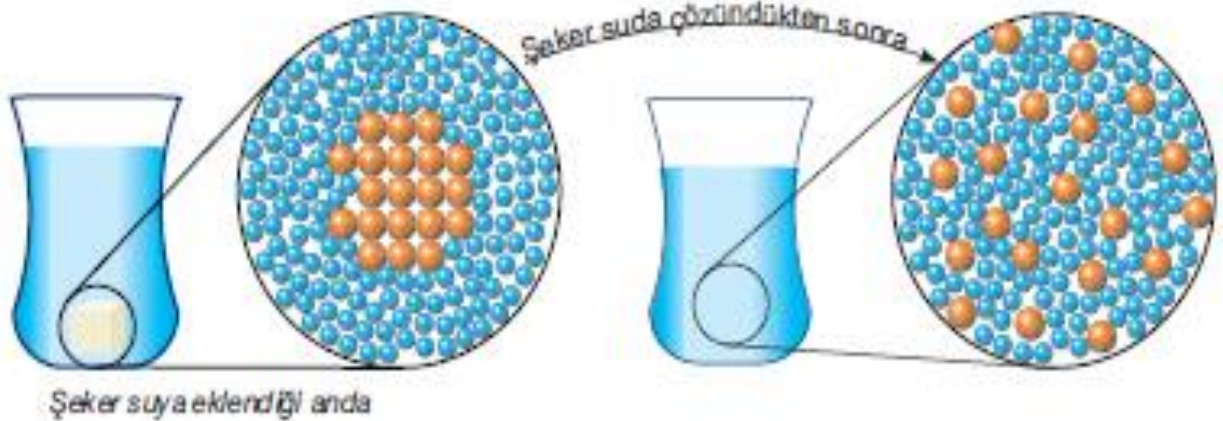
### Sorular

1. Katı maddelerin taneciklerinin yaptıkları hareketleri yukarıdaki deneye göre tanecik boyutunda açıklayınız.
2. Bazı katı yüzeylerin üzerlerine dökülen sıvıları emebildikleri halde bazı katı yüzeylerin sıvılara karşı geçirgen olmamasının sebebi nedir? Açıklayınız.
3. Sıvı maddelerin taneciklerinin yaptıkları hareketleri yukarıdaki deneye göre tanecik boyutunda açıklayınız.
4. Gaz maddelerin taneciklerinin yaptıkları hareketleri yukarıdaki deneye göre tanecik boyutunda açıklayınız.

Beşinci ders saatinde günlük hayatta çok karşılaşılan şekerin çözünmesi olayında da aynı durumun söz konusu olduğu ifade edilir.

Öğrencilerin deneyi daha iyi anlamaları için farklı renk boncuklar karıştırılarak öğrencilerin çözünme olayını daha iyi anlamaları sağlanır.

Daha sonra aşağıdaki şekil gösterilerek çözünme olayında şeker taneciklerinin su tanecikleri arasındaki boşluklara yerleştiğini daha iyi anlamaları sağlanır.



*Katıların, sıvıların ve gazların hareketleri hakkında açıklamalar yapılır. Daha önce anlatılan grubun verdiği bilgilerde eksiklik veya yanlışlık varsa düzeltilir.*

*Maddenin katı, sıvı ve gaz hallerinde taneciklerinin durumunun nasıl olacağı hakkında öğrencilerin gruplarında tartışmaları sağlanır.*

*Daha sonra ders kitabındaki “Maddenin halleri ve tanecikler oyunu” etkinliği yaptırılır (İlke 3 madde 9 ve İlke 7 madde 8). Etkinlik sırasında öğrencilerin birbirleriyle alay etmelerine, bu tarz şakalar yapmalarına izin verilmez (İlke 7 madde 2).*

### Etkinlik / Maddenin Hâlleri ve Tanecikler Oyunu

#### Nasıl Yapalım?

- 6-8 kişilik guruplar oluşturunuz.
- Sınıftaki masalardan, kenarları ikişer masa uzunluğunda olan bir U şekli oluşturunuz. Bu düzen ağız açık bir kabi, öğrenciler, tanecikleri temsil etmektedir.
- İlk olarak gruptaki arkadaşlarınızla masalardan oluşturulan alanın içine giriniz. Bu alanda, öğretmenin komutuyla sıkıca kol kola giriniz. Bu hâldeyken sağa, sola, öne, arkaya titreme hareketi yapınız.
- Sonra, öğretmenin ikinci komutuyla ellerinizi vücudunuzun yanına birleştiriniz. Omuzlarınızı birbirinize değdirecek şekilde alan içinde dolaşınız.
- Öğretmenin üçüncü komutuyla, tamamen serbest bir şekilde alanın içinde ve dışında dolaşmaya başlayınız.

#### Yorumlayalım Sonuçlandıralım

- Öğretmenin üç komutuyla canlandırdığınız durumlar, maddenin hangi hâllerini göstermektedir? Neden?
- Her canlandırma için arkadaşlarınızla aranızdaki uzaklıklar eşit midir? Aranızdaki uzaklıkların ne anlama geldiğini tartışınız.
- En serbest dolaştığınız durum maddenin hangi hâlidir? Neden ?

*Etkinlikte öğrencilerin hangi durumlarda maddenin hangi halini temsil ettikleri sorulur, gerekli açıklamalar yapılır.*

*Öğrencilere molekül modelleri verilir ve maddenin katı, sıvı ve gaz hallerinde maddenin taneciklerinin durumunu molekül modellerindeki boncuklarla göstermeleri istenir. Her bir grubun çalışması kontrol edilir. Yanlışlıklar veya eksiklikler varsa düzeltilir.*

*Altıncı ders saatinde öğrencilerin maddenin tanecikli yapısını farklı sıcaklıklarla anlamalarını sağlamak amacıyla “Sıvıların genleşmesi” deneyi ve öğrencilerin anlamalarını değerlendirmek için oluşturulan çalışma yaprakları uygulanır (İlke 3 madde 7).*

### Sıvıların Genleşmesi

**Amaç:** Sıcaklıkları farklı maddelerde maddenin tanecikli yapısının anlaşılması

**Araç-gereç:** Gıda renklendiricisi/ mürekkep, kapaklı plastik kap, ağırlıklar, büyük kâse ya da lavabo, iğne

**Deneyin yapılışı:**

1. Plastik kaptaki iğne kullanılarak iki delik açılır. Bu deliklerden biri kabın kapağında diğeri de kabın tabanına yakın bir yerde olsun.
2. Büyük kâse /lavabo soğuk suyla doldurulur.
3. Plastik kabın altındaki delik parmakla tıkatılarak kabın ağzına kadar sıcak su doldurulur.
4. Sıcak suya birkaç damla gıda renklendiricisi/mürekkep eklenir. Plastik kabın kapağı kapanır.
5. Plastik kap suyla dolu kâseye/ lavaboya yerleştirilir ve yerinde kalması için deliği kapatmayacak şekilde üzerine ağırlıklar konur.

**Neler gözlemledik?**

**Sorular**

1. Bir sıvının 25 °C deki ve ısıtılarak 90 °C ye geldiği durumdaki tanecikli yapısını mikro boyutta gösteriniz.
2. Fıskiyelerin çalışma prensibini açıklayınız.
3. Genleşme olayının tanecikli yapı ile ilişkisini açıklayınız.

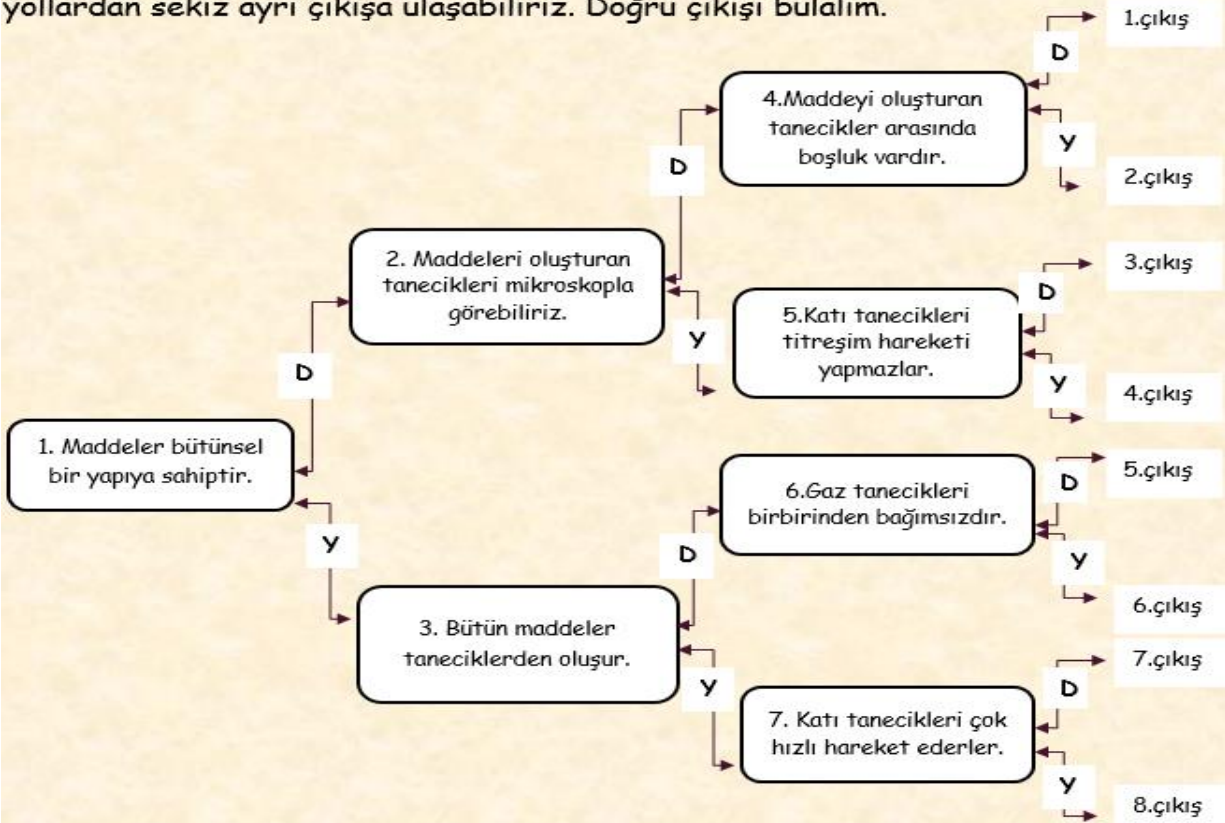
*Daha sonra konunun genel bir özeti olarak öğrencilere aşağıdaki çalışma yaprağı uygulanır. Anlamadıkları yerler varsa tekrarlanır.*

## Maddenin Tanecikli Yapısı

1. Aşağıdaki tabloda uygun yerlere X işareti koyunuz.

Özellikler	Katı	Sıvı	Gaz
Belirli bir şekli vardır.			
Sıkıştırılabilir.			
Tanecikleri birbirine çok yakındır.			
Tanecikleri birbirinden çok uzaktır.			
Tanecikleri öteleme hareketi yapar.			
Tanecikleri titreşim hareketi yapar.			
Tanecikleri dönme hareketi yapar.			
Boşluklu yapıya sahiptir.			
Bulunduğu kabın hacmini alır.			
Bulunduğu kabın şeklini alır.			

2. Aşağıda birbiri ile bağlantılı cümleler içeren bir etkinlik verilmiştir. Bu cümlelerin doğru (D) ya da yanlış (Y) olduğuna karar vererek ilgili ok yönünde ilerleyelim. Her bir kararımız bir sonraki aşamayı etkileyeceğinden vereceğimiz cevaplarla farklı yollardan sekiz ayrı çıkışa ulaşabiliriz. Doğru çıkışı bulalım.



## 2.FİZİKSEL VE KİMYASAL DEĞİŞİM

### KAZANIMLAR

Fiziksel ve kimyasal değişimle ilgili öğrenciler;

1. Fiziksel ve kimyasal değişim arasındaki farkları, çeşitli olayları gözlemleyerek açıklar.

Öğrenciler, 4 ve 5. sınıfta ısının madde üzerinde meydana getirdiği genleşme, büzülme ve hâl değiştirme gibi etkilerini bilmektedirler. Öğrenciler, ısının meydana getirdiği bu etkilerin bazı maddelerin kimliğini değiştirdiğini bilmekte fakat bu değişimlerin fiziksel veya kimyasal değişim olarak adlandırıldığını bilmemektedirler. Bu konuda maddede meydana gelen değişimler, maddenin kimliğini değiştirip değiştirmemesine göre fiziksel ve kimyasal değişim olarak adlandırılacaktır.

### KONUYA GİRİŞ

#### Anahtar Kavramlar

Fiziksel değişim  
Kimyasal değişim

Konuya başlarken öncelikle öğrencilerin maddenin değişimi ile ilgili önceki yıllardan bildikleri kavramlar öğrenciye hatırlatılır. Daha sonra bu konuda neler işleneceği kısaca söylenir (İlke 4 madde 4).

Çevremizde kağıdın yırtılması, odunun kırılması, elmanın çürümesi, kömürün yanması gibi olaylarla karşılaşırız. Acaba bu olaylarda meydana gelen değişimlerin hepsi aynı tür değişim midir? Maddede meydana gelen değişimler acaba nasıl olmaktadır? Gibi sorular sorularak öğrencilerin grup halinde bu sorulara cevaplar bulması istenir. Öğrencilerden sorularla ilgili fikirler alınır, görüşlerini açıkça ifade etmeleri için teşvik edilirler (İlke 7 madde 1). Öğrencilerin görüşleri alındıktan sonra işbirlikli öğrenmeyi uygulamak için her bir gruptaki öğrenciler ders kitaplarından “fiziksel ve kimyasal değişimler” konusunu bir ders saati süresince (İlke 3 madde 8, İlke 5 madde 3 ve ilke 7 madde 4) birlikte tartışarak okurlar (İlke 2 maddeler 1, 2 ve 7; İlke 7 madde 3).

Okuma aşaması bittikten sonra öğrencilerden kitaplarını kapatmaları ve diğer materyallerini ortadan kaldırmaları istenir. Her gruptan konuyla ilgili neler anladığını bir grup raporu şeklinde yazmaları istenir. Öğrencilere yarım saat süre verilir. Süre sonunda grup yazma raporları kontrol edilir. Konunun kavramlarının büyük çoğunluğunu yazan gruplar bir sonraki aşama için hazırlanır, eksik yazan grupların tamamlanması beklenir (İlke 4 maddeler 3 ve 6). (Yazma aşaması 1 ders saati sonunda sona erer.)

Üçüncü ders saatinde öğretmen tarafından seçilen bir grup konuyu (fiziksel ve kimyasal değişimler) sınıf huzurunda anlatır ve ardından (her etkinliğe farklı bir grup çağrılırsa tüm gruplar çalışmalara katılmış olacaktır) “Madde aynı madde, görünümü değişti” etkinliğini sınıf arkadaşlarının önünde yapar (İlke 3 madde 1; İlke 5 madde 5).





- Gruplara ayrılalım.
- Çalışma masalarımızın üzerine listedeki madde örneklerinden birer miktar koyalım.
- Aşağıdaki çizelgeyi defterimize çizelim.

Ne Biliyorum?	Ne Öğrenmek İstiyorum?	Ne Öğrendim?

- Örnek maddelerimizi ve bu maddelerin özelliklerini çizelgemizin "Ne Biliyorum?" sütununa kaydedelim.
- Örnek maddelerin kimliklerini değiştirmeden şekillerini nasıl değiştirebileceğimizi tasarlayalım. Tasarladıklarımızı "Ne Öğrenmek İstiyorum?" sütununa kaydedelim. Daha sonra planlarımızı hayata geçirelim.
- Değişime uğrayan maddelerin ilk durumlarıyla etkinlik sonunda ulaşılan durumlarını karşılaştıralım ve bunları çizelgemizin "Ne Öğrendim?" sütununa kaydedelim.

### Sonuca Varalım

- Maddelerin şeklini değiştirmek için neler yaptık?
- Bütün bu değişimlerin, maddenin kimliğini değiştirip değiştirmediğini tartışalım.
- Metnimizden sadece görünümün değiştiği olaylara örnekler verelim.
- Maddelerin sadece görünümünde olan değişimleri hangi adla ifade edebiliriz?

*Etkinlik sırasında etkinliği arkadaşlarına yapan gruptaki öğrencilere maddenin sadece görünümünün değiştiği ve maddenin kimliğinin değiştiği değişimler sorulur. Daha sonra tüm sınıfa sorulur. Diğer gruptaki öğrencilerin soru sormaları teşvik edilir (İlke 2 madde 4).*

*Bu etkinlikte amaç maddede meydana gelen bazı değişikliklerin maddenin görünümünde olduğunu fark etmelerini sağlamaktır (İlke 4 madde 2).*

*Öğrencilerin maddeler üzerinde meydana getirdiği değişimler etkinlik sonuna kadar fiziksel değişim olarak adlandırılmaz, bu maddelerin sadece şekil değiştirdiği, kimlik değiştirmedeği sonucuna ulaşmaları sağlanır.*

Öğrencilerin anlatımlarında eksiklikler varsa giderilir veya yanlışlıklar varsa düzeltilir. Yapılan etkinlikle ilgili açıklamalar yapılır: Fiziksel değişimlerin maddelerin yapılarını değiştirmediği belirtilir. Öğrencilerden fiziksel değişim olaylarına örnek vermeleri istenebilir. Hâl değiştirme, kırılma, parçalanma gibi olayların maddelerde fiziksel değişim sağlayacağı vurgulanır. Öğrencilere maddelerde meydana gelen fiziksel değişimin, maddenin kimliğini değiştirmediği belirtilir.

Daha sonra öğrencilerin kimyasal değişimleri anlamaları için farklı bir gruptaki öğrencilere “Ne idi ne oldu?” etkinliği yaptırılır.

### Bunları Yapalım

- Aşağıda verilen örnek çizelgeyi defterimize çizelim.
- Çizelgenin ilk iki sütununa maddelerin adını ve özelliklerini kaydedelim.
- Diğer sütunları etkinliğimizi yaparken sırası geldikçe dolduralım.

Maddenin Adı	Maddenin Özellikleri	Uygulanacak İşlem	Gözlemlenen Değişim	Son Durum	İlk Durum ile Son Durumun Karşılaştırılması
kâğıt					
.....					
.....					

- Gruplara ayrılmamız.
- Örnek maddelerimizden kâğıt, kibrit ve mumu aşağıdaki çizelgede verilen şekilde yakalım ve meydana gelen değişimleri gözlemleyelim. Gözlemlerimizi defterimizdeki çizelgeye kaydedelim.

Maddeler	Uygulanacak İşlem
kâğıt	Tamamını yakalım.
kibrit	Yarisına kadar yakalım.
mum	Yakalım.

Bu maddelerin yanmadan önceki ve yandıktan sonraki durumlarını karşılaştırıp defterimize kaydedelim.

- Aşağıdaki çizelgede verilen olayları gerçekleştirelim ve gözlemlerimizi defterimize kaydedelim.

Maddeler	Uygulanacak İşlem
süt	Sirke ekleyelim.
yemek sodası (kabartma tozu)	Sirke damlatalım.
patates veya elma dilimleri	Bir süre bekletelim.
çay	Limon sıkalım.
yumurta	Sirke içinde üç gün bekletelim.

### Sonuca Varalım

- Çizelgemize kaydettiğimiz bilgilere göre maddelerin ilk durumları ile son durumları arasında fark var mıdır? Fark varsa bunlar nelerdir?
- Maddelere belirtilen işlemler uygulanırken maddelerde ne gibi değişiklikler gözlemlendi?
- Belirtilen işlemler uygulanırken hangi maddelerde ısı, ışık, gaz çıkışı ve renk değişimi gözlemlenmiştir? Değişimleri sınıflandırıp çizelgemize kaydedelim.
- Etkinlikte meydana gelen bu değişikliklerin fiziksel değişimlerden farkı nedir?
- Uygulanan işlemlerden sonra maddeler kimliklerini korudu mu?
- Günlük hayatımızdan bir maddenin değişerek başka bir maddeye dönüştüğü olaylara örnekler verelim.

### Araç ve Gereç

- ◆ kâğıt
- ◆ kibrit
- ◆ mum
- ◆ limon
- ◆ yemek sodası (kabartma tozu)
- ◆ sirke
- ◆ patates-elma
- ◆ süt
- ◆ yumurta



*Bu etkinlikte amaç öğrencilerin maddenin uğratıldığı bazı değişimler sonucunda maddenin kimliğini korumadığını fark etmelerini sağlamaktır. Öğrencilerin etkinlikte bulunan tabloda verilen basamakları sırasıyla gerçekleştirmeleri sağlanır. Her basamağı gerçekleştirirken yapılacak gözlemin çok önemli olduğu, bu sebeple etkinliğin titizlikle yapılması gerektiği ve bu basamaklarda elde edilen gözlem sonuçlarını çizelgelerine kaydetmeleri sağlanmalıdır. (Etkinliği yapan gruptaki öğrenciler gözlem sonuçlarını kaydederken sınıftaki diğer öğrencilerin de gözlem sonuçlarını kaydetmeleri istenir.) Etkinlikte öğrencilerden, ısı, ışık, renk değişimi ve gaz çıkışı gibi gözlemledikleri işlemleri belirlemeleri beklenir. Sunumu ve etkinliği yapan gruplara teşekkür edilir, her bir grubun üyelerini sınıf arkadaşlarının da tebrik etmeleri sağlanır (İlke 2 madde 6).*

*Öğrencilerden, etkinliği gerçekleştirdikten sonra, maddenin ilk durumu ile son durumu arasındaki farkı sezmiş olmaları beklenmektedir. Öğrencilere etkinlikte maddelerde meydana getirdikleri değişimlerin maddelerin yapılarını değiştirdiği belirtilir. Bu değişimler kimyasal değişim olarak adlandırılır. Öğrencilere, maddenin kimyasal değişime uğradığını gösteren bazı olayların var olduğu belirtilerek bu durumlar öğrencilerin etkinlikte gözlemledikleri olaylarla ilişkilendirilerek verilebilir.*

*Renk değişimi, gaz oluşumu, ısı ve ışık vermesinin kimyasal değişimin göstergesi olduğu vurgulanmalıdır. “Mumun yanması, ekmeğın bayatlaması, demirin paslanması kimyasal değişimlerdir. Bitkilerin fotosentezle besinlerini üretirken topraktan aldığı suyu, havadan aldığı karbondioksiti ve güneş ışığını kullandığını geçen yıl öğrenmiştik. Bu olayda suyun ve karbon dioksitin uğradığı değişim kimyasaldır. Canlılarda solunum, sindirim, boşaltım, dolaşım gibi yaşamsal faaliyetler sonucunda madde değişime uğrayarak başka maddelere dönüşür.”*

*Şekerin yanması olayı örnek olarak gösterilir.*



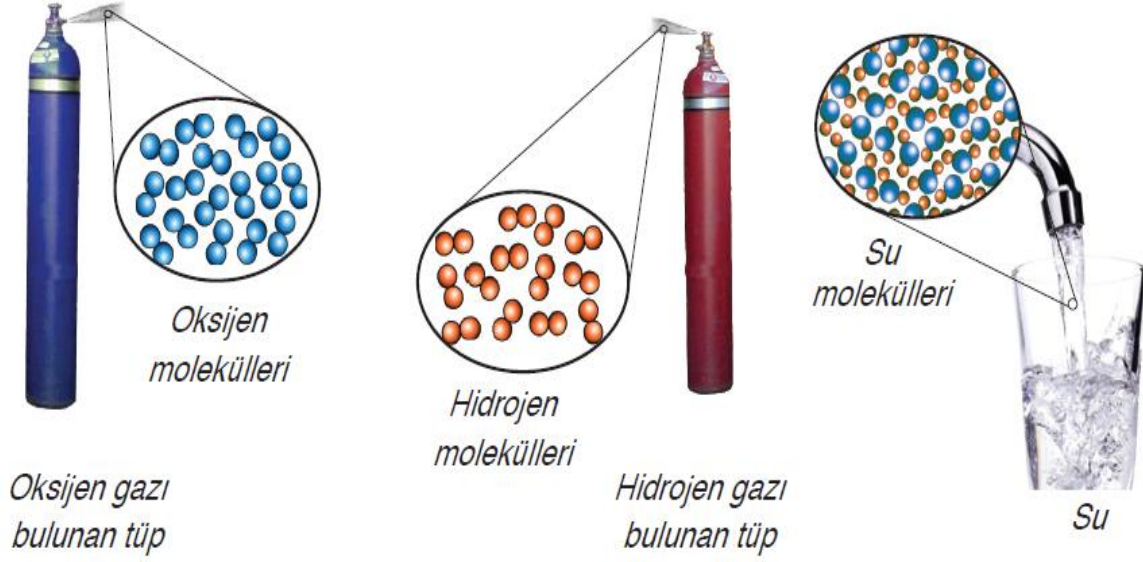
*Şekerin yanmadan önceki görünümü*



*Şekerin yandıktan sonraki görünümü*

*Suyun oluşumu örnek olarak verilir. “Suyun hidrojen ve oksijenden oluşumu kimyasal bir değişimdir. Aşağıda oksijen, hidrojen ve suyun tanecikli yapısının modelleri verilmiştir. Modellerden de anlaşılacağı gibi kimyasal değişim sırasında hidrojen ve oksijen molekülündeki atomlar yeniden düzenlenerek su molekülünü oluşturmuştur. Atom konusunda gelince burayı ayrıntılı olarak anlatacağız. Hidrojen patlayıcı, oksijen yanıcı ve yakıcı gazlar olmasına rağmen su, bu özellikleri taşımayan sıvı bir maddedir.”*

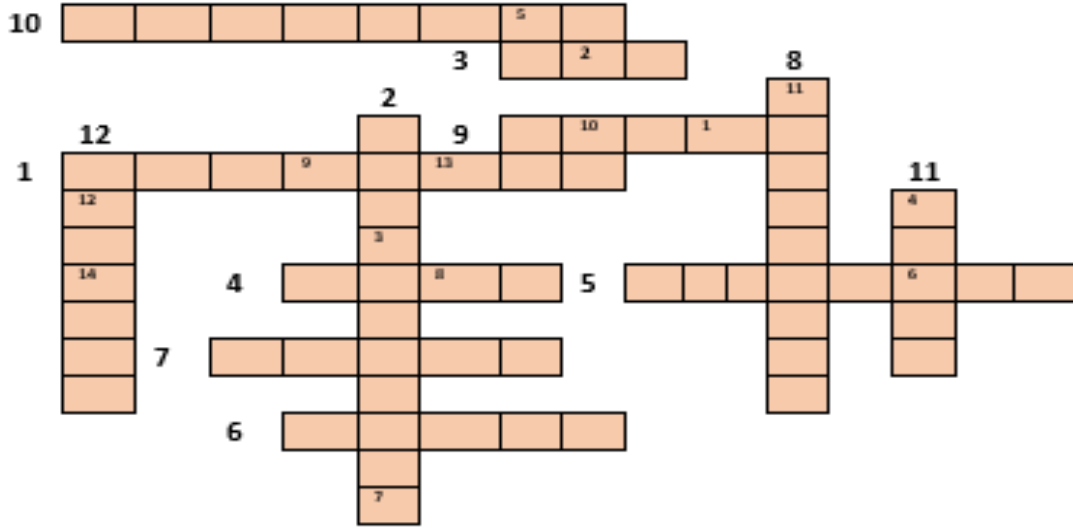




*Beşinci ders saatinde önce molekül modelleri öğrencilere tekrar verilir; fiziksel değişimi öğrencilerin kavramasını sağlamak için molekül modelleri ile öğrencilerin katı, sıvı ve gaz hallerini oluşturmaları sağlanır ve buradan hal değişiminin fiziksel bir değişim olduğunu gözlemlenmesi sağlanır.*

*Daha sonra fiziksel ve kimyasal değişimlerle ilgili bulmaca çözdürülür, bulmacayı en çabuk çözen gruba hediye verilir, sınıf önünde tebrik edilir ve sınıf arkadaşlarının da tebrik etmesi teşvik edilir (İlke 2 maddeler 4 ve 6).*

## BULMACA



1	2	3	4	5	6	7	8

9	10	11	12	13	14

## SOLDAN SAĞA

1. Maddenin iç yapısında olan değişimlerdir.
3. Maddenin en düzensiz halidir.
4. .... değişimi fiziksel değişimin göstergelerindedir.
5. .... kimyasal bir değişimdir.
6. Bir tutam otu ..... ile otun kimyasal yapısını değiştirmiş olmayız.
7. Katı halden sıvı hale geçmeye denir.
9. Kömürün .....sı ile kimyasal bir değişim olur.
10. Geri dönüşümlü değişimlere denir.

## YUKARIDAN AŞAĞIYA

2. Fiziksel bir değişimdir.
8. Odunu ..... odunun fiziksel yapısını değiştirmez.
11. Sıvı halden katı hale geçiştir.
12. Bardağın ..... sı bardağın yapısını değiştirmez.

*Altıncı ders saatinde önce yapılandırılmış grid etkinliği yaptırılır.*

## YAPILANDIRILMIŞ GRİD

Aşağıdaki tabloda maddede meydana gelen çeşitli değişimler verilmiştir. Aşağıdaki soruları bu resimleri ve numaraları kullanarak cevaplandırınız.

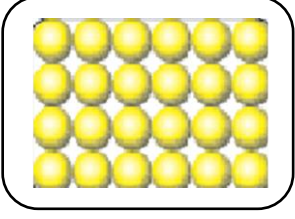


		
Elmanın çürümesi 1	Çivinin paslanması 2	Vazonun kırılması 3
		
Kömürün yanması 4	Yumurtanın pişmesi 5	Mumun erimesi 6
		
Buzun erimesi 7	Ekmeğin küflenmesi 8	Odunun kırılması 9

- 1.Yukarıdaki resimlerden hangileri kimyasal değişimi göstermektedir?
- 2.Yukarıdaki resimlerden hangileri fiziksel değişimi göstermektedir?
- 3.Yukarıdaki resimlerden hangisinde/hangilerinde maddenin yapısında bir değişim olmuştur?
4. Yukarıdaki resimlerden hangisinde/hangilerinde maddenin geri dönüşümü basit yöntemlerle mümkündür?

*Ardından fiziksel değişim etkinliği yaptırılır. Her iki etkinlikte de öğrenciler grupça çalışırlar.*

## FİZİKSEL DEĞİŞİM

1. Aşağıda suyun buz halindeki tanecikleri arasındaki ilişki şekil üzerinde gösterilmiştir. Buna göre suyun sıvı ve gaz hallerindeki tanecikleri arasındaki ilişkiyi verilen boşluklara çiziniz.

Katı	Sıvı	Gaz
		

- a. Hal değişimi olayında maddenin yapısı değişmiş midir?  
b. Hal değişimi nasıl bir değişimdir? Neden?

2. Aşağıda kağıdın yırtılması durumu verilmiştir. Buna göre kağıt yırtılırsa yeni durumda kağıdın taneciklerinin görünümünü nasıl olur? Neden?



*Fiziksel değişim etkinliğinde öğrencilerin bir maddede fiziksel bir değişim olduğu zaman maddenin taneciklerinin yapısında bir değişim olmadığını kavramaları beklenmektedir. Kabarcıkları izleyelim etkinliği yaptırılır. Burada öğrencilerin bir maddede fiziksel ve kimyasal değişim olduğunu nasıl anladıkları belirlenmeye çalışılır.*



## KABARCIKLARI İZLEYELİM

Aşağıda verilen olaylarla ilgili gözlemlerimizi, olayın fiziksel veya kimyasal oluşu ile ilgili düşüncelerimizi ve gözlemlerimizin sebebini çizelgedeki ilgili yerlere yazalım.

Olay	Kabarcık görüyor muyuz?	Fiziksel değişim mi kimyasal değişim mi?	Cevabınızın nedeni?
Suyu kaynayanaya kadar ısıtalım			
Bir çay kaşığı kabartma tozu üzerine limon sıkalım			
Kolamızın kapağını açıp bardağa boşaltalım			
Bir bardak soğuk suyun oda sıcaklığına ulaşmasını bekleyelim			

*Omler yapalım etkinliği yaptırılır. Bu etkinliklerin tümünde öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişimleri daha iyi anlamaları amaçlanmıştır. Tüm etkinlikler grupça yapılır. Gruplara tek çalışma yaprağı verilerek birlikte çalışmalarını sağlanır. Çalışmaların bitiminde tüm gruplara teşekkür edilir, her bir etkinlik için etkinliği en önce yapan grup ödüllendirilir ve başarılı gruplardaki öğrencilerin sınıf arkadaşları tarafından tebrik edilmesi sağlanır. (Okuma-yazma-uygulama yönteminde öğrencilerin işbirliği içerisinde (olumlu bağlılık) çalışmalarını sağlamak için tek çalışma kağıdı verilir).*

## Omlet Yapalım



Aşağıda omlet tarifi verilmiştir. Fotoğrafla gösterilen her basamağı inceleyelim ve son kısımda bulunan soruları cevaplayalım.

1



İki adet yumurtayı bir kâseye kıralım. Yumurtaları kâsede iyice çırpalım.

2



İçine istediğimiz kadar baharat ekleyip karıştıralım.



3



Tavaya bir kaşık yağ koyalım, daha sonra ocağı yakıp yağı eritelim.

4



Tavada yağı erittikten sonra, üzerine çırdığımız yumurtayı ekleyelim.

5



Omletimizi tavada pişirelim. Diğer yüzünü de pişirmek için omleti çevirelim.

*Omletimiz hazır. Afiyet olsun...*

- Omlet yaparken her aşamada nasıl bir değişim olduğunu yazalım ve neden böyle düşündüğümüzü açıklayalım:

- Malzemelerimiz hangi aşamalarda karışım hâlinde bulunmaktadır? Açıklayalım:

## 3.YOĞUNLUK

### KAZANIMLAR

Yoğunlukla ilgili öğrenciler;

1. Yoğunluğu tanımlar ve birimini belirtir.
2. Tasarladığı deneyler sonucunda çeşitli maddelerin yoğunluklarını hesaplar.
3. Birbiri içinde çözünmeyen sıvıların yoğunluklarını deney yaparak karşılaştırır.
4. Suyun katı ve sıvı hâllerine ait yoğunlukları karşılaştırarak bu durumun canlılar için önemini sorgular.

Öğrenciler 4. ve 5. sınıftan suda yüzmeye ve batma, kütle, hacim kavramlarını ve maddenin ayırt edici özelliklerini öğrenmiştir. Bu konuda ise kütle ve hacme bağlı olarak yoğunluk kavramını öğrenecek ve yoğunluğun her madde için ayırt edici bir özellik olduğunu kavrayacaktır. Öğrenciler ayrıca birbiri içinde çözünmeyen sıvıların yoğunluklarını karşılaştıracak, suda yüzmeye ve batmayı yoğunlukla ilişkilendirecek ve suyun katı ve sıvı hâllerine ait yoğunlukları karşılaştırarak bu durumun canlılar için önemini sorgulayacaklardır.

### KONUYA GİRİŞ

#### Anahtar Kavramlar

Yoğunluk  
Yoğunluk birimi

Konuya başlarken öncelikle öğrencilerin madde, kütle ve hacim kavramı ile ilgili önceki yıllardan neler bildikleri hatırlatılır. Daha sonra bu konuda neler işleneceği kısaca söylenir (İlke 4 madde 4).

Önceki yıllarda yüzmeye batma kavramlarını öğrenmişsiniz. Suda yüzmeye ve batmayı dikkate alacak olursak, acaba her madde suda yüzer mi? Ya da hangi maddeler suda yüzer, hangileri batar? Bu durumun sebebi ne olabilir? Gibi sorular sorularak öğrencilerin grup halinde bu sorulara cevaplar bulması istenir. Öğrencilerden sorularla ilgili fikirler alınır, görüşlerini açıkça ifade etmeleri için teşvik edilirler (İlke 7 Madde 1). Öğrencilerin görüşleri alındıktan sonra işbirlikli öğrenmeyi uygulamak için her bir gruptaki öğrenciler ders kitaplarından “Yoğunluk” konusunu bir ders saati süresince (İlke 3 madde 8, İlke 5 madde 3 ve İlke 7 madde 4) birlikte tartışarak okurlar (İlke 2 maddeler 1, 2 ve 7; İlke 7 madde 3).

Okuma aşaması bittikten sonra öğrencilerden kitaplarını kapatmaları ve diğer materyallerini ortadan kaldırmaları istenir. Her gruptan konuyla ilgili neler anladığını bir grup raporu şeklinde yazmaları istenir. Öğrencilere yarım saat süre verilir. Süre sonunda grup yazma raporları kontrol edilir. Konunun kavramlarının büyük çoğunluğunu yazan gruplar bir sonraki aşama için hazırlanır, eksik yazan grupların tamamlanması beklenir (İlke 4 maddeler 3 ve 6). (Yazma aşaması 1 ders saati sonunda sona erer.)

Üçüncü ders saatinde öğretmen tarafından seçilen bir grup konuyu (yoğunluk) sınıf huzurunda anlatır ve ardından (her etkinliğe farklı bir grup çağrılırsa tüm gruplar çalışmalara katılmış olacaktır) öğrenci kitabındaki “Hangisi batar, hangisi yüzer?” etkinliğini sınıf arkadaşlarının önünde yapar (İlke 3 madde 1; İlke 5 madde 5).



## DENEY / Hangisi Batar? Hangisi Yüzer?



### Nasıl Yapacağız?

- Geniş kabı yarısına kadar su ile doldurunuz.
  - Farklı kütlelerdeki plastik, tahta, cam, taş parçalarını suya atalım. Batan ve yüzenleri gözleyelim.
- Etkinliği bundan sonra iki gruba ayrılarak yapalım. Etkinlik sonunda sonuçları paylaşalım.

#### I. Grup

- Bir demir parçası ile demire göre daha ağır bir tahta parçasını su dolu kaba atarak gözlemleyiniz.

#### II. Grup

- Kütleleri eşit olacak şekilde mum ve silgiden parçalar keselim.
- Kesilen parçaların dereceli silindir yardımıyla hacimlerini bulalım.
- Mum ve silgi parçalarını suya atarak bu parçalardan batan ve yüzenleri gözleyelim.

### Yorumlayalım, Sonuçlandıralım.

- Her madde suya atıldığında yüzebilir mi?
- Suyu atılan maddelerden hangileri yüzdü hangileri battı?

#### I. grup

- Demir ve demirden daha ağır bir tahta suya atılınca hangisi battı?
- Kütleleri artırılan bir madde yüzebilir mi?
- Kütle, yüzme ve batma olayında tek başına etkili midir? Yorumlayınız.

#### II. Grup

- Suyu atılan silgi mi mum mu yüzdü?
- Hacim, yüzme ve batma olayında etkili midir? Yorumlayınız.

### Araç ve Gereç

- Plastik
- Tahta
- Demir
- Taş
- Mum
- Silgi
- Su
- Eşit kollu terazi
- Tartım takımı
- Bıçak
- Geniş bir kap



*Etkinlik sırasında etkinliği arkadaşlarına yapan gruptaki öğrencilere bazı maddelerin suda yüzerken bazılarının neden battığı, gemilerin deniz üzerinde nasıl yüzdüğü ve suya taş attığımızda taşın neden battığı sorulur. Daha sonra tüm sınıfa sorulur. Diğer gruptaki öğrencilerin soru sormaları teşvik edilir.*

*Bu etkinlikte amaç her maddenin yoğunluğunun farklı olduğunu anlaşılması ve maddelerin suda yüzmelerinin ya da batmalarının yoğunluklarının suyun yoğunluğundan farklı olmasından kaynaklandığını fark etmeleridir.*

*Öğrencilerin anlatımlarında eksiklikler varsa giderilir veya yanlışlıklar varsa düzeltilir. Yapılan etkinlikle ilgili açıklamalar yapılır.*

*Dördüncü ders saatinde öğrencilerin bir maddenin yoğunluğunu nasıl belirleyeceklerini anlamaları için öğretmen tarafında seçilen başka bir grup ders kitabındaki "Hangisi daha yoğundur?" etkinliğini sınıf arkadaşlarının önünde yapar.*





## DENEY / Hangisi Daha Yoğundur?



### Nasıl Yapacağız?

- Silgiden ve beyaz mumdan bıçak yardımıyla birer parça kesiniz.
- Dereceli silindir kabı kullanarak bu parçaların eşit hacimde olmalarını sağlayınız.
- Eşit hacimdeki iki parçayı suya atınız.
- Hangisinin battığını, hangisinin yüzdüğünü gözlemleyiniz.
- Silgi ve mum parçalarının kütlelerini tahmin ediniz ve bunlarla ilgili not alınız.
- Parçaları sudan çıkarınız. Kurulayıp tartınız ve elde ettiğiniz sonuçlarla ilgili not alınız.
- Tartma sonuçları ile tahminlerinizi karşılaştırınız.
- Mumdan, silgiye göre kütlesi daha büyük bir parça kesiniz ve bunu terazide tartınız. Mumun kütlesinin silgininkinden büyük olduğunu, tartım sonuçlarını karşılaştırarak doğrulayınız.
- Kütlesi büyük olan bu parçanın suda yüzüp yüzmeyeceğini tahmin ediniz.
- Kütlesi büyük olan mumu ve kütlesi küçük olan silgiyi kaptaki suya atınız.

### Araç ve Gereç

- Mum
- Silgi
- Bıçak
- Eşit kollu terazi
- Su
- Tartım takımı
- Dereceli silindir



### Yorumlayalım, Sonuçlandıralım.

1. Eşit hacimde oldukları hâlde silgi ve mumdan hangisi battı?
2. Kütlesi büyük mum ve küçük kütleli silgi, suya atıldığında, mumun kütlesinin silgiden büyük olmasına rağmen neden mum suda silgi gibi durmadı?
3. Cisimlerin yüzmeye ve batma durumları için tek başına kütle ya da hacim etkili midir?
4. Benzer sonuçları hangi maddeleri kullanarak elde edebilirsiniz? Listeleyiniz.

*Etkinlik sırasında etkinliği arkadaşlarına yapan gruptaki öğrencilere eşit hacimde olmalarına rağmen silgi ve mumun suda yüzmeye ve batmalarının neden farklı olduğu sorulur. Daha sonra tüm sınıfa sorulur. Diğer gruptaki öğrencilerin soru sormaları teşvik edilir.*

*Daha sonra deneyle ilgili açıklamalar yapılır: “Mum ve silgiyi karşılaştırdığımızda eşit hacimli olmalarına rağmen aynı hacim içinde daha büyük kütlede madde bulunduran silgi daha yoğundur ve suda batar. Aynı hacimdeki silgi ve mumdan, kütlesi fazla olana yoğun madde denir. Bunu tersinden söylemek gerekirse aynı hacimde iki farklı maddeden daha yoğun olanın kütlesi daha fazladır. Çünkü aynı hacim içinde daha çok madde sıkışmıştır. Buna göre hangi maddelerin yüzeceğini, hangi maddelerin batacağını belirlemek için kütle ve hacmin birlikte meydana getirdiği bir etkiyi yani yoğunluğu anlamak gerekir.”*

*Daha sonra yoğunluğun tanımı öğrencilere sorulur. Öğrencilerden cevaplar alındıktan sonra tanım verilir.*

Yoğunluk: Bir maddenin birim hacmindeki kütlesidir. Başka bir ifadeyle bir cismin kütlesinin cismin hacmine oranıdır. Bir maddenin yoğunluğu bulunurken aşağıdaki eşitlik formülü kullanılır. Kütlenin birimi gram (g), hacmin birimi  $\text{cm}^3$  olarak alınırsa yoğunluk birimi  $\text{g/cm}^3$  olur.

$$\text{Yoğunluk} \left( \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right) = \frac{\text{Kütle (g)}}{\text{Hacim (cm}^3\text{)}}$$

Yoğunluğun maddeler için ayırt edici özellik olduğu belirtilir. Daha sonra maddelerin yoğunluklarını gösteren tablo gösterilir ve tabloya bakarak öğrencilerin yorum yapması sağlanır.

Maddeler	Kütle (g)	Hacim (cm <sup>3</sup> )	Yoğunluk $\left( \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$
Su	100	100	1,00
Altın	1930	100	19,30
Demir	780	100	7,80
Mum	80	100	0,80
Bakır	890	100	8,90
Alüminyum	270	100	2,70
Kurşun	1140	100	11,40
Oksijen	133	100	1,33
Çinko	700	100	7,00
Gümüş	1050	100	10,50
Cıva	1360	100	13,60

Beşinci ders saatinde maddelerin yoğunluklarının farklı olduğunu öğrencilerin anlamalarını sağlamak için ders kitabındaki “Farklı madde farklı yoğunluk” etkinliği bir gruba sınıf arkadaşları önünde yaptırılır.



## DENEY / Farklı Madde Farklı Yoğunluk



### Nasıl Yapacağız?

- Defterinize, aşağıdaki tabloyu çiziniz.
- Cisimlerin hacimlerini ölçebilmek için dereceli silindire bir miktar su koyunuz.
- Taş, demir ve mumun hacmini dereceli silindir yardımıyla kütlelerini tartı yardımıyla ölçünüz.
- Ölçüm sonuçlarınızı çizelgeye not alınız.
- Maddelere ait kaydedilen değerleri kullanarak, maddelerin yoğunluklarını hesaplayınız.

Maddeler	Kütle (g)	Hacim (cm <sup>3</sup> )	Yoğunluk (g/cm <sup>3</sup> )
Taş			
Demir			
Mum			

### Yorumlayalım, Sonuçlandırılm.

- Elde ettiğiniz sonuçlar ile maddelerin gerçek yoğunluklarını karşılaştırınız. Arada bir fark varsa bunun nedenini açıklayınız.

### Araç ve Gereç

- Dereceli silindir
- Su
- Eşit kollu terazi
- Tartım takımı
- Taş
- Demir gibi maddeler ya da bu maddelerden yapılmış cisimler
- Mum

*Bu etkinlikle öğrencilerin her maddenin farklı yoğunluğa sahip olduğunu anlamaları amaçlanmıştır.*

*Etkinlik sırasında önce etkinliği arkadaşlarına yapan gruptaki öğrencilere daha sonra tüm sınıfa sorular sorulur. Diğer gruptaki öğrencilerin soru sormaları teşvik edilir.*

*Daha sonra deneyle ilgili açıklamalar yapılır: “Suyun yoğunluğunun 1 g/cm<sup>3</sup>’dür. Demir, suda batar. Demirin yoğunluğu 7,80 g/cm<sup>3</sup>’dir. Suda batmayan mumun yoğunluğu ise 0,8 g/cm<sup>3</sup>’dir. Buna göre suda batan cisimlerin yoğunluğu suyun yoğunluğundan büyüktür denir. Bir cismin suda batması ya da yüzmesi, cismin yoğunluğunun, suyunkine göre büyük ya da küçük olmasına bağlıdır.”*

*Daha sonra öğrencilere kütlesi ve hacmi verilen maddelerin yoğunluklarını bulmaları için birkaç problem çözdürülür.*

Maddeler	Kütle (g)	Hacim (cm <sup>3</sup> )	Yoğunluk $\left(\frac{g}{cm^3}\right)$
A	20	10	
B	80	15	
C	50	5	
D	100	50	

Altıncı ders saatinde birbiri içerisinde çözünmeyen sıvıların yoğunluklarını karşılaştırmak amacıyla ders kitabındaki “Sıvı yoğunluklarını bulalım” deneyi öğretmen tarafından seçilen bir grup tarafından sınıf arkadaşları önünde yapılır.



### DENEY / Sıvı Yoğunluklarını Bulalım

#### Nasıl Yapacağız?

- Beherglasın birini boş olarak tartınız. Elde ettiğiniz değeri, dara olarak not alınız.
- Her bir beherglasa yüzer santimetreküp su ve zeytinyağı koyunuz.
- İki beherglası da ayrı ayrı tartınız. Bu değerleri tabloya yazınız.
- Tartarak bulduğunuz değerlerden, daranın değerini çıkarınız. Bu deneyle, bu şekilde suyun ve zeytinyağının net kütlelerini bulmuş olacaksınız.
- Net kütle değerlerini, tabloya yazınız.
- Su ve zeytinyağının yoğunluklarını hesaplayınız.
- Zeytinyağının bir miktarını su bulunan beherglasa dökünüz. İki sıvının durumlarını gözleyiniz.

#### Araç ve Gereç

- Dereceli silindir
- Su (100 cm<sup>3</sup>)
- Zeytinyağı (100 cm<sup>3</sup>)
- İspirto (100 cm<sup>3</sup>)
- Eşit kollu terazi ve tartı takımı
- 250 ml Beherglas (2 adet)

Maddeler	Kütle(g)	Net kütle(g)	Hacim(cm <sup>3</sup> )	Yoğunluk (g/cm <sup>3</sup> )
Su			100	
Zeytinyağı			100	
Beherglasın darası (g)				

#### Yorumlayalım, Sonuçlandıralım.

- Zeytinyağı ve suyun yoğunluklarını karşılaştırınız.
- Suyun içine zeytinyağı döküldüğünde, sıvıların birbirine göre durumlarını karşılaştırınız.
- İki sıvının durumları ile yoğunlukları arasında nasıl bir ilişki vardır?

Deney sırasında deneyi yapan gruba ve diğer öğrencilere sorular sorulur. Öğrencilerin cevaplarına dönüt ve düzeltmeler yapılır. Daha sonra deneyle ilgili açıklamalar yapılır: “Deneyde zeytinyağı ve suyun yoğunluklarını hesapladık. Suyun yoğunluğunun zeytinyağının yoğunluğundan büyük olduğunu gördük. Zeytinyağı ve su birbirine karışmayan sıvılardır. Bu nedenle aynı kaba konulduklarında farklı konumlarda bulunur. Deneyimizde, zeytinyağının suyun üstünde bulunduğunu fark etmişsinizdir. Bu durum, zeytinyağının

yoğunluğunun suya göre küçük olmasından kaynaklanmaktadır. Yani birbirine karışmayan sıvılar aynı kaba konulduğunda yoğunluğu büyük olan en altta olacaktır.”

Öğrencilerin birbiri içerisinde çözünmeyen sıvı-sıvı karışımların yoğunluklarının farklı olduğunu anlamaları için farklı kütledeki boncuklar kullanılarak sıvıların nasıl karışmadığı öğrencilere gösterilir: örneğin zeytinyağı taneciklerini pembe boncuklar temsil ederken, su taneciklerini siyah boncuklar temsil ediyor olsun. Başlangıçta her iki çeşit boncuktan eşit hacimde alınır ve ikinci durumda boncuklar karıştırılırsa son durumda kütlesi fazla olan boncukların altta olacağı görülecektir.



I (Zeytinyağı taneciklerini temsil eden boncuklar)



II (Su taneciklerini temsil eden boncuklar)



III (Zeytinyağı ve su taneciklerini temsil eden boncuklar)

Yedinci ders saatinde öğrencilere kışın donan akarsularda veya denizlerde yaşayan balıkların nasıl canlı kaldığı sorulur. Öğrencilerden cevaplar alınır ve daha sonra suyun katı halinin yoğunluğunun sıvı halinin yoğunluğundan daha az olduğu ifade edilir. Günlük hayattan örnekler verilir: “Suyun içine attığınız buzun yüzdüğünü görürsünüz. Bu durum, buzun yoğunluğunun suyunkinden az olduğunu gösterir. Saf suyun yoğunluğu  $1 \text{ g/cm}^3$  iken suyun donmasıyla oluşan buzun yoğunluğu  $0,9 \text{ g/cm}^3$ ’tür.”

Daha sonra kışın donan soğuk sulara yaşayan canlıların yaşamlarını nasıl devam ettirdikleri açıklanır: “Kışın soğuk bölgelerde ve kutuplarda su donmaktadır. Suyun donmasına rağmen canlılar yaşamlarını sürdürür. Çünkü donma olayı suyun yüzeyinden başlar. Bu durumun nasıl gerçekleştiğini anlamak için içine su doldurduğunuz bardağı buzdolabının buzlukuna koyarsak ve 15 dakikada bir gözlemlersek bardaktaki suyun yüzeyden donmaya başladığını görürüz.”





“Suyun yüzeyinde donmanın başlamasıyla buz tabakası oluşacaktır. Buz, su üstünde yüzdüğü için denizlerin ve göllerin dip kısımları yaşam için uygun sıcaklıkta kalır. Bu nedenle su altındaki canlılar soğuk havalarda da diplerde yaşamlarını sürdürebilir.” *Donmuş göl, nehir veya denizlerde canlıların yaşayabildiğini gösteren fotoğraflar gösterilir.*

*Suyun hacminin katı halde sıvı hale göre daha fazla olduğu vurgulanır:* “Suyu diğer maddelerden ayıran özelliklerden biri sıvıdan katı hâle geçtiğinde hacminin büyümesidir. Oysaki diğer maddelerin hacimleri, sıvıdan katı hâle geçtiğinde küçülür ve yoğunlukları artar.”

*Sekizinci ders saatinde ünitenin genel bir tekrarı yapılır. Öğrencilere soru- cevap şeklinde ünitenin kavramları sorulur.*

## DEĞERLENDİRME SORULARI

		2								3									
		F								K									
1	T	İ	T	R	E	Ş	İ	M											
		Z								M									
		İ							7	Y	O	Ğ	U	N	L	U	K		
4	K	A	T	I						A									
	S								5	S	I	V	I						
	E									A									
	L									L									
	D								6	D	Ö	N	M	E					
	E									E	T			R					
	Ğ									Ğ	E			İ					
	İ									İ	L			M					
	Ş									Ş	E			E					
	İ									İ	M								
	M									M	E								

1.Maddenin tanecikli yapısı ünitesiyle ilgili olarak yukarıdaki bulmacanın her bir rakamına karşılık gelen her bir ifade için aşağıda anlamlı bir cümle kurunuz.

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....
- 7.....
- 8.....
- 9.....

### **Öğretmene İyi Bir Eğitim Ortamı İçin Yedi İlkenin Birinci İlkesinin Uygulanması İçin Yönergeler**

Öğrencilerin birbirleriyle ve öğretmenleriyle iletişim becerilerini geliştirmek amacıyla bir sınıf pikniği düzenlemeleri sağlanacak ve bu pikniğe okul yönetimi ve öğretmenlerini de çağırılmaları istenecektir. Piknik sürecinde öğrencilerle birlikte zaman geçirilecektir.

Öğrencilerin kendilerini ifade etme becerilerini geliştirmek amacıyla müdürlerle (Okul Müdürü ve İlçe Milli Eğitim Müdürü) ve bir esnafla görüşmeler yapmaları sağlanacaktır. Bunun için takip edilecek süreç şu şekildedir:

1. Öğrencilerin görüşme yapacağı müdürler (Okul Müdürü ve İlçe Milli Eğitim Müdürü) ve esnafla çalışma hakkında görüşmeler yapılacak.
2. Müdürler ve esnafla görüşecek olan öğrenciler seçilir ve neler yapacakları hakkında bilgilendirilirler.
3. Öğrenciler görüşmelerini yapar.

*Bu görüşmelerde öğrencilerin müdürlere ve esnafa soracakları sorular aşağıda verilmiştir:*

### **OKUL MÜDÜRÜ**

Beş öğrenci okul müdürüne giderek okulu ve kendilerini ilgilendiren konular hakkında sorular sorarlar.

**A1:** “Sayın müdürüm, öğrencileri hangi meslekleri seçmeleri konusunda bilgilendirmek için okulumuzda herhangi bir etkinlik düzenlenebilir mi?”

**A2:** “Sayın müdürüm, okulda bulunan eğitsel kollar için öğrencileri bilgilendirecek bir çalışma yapılmasını istiyoruz. Bu mümkün müdür?”

**A3:** “Sayın müdürüm, nöbetçi öğrenciler kışın kapıda çok üşüyorlar. Bunun için herhangi bir önlem alınabilir mi?”

**A4:** “Sayın müdürüm, bazen okulumuz çok temiz olmuyor. Okulun kirli bırakılmasını önlemek için öğrencilere bir bilgilendirme toplantısı yapılabilir mi?”

**A5:** “Sayın müdürüm, arkadaşlarımızla halledemediğimiz bir konuda herhangi bir problemimiz olduğunda sizin yanınıza gelebilir miyiz?”

### **MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRÜ**

Beş öğrenci Milli Eğitim Müdürü’ne giderek okulu ve kendilerini ilgilendiren konular hakkında sorular sorarlar.

**B1:** “Sayın müdürüm, okulumuz kışın soğuk oluyor ve arkadaşlarımız hasta oluyorlar. Daha iyi ısınmamız için okulumuzun fiziki yapısında bir iyileştirme yapılabilir mi?”

**B2:** “Sayın müdürüm, okulumuzda farklı kültürden olan arkadaşlarımız var ve bazen bu durum arkadaşlar arasında sorun olabiliyor. Bu sorunları gidermek için ilçe genelinde farklı kültürden arkadaşların bir arada bulunabileceği spor müsabakaları veya farklı etkinlikler düzenlenebilir mi?”

**B3:** “Sayın müdürüm, öğrencilere örnek olması ve akademik yaşantılarında başarıya motive etmek için bazı öğretmenlerimizin farklı yaşam tecrübelerini anlattıkları konferanslar/toplantılar düzenlenebilir mi?”

**B4:** “Sayın müdürüm, ortaöğretime geçiş sistemi ile ilgili daha fazla bilgi almak istiyoruz. Bu konuda her okula bilgilendirme semineri düzenlenebilir mi?”

**B5:** “Sayın müdürüm, maddi durumu iyi olmayan öğrenciler için ne düşünüyorsunuz?”

### **ESNAF**

Beş öğrenci bir bakkala giderek tüketim malzemeleri ile ilgili kendilerini ilgilendiren konular hakkında sorular sorarlar, isteklerini iletirler.

**E1:** “Amca, bakkalınıza malzeme alırken ürünlerin son kullanma tarihine dikkat ediyor musunuz?”

**E2:** “Amca, okuldaki arkadaşlarımızla çok sevdiğimiz bir çikolata var (ismini söyler). Sizin bakkalda bunun olmadığını gördük, getirtebilir misiniz acaba?”

**E3:** “Amca, geçen gün babam buradan bir ürün almıştı (ürün söylenir) ambalajı açıktı, eve gelinde fark etmiş. Ürünlerinizi kontrol eder misiniz?”

**E4:** “Amca, burası diğer bakkallara göre biraz daha pahalı gibi görünüyor. Diğer işyerleri ile ortak veya yakın fiyat uygulamanız yok mu? Yoksa eğer tüketici olarak biz neresi uygunsu orayı tercih etmeyi düşünüyoruz.”

**E5:** “Amca, bazen almamız gereken fazla şey oluyor ve eve taşımakta zorluk çekiyoruz. Yardımcı elemanınız veya evlere servisiniz var mı?”



### **Öğretmene İyi Bir Eğitim Ortamı İçin Yedi İlkenin Diğer Maddelerinin Uygulanması İçin Yönergeler**

Öğrencilere isimleriyle hitap edilmesine dikkat edilir (İlke 1 madde 6). Öğrencilerle ilgili herhangi bir problem varsa okul yönetimiyle ve rehberlik servisi ile görüşülür (İlke 1 madde 5). Devamsızlığı olan öğrenciler bilgilendirilir, okula devam etmeleri sağlanmaya çalışılır (İlke 5 madde 7). Verilen görevleri yapmayan ve programlı çalışmayan öğrencilerle görüşülür, öğrencinin herhangi bir problemi varsa giderilmeye çalışılır (İlke 5 madde 9). Resmi tatillere rastlayan veya herhangi bir sebeple işlenmeyen bir ders varsa telafisi yapılır (İlke 5 madde 10). Öğrencilerin yaptıkları ödevlerden güzel olanları seçilip sınıf veya okul panosuna asılır (İlke 6 madde 8). Ünitenin öğretimi aşamasında yeni bilimsel gelişmeler varsa öğrenciler bunlardan haberdar edilir (İlke 6 madde 9).

Ünitenin işleniş süresince öğrencilere ders aralarında veya konunun işleniş sırasında kişisel ve akademik bakımdan gelişmelerini sağlamak amacıyla zaman zaman tavsiyelerde bulunulur: “canınız her istediğinde herhangi bir probleminiz olduğunda ya da soru sormak için yanıma her zaman gelebilirsiniz; sosyal anlamda gelişmenizi sağlamak için okuldaki sosyal, kültürel ve sportif etkinliklerden en az birine katılın; size verdiğimiz bireysel değerlendirme ölçütleri ile hepiniz değerlendiriyoruz, siz de buna göre kendinizi değerlendirin, kendinizde gördüğünüz ilerlemeleri kaydedin; herhangi bir problem olduğunda bize danışın, çekinmeyin; derslerde işlenen konularla ilgili bağımsız çalışmalar yapın, takıldığınız noktalarda bizden yardım isteyebilirsiniz; sınav sonuçlarında bakmak istediğiniz noktalar varsa yanıma gelin, eksikliklerinize bakalım, düzeltme yapalım; derslere sürekli gelmeyen arkadaşlarınız varsa onlarla ilgili bize bilgi verin ki aileleri ile görüşebilelim; ilerde olmayı hedeflediğiniz bir meslek var mı varsa bu mesleğe sahip olmanız için neler yapmanız gerektiğini konuşalım; derslerinizi düzenli olarak tekrarlamanız daha sonra sınav zamanlarında konuyu daha iyi hatırlamanızı sağlayacaktır; etkili çalışmak istiyorsanız düzenli ve programlı olmanız gerekmektedir; başarılı olmak istiyorsanız derslerinize düzenli bir şekilde ve sıkı çalışmalısınız; hedefiniz ne kadar yüksek olursa ulaşacağınız nokta da o kadar yüksek olur, hedefinize ulaşamasanız bile hedefinize yakın noktalara ulaşmış olursunuz, bu nedenle hedefiniz hep yüksek olsun; konuyu daha iyi anlamak için yazarak çalışın, kendi çıkarttığınız notlar konuyu daha iyi anlamanızı sağlar; derslerinizin bu şekilde işlenmesinden memnun musunuz, memnun değilseniz nasıl değişiklikler yapalım; fazladan çalışmak isteyen arkadaşlarınız varsa yanıma gelsin ona program yapalım, eksiklikleri varsa tamamlayalım (İlke 1 maddeler 1, 2, 8 ve 10; ilke 2 madde 9 ve 10; ilke 3 madde 4; ilke 4 maddeler 5, 9 ve 10; ilke 5 maddeler 4, 6 ve 8; ilke 6 maddeler 1, 2, 6, 7 ve 10; ilke 7 madde 7).

OKUMA YAZMA UYGULAMA  
YÖNTEMİNİN İYİ BİR EĞİTİM  
ORTAMI İÇİN YEDİ İLKE İLE  
BİRLİKTE UYGULANMASI

Bu kılavuz işbirlikli öğrenme modelinin okuma yazma uygulama yönteminin iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke ile birlikte uygulanmasını sağlamak amacıyla geliştirilmiştir.

Bu amaca göre hazırlanan bu kılavuz iki kısımdan oluşmaktadır. İlk kısımda öncelikle iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke kısaca anlatılmış ardından işbirlikli öğrenmenin okuma yazma uygulama yönteminin nasıl uygulanacağı ile ilgili yönerge verilmiştir. İkinci kısımda ise ünitenin anlatımı yönergelerle birlikte verilmiştir.

## 1. İYİ BİR EĞİTİM ORTAMI İÇİN YEDİ İLKE

Yaklaşık yarım yüzyıldan fazla süren çalışmalar sonucunda lisans eğitiminde öğrencilerin öğrenmesini etkileyen karmaşık yapıya sahip çeşitli değişkenler üzerinde durulmuştur. Bu çalışmalar neticesinde lisans eğitiminin başarıya ulaşabilmesi için farklı bilim adamları tarafından çeşitli kriterler geliştirilmiştir. Geliştirilen bu kriterler içinde dünya çapında en çok bilinen ve iyi bir lisans eğitimini en iyi şekilde özetleyen Chickering ve Gamson tarafından geliştirilen yedi ilkedir. Chickering ve Gamson iyi bir lisans eğitimini yedi temel ilke altında özetlemiştir (Bangert, 2004).

İyi bir eğitim ortamı için yedi ilke;

1-Öğrenci-Fakülte arasındaki etkileşimi artırma

2-Öğrenciler arasında işbirliğini sağlama

3-Aktif öğrenmeyi sağlama

4-Anlık ve doğru geri dönütler elde etme

5-Görevleri zamanında yapma

6-Üst düzey beklentilere cevap verme

7-Farklı yeteneklere/öğrenme stillerine toleranslı olma şeklinde ifade edilmiştir.

İyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin öğrencileri öğrenmeye teşvik etmeye, öğrenciler arasındaki işbirliğini arttırmaya, aktif öğrenme yöntemlerini kullanmaya, yüksek düzeyde iletişimin sağlanmasına, öğrencilerle birebir ilgilenilmesine, anında geri dönüt sağlanmasına, çeşitli ilgi ve yeteneklere sahip öğrencilere toleranslı davranmaya ve farklı öğrenme yollarının öğrenilmesine katkı sağlayacağı ifade edilmiştir (Aydoğdu, 2012; Donovan ve Loch, 2013; Gamson, 1991; Şimşek, Aydoğdu ve Doymuş, 2012; Wang vd., 2013).

## 2. OKUMA YAZMA UYGULAMA YÖNTEMİNİN MADDENİN TANECİKLİ YAPISI ÜNİTESİNDE UYGULANMASI (Toplam: 20 ders saati)

1.Sınıf her biri 4 veya 5 öğrenciden oluşan gruplara ayrılır.

2. Grup başkanı ve grubun adı belirlenir.

3. Gruptaki her bir öğrenciyi A1, A2, A3, A4 olarak kodlanır.

4. Bu yöntem 3 aşamada gerçekleşir. Bunlar okuma aşaması, yazma aşaması ve sunma veya uygulama aşamasıdır.

a. Okuma aşamasında öğrenciler kendilerine verilen konuyu grupça okurlar.

b. Yazma aşamasında öğrenciler konu ile ilgili kaynakları ortadan kaldırarak konuyla ilgili okumalarından neler anladıklarını grupça yazarlar. Burada temel amaç grup üyelerinin öğrendiklerini hep birlikte yazarak ortak grup ürünü oluşturmalarını sağlamaktır.

c. Sunma/uygulama aşamasında ise öğrenciler çalıştıkları konuyu sınıfta sunarlar ya da uygulamasını yaparlar.

5. Her grup gruptaki öğrenciler “Maddenin tanecikli yapısı” başlıklı alt konuyu 1 ders saati boyunca okuyacaklar, daha sonra okuduklarını, öğretmen veya araştırmacının vermiş olduğu kağıda birlikte rapor olarak yazacaklardır (1 ders saati). Yazma işlemi bitirdikten sonra öğrenciler grup yazma raporlarını öğretmene verirler. Öğretmen raporu inceler eksik varsa okuma aşamasına grubu geri gönderir, eksik yoksa sunum aşamasına geçilir. Öğretmen bu süreçte öğrencileri sürekli gözlemlemeli ve gördüğü eksik yerleri tamamlamalıdır. Tüm grupların sunum yapmaları için zaman yeterli değilse kura yoluna başvurulur. Kurayla belirlenen gruplara sunumlarını yaptırılır. Sunumlar için 1 saat süre verilir (Gruplara ayrı ayrı sunumlar için verilecek süre ayarlaması ders öğretmeni/araştırmacı takdirine bırakılmıştır.) Sunumlar sırasında eksik kalan kısımları tamamlanır.

6. Ünitenin diğer alt başlıklı konularında da aynı yol takip edilecektir.

# MADDENİN TANECİKLİ YAPISI

## ÜNİTE HAKKINDA

Öğrenciler 4 ve 5. sınıfta maddenin üç hâlde bulunduğunu fark etmiş, ısınma veya soğuma yoluyla maddenin hâl değiştirdiğini, genleştiğini veya büzüldüğünü, saf madde ve karışım ayrımını öğrenmişlerdir.

Bu ünite de öğrenciler, sıkışma ve genleşme özelliklerini karşılaştırarak maddelerin küçük, görülemez hareketli taneciklerden oluştuğunu, bu tanecikler arasında boşluklar bulunduğunu anlayacaklardır. Ayrıca öğrenciler, örneklerden yola çıkarak maddede meydana gelen değişimleri fiziksel ve kimyasal değişim olarak sınıflandıracak, hâl değişimini tanecikli yapı ile ilişkilendireceklerdir. Kütle ve hacmi kullanarak maddenin yoğunluğunu hesaplayıp yoğunluğun canlılar için önemini kavrayacaklardır.

## ÜNİTENİN AMACI

Bu ünitenin amacı öğrencilerin

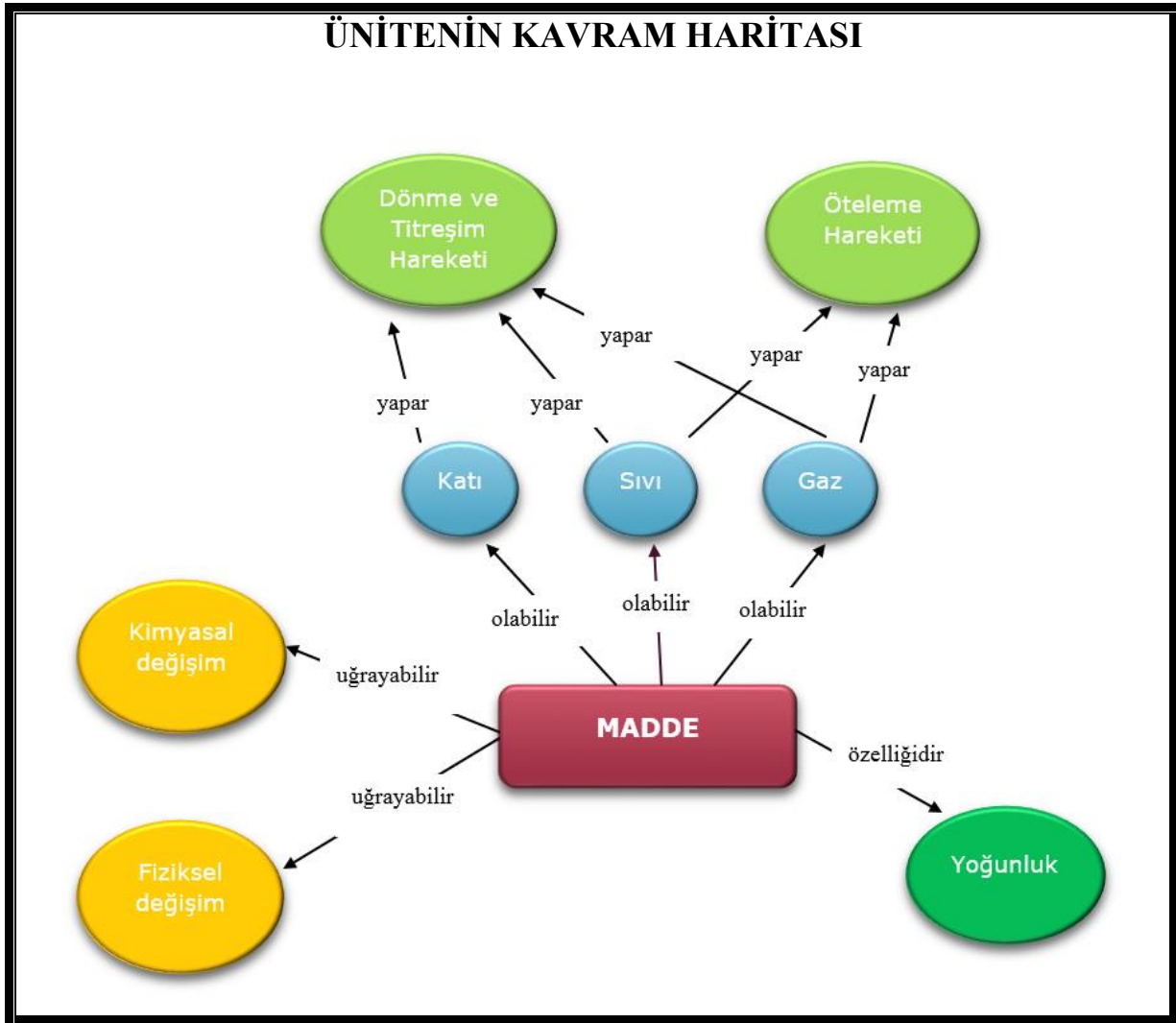
- maddelerin hareketli taneciklerden oluştuğunu anlamaları,
- maddede meydana gelen değişimleri fiziksel ve kimyasal değişim olarak sınıflandırmaları,
- kütle ve hacmi kullanarak maddenin yoğunluğunu hesaplayıp yoğunluğun canlılar için önemini kavramalarıdır.

## ÜNİTE PLANI

Maddenin Tanecikli Yapısı	Konular	Ders saati	Süre (dakika)
	1.Maddenin Tanecikli Yapısı	6	240
	2.Fiziksel ve Kimyasal Değişimler	6	240
	3.Yoğunluk	8	320

\*Verilen ders saati önerilen süredir. Sınıfın seviyesi dikkate alınarak sürede değişiklik yapılabilir.

## ÜNİTENİN KAVRAM HARİTASI



\*Bu kavram haritası örnek olarak verilmiştir, ünitenin kavramları kullanılarak başka kavram haritaları yapılabilir.

## 1.MADDENİN TANECİKLİ YAPISI

### KAZANIMLAR

Maddenin tanecikli yapısıyla ilgili öğrenciler;

1. Maddelerin tanecikli, boşluklu ve hareketli yapıda olduğunu kavrar.
2. Hal değişimine bağlı olarak maddelerin tanecikleri arasındaki boşluk ve hareketliliğin değiştiiğine kavrar.

*Öğrenciler önceki yıllarda maddenin hallerini, hal değişiminin ısınma ve soğuma ile gerçekleştiğini öğrenmişlerdir. Ünitenin bu alt konusunda maddelerin tanecikli, boşluklu ve hareketli yapıda olduğunu ve hal değişimine bağlı olarak maddelerin tanecikleri arasındaki boşluk ve hareketliliğin değiştiiğini kavrayacaklardır.*

*Konuya geçmeden önce öğrenciler hakkındaki daha önceki görüşlerinizi dikkate alarak işbirlikli öğrenmeyi gerçekleştirmek için heterojen çalışma gruplarını (5 kişilik 5 grup) oluşturunuz (İlke 2 madde 8). Gruplardaki öğrenci sayısını sınıf mevcudunu göz önünde bulundurarak belirleyiniz. Öğrencilere işbirlikli öğrenmenin okuma-yazma-uygulama yönteminin nasıl uygulanacağı hakkında kısaca bilgi veriniz (İlke 4 madde 4).*

*Ünitenin işlenmesi süreci boyunca her bir öğrenci “bireysel değerlendirme formuna” göre izlenir ve performansları değerlendirilir (ilke 2 madde 10). Öğrencilerden ünitenin öğretimi boyunca kendi ilerlemelerini kaydetmeleri istenir. Bunun için her öğrenciye bireysel değerlendirme formu verilir (ilke 4 madde 8). Öğrencilerden bu üniteyi tam ve doğru bir şekilde anlamalarının beklendiği söylenir (İlke 6 madde 3).*

## KONU YA GİRİŞ

### Anahtar Kavramlar

Dönme  
Öteleme  
Titreşim

*Konuya başlarken öncelikle öğrencilerin madde ile ilgili önceki yıllardan bildikleri kavramlar öğrenciye hatırlatılır. Daha sonra bu konuda neler işleneceği kısaca söylenir (İlke 4 madde 4).*

*“Çevremizde gördüğümüz birçok farklı maddenin farklı özelliklere sahip olduğunu görürüz. Bazı katı maddeler sertken bazıları yumuşaktır. Bazıları fiziksel etkilerle şekil değiştirirken bazıları değiştirmez. Örneğin pamuk ve taşı düşünün. Pamuğu sıkığımızda şekli değişir ve küçülür, taşı sıkığımızda taşta bir değişiklik gözlemleyemeyiz. Bunun sebebi ne olabilir? Maddelerin farklı özellikler göstermesinin sebebi ne olabilir?” soruları sorulur.*

*Öğrencilerden sorularla ilgili fikirler alınır, görüşlerini açıkça ifade etmeleri için teşvik edilirler (İlke 7 madde 1). Öğrencilerin görüşleri alındıktan sonra 5.sınıfta genleşme sıkışmayı öğrendikleri vurgulanır ve bu konuda grup arkadaşları ile tartışmaları sağlanır. Ardından işbirlikli öğrenmeyi uygulamak için her bir gruptaki öğrenciler ders kitaplarından “Maddenin tanecikli yapısı” konusunu bir ders saati süresince (İlke 3 madde 8, İlke 5 madde 3 ve İlke 7 madde 4) birlikte tartışarak okurlar (İlke 2 maddeler 1, 2 ve 7; İlke 7 madde 3).*

*Öğrencilerin okuma aşaması bittikten sonra öğrencilerden kitaplarını kapatmaları ve diğer materyallerini ortadan kaldırmaları istenir. Her gruptan konuyla ilgili neler anladığını bir grup raporu şeklinde yazmaları istenir. Öğrencilere yarım saat süre verilir. Süre sonunda grup yazma raporları kontrol edilir. Konunun kavramlarının büyük çoğunluğunu yazan gruplar bir sonraki aşama için hazırlanır, eksik yazan grupların tamamlanması beklenir (İlke 4 maddeler 3 ve 6). (Yazma aşaması 1 ders saati sonunda sona erer.)*

*Üçüncü ders saatinde öğretmen tarafından seçilen bir grup “Hangisi sıkışır?” etkinliğini sınıf arkadaşlarının önünde yapar.*



### Bunları Yapalım

- Aşağıda verilen örnek çizelgeyi defterimize çizelim.

Madde	Tahminler	Tahminlerin Sebebi	Gözlemler	Açıklamalar
Demir				
Su				
Hava				

- Şırıngaları numaralandıralım.
- Bir numaralı şırıngaya demir parçası yerleştirelim.
- İki numaralı şırıngaya hava çekelim.
- Üç numaralı şırıngaya su çekelim.
- Hazırladığımız şırıngaların ucunu parmağımızla kapatıp pistonu ittiğimizde ne olabileceğini tahmin edelim.
- Tahminlerimizi defterimize hazırladığımız çizelgenin ilgili kısmına kaydedelim.
- Her üç şırınganın da ucunu parmağımızla kapatıp pistonu itelim ve ne olduğunu gözlemleyelim. Gözlemlerimizi çizelgemize kaydedelim.
- Her üç durum için de tahminlerimiz ve gözlemlerimizi karşılaştıralım. Çizelgemize yaptığımız karşılaştırma ile ilgili gerekli açıklamaları yazalım.

### Sonuca Varalım

- Şırıngadaki maddeler hangi hâllerde bulunmaktadır?
- Etkinliğimizde sıkıştırmaya çalıştığımız maddelerin sıkışma özelliklerini karşılaştıralım. Bu farklılığın sebebi ne olabilir?
- Şırıngadaki havayı kolaylıkla sıkıştırabilmemizin sebebi ne olabilir?
- Hava bulunan şırınganın ucu kapalı iken pistonu itip bıraktığımızda piston neden eski konumuna geldi?
- Şırıngadaki gaz kolaylıkla sıkıştı. Sünger, pamuk, yün gibi maddeler de kolaylıkla sıkışabilir, öyleyse bu tür maddeler de gaz mıdır?

### Araç ve Gereç

- ◆ 60 mL'lik üç adet iğnesiz şırınga
- ◆ bir bardak su
- ◆ şırıngaya girebilecek büyüklükte demir parçası / aynı büyüklükte beş adet madeni para



Etkinlik sırasında etkinliği arkadaşlarına yapan gruptaki öğrencilere hangi haldeki maddelerin daha kolay sıkışacağı sorulur. Daha sonra tüm sınıfa sorulur. Bu etkinlikte öğrencilerin, maddenin katı ve sıvı hâllerinin sıkışmadığını, gaz maddelerin sıkışıp genleşebildiğini gözlemlemeleri beklenir. Öğrencilerden, gazların sıkışma-genleşme özelliklerinden yola çıkarak maddenin gaz hâlinin yapısında boşluk olduğu çıkarımını yapması istenmektedir. Etkinlik sırasında şırınganın pistonunda plastik kısım esnek olduğu için sıkışacaktır. Öğrenciler demir parçasını sıkıştırırken pistonun plastik kısmının sıkıştığına, demirin sıkışmayacağına öğrencilerin dikkatleri çekilir. Şırınga boyutunda demir parçası bulunmadığı takdirde deney, bozuk paralarla veya metal dolma kalem kapağı gibi çeşitli alternatif araçlarla yapılabilir (İlke 3 madde 7).

Öğrencilerin, günlük hayatta sünger, pamuk ve yün gibi maddelerin de sıkıştığı söylenir ve bu tür maddelerin gaz hâlde olup olamayacağını tartışmaları sağlanır (Bunun için 5dk verilir, herkes kendi grubuyla tartışır). Tartışma bittikten sonra gruptan biri bunun sebebini diğer arkadaşlarına anlatır (İlke 2 madde 5). Öğrencilerin açıklamalarına gerekli dönütler verilir (İlke 4 madde 2) Öğrencilere, bu tür maddelerin gaz hâlde bulunamayacağı, yapılarında hava bulunmasından dolayı sıkıştırılabilecekleri belirtilir.

Daha sonra kurayla seçilen bir grup konuyu arkadaşlarına anlatır (İlke 3 madde 1; İlke 5 madde 5). Diğer gruptaki öğrencilerin soru sormaları teşvik edilir. Öğrencilerin anlatımlarında eksiklikler varsa giderilir veya yanlışlıklar varsa düzeltilir. Yapılan etkinlikte ilgili açıklamalar yapılır. Öğrenciler, şırıngaya alınan havanın genleşip sıkışmasından yola



çıkarak maddenin yapısında boşluk olduğu sonucuna ulaşırlar. Öğrencilerin, maddelerin yapısında bulunan boşluk kavramından, maddelerin bütünsel yapıda olmadığını kavramaları sağlanır. Bütünsel kavramının, tek parça, bütün olan yapı olarak ifade edilmesi bu seviyede uygundur. Etkinlikte şırıngadaki havayı sıkıştırıp pistonu serbest bıraktığımızda, pistonu iten sebebin ne olduğu tekrar tartışmaya açılarak öğrencilerin, pistonu iten sebebin havayı oluşturan, gözle görülemeyen tanecikler olduğu sonucuna varmalarını sağlanır.

Şırıngadaki havanın gaz hâlde olduğu bilgisinden yola çıkarak tüm gaz hâldeki maddelerin yapısında boşluk bulunduğu ve bu maddelerin taneciklerden oluştuğu genellemesi yapılır.

**“Aynı şekilde katı ve sıvı hâldeki maddelerin hâl değiştirerek gaz hâline geçebildiği düşünülürse, bütün maddelerin tanecikli yapıda olduğu sonucu çıkarılabilir mi?” sorusu ile öğrencilerin katı ve sıvı hâldeki maddelerin de taneciklerden oluştuğu çıkarımını yapmaları sağlanır (İlke 3 madde 3). Öğrencilere bu boşluk miktarının maddenin hâline göre değiştiği, gaz hâldeki maddelerin tanecikleri arasındaki boşluğun oldukça fazla olduğu ve bu maddeleri sıkıştırdığımızda tanecikler arasındaki boşluğu azaltmış olduğumu ifade edilir. Öğrencilere, katı ve sıvı hâldeki maddelerin tanecikleri arasındaki boşluk fazla olmadığı için sıkıştırılamayacağı ifade edilir.**

Sunum yapan gruba teşekkür edilir, sunum yapan grubu sınıf arkadaşlarının da tebrik etmeleri sağlanır (İlke 2 madde 6).

Öğrencilere maddenin tanecikli yapısını daha iyi anlamaları için ödev verilir (İlke 4 madde 1). Bir dahaki derse ödevlerini getirmeleri istenir. Öğrencilere ödevlerin değerlendirileceği ona göre ödevlere gerekli özeni göstermeleri söylenir (İlke 5 maddeler 1 ve 2, ilke 6 madde 5).

## ÖDEV

Evimizde kullanabileceğimiz düğme, boncuk, ip, lastik gibi malzemelerle maddelerin katı, sıvı ve gaz hâllerinin tanecikli modellerini oluşturalım.

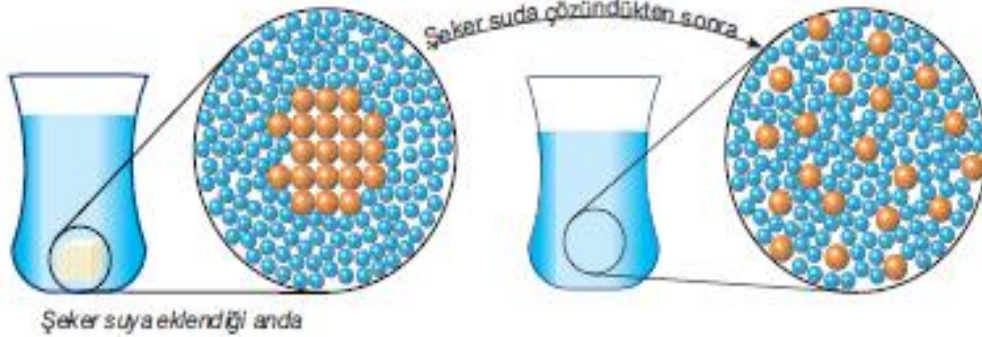


- Modeli oluştururken kullandığımız malzemelerle her bir boncuk veya düğmenin neyi temsil ettiğini belirtelim.
- Yaptığımız modelleri düşünerek;
  - Katıların konulduğu kaptaki şeklini korumasının,
  - Sıvıların konulduğu kabın şeklini almasının,
  - Gazların konulduğu kabın tamamını kaplamasının
 sebebini açıklayalım.

Dördüncü ders saatinde önce her bir grubun yaptığı ödevler diğer gruplar tarafından kontrol edilir ve “proje değerlendirme rubriğine” göre puanlandırılır en güzel ödev seçilir birinci olan grup kontrol sınıf huzurunda tebrik edilir, arkadaşlarının da tebrik etmesi sağlanır (İlke

2 maddeler 3, 4 ve 6, ilke 4 madde 3). Daha sonra ödevlerde yanlışlıklar veya eksiklikler varsa düzeltilir. Günlük hayatta maddelerin sıkışma özelliğinden faydalanılarak kullandığımız araç-gereçlerden bahsedilir, öğrencilerin gerekli ilişkilendirmeleri yapmaları sağlanır.

Daha sonra aşağıdaki şekil gösterilerek çözünme olayında şeker taneciklerinin su tanecikleri arasındaki boşluklara yerleştiğini daha iyi anlamaları sağlanır.



Katıların, sıvıların ve gazların hareketleri hakkında açıklamalar yapılır. Daha önce anlatılan grubun verdiği bilgilerde eksiklik veya yanlışlık varsa düzeltilir.

Maddenin katı, sıvı ve gaz hallerinde taneciklerinin durumunun nasıl olacağı hakkında öğrencilerin gruplarında tartışmaları sağlanır.

Daha sonra ders kitabındaki “Maddenin halleri ve tanecikler oyunu” etkinliği yaptırılır (İlke 3 madde 9 ve ilke 7 madde 8). Etkinlik sırasında öğrencilerin birbirleriyle alay etmelerine, bu tarz şakalar yapmalarına izin verilmez (İlke 7 madde 2).

### Etkinlik / Maddenin Hâlleri ve Tanecikler Oyunu

#### Nasıl Yapalım?

- 6-8 kişilik gruplar oluşturunuz.
- Sınıftaki masalardan, kenarları ikişer masa uzunluğunda olan bir U şekli oluşturunuz. Bu düzen ağız açık bir kabi, öğrenciler, tanecikleri temsil etmektedir.
- İlk olarak gruptaki arkadaşlarınızla masalardan oluşturulan alanın içine giriniz. Bu alanda, öğretmenin komutuyla sıkıca kol kola giriniz. Bu hâldeyken sağa, sola, öne, arkaya titreme hareketi yapınız.
- Sonra, öğretmenin ikinci komutuyla ellerinizi vücudunuzun yanına birleştiriniz. Omuzlarınızı birbirinize değdirecek şekilde alan içinde dolaşınız.
- Öğretmenin üçüncü komutuyla, tamamen serbest bir şekilde alanın içinde ve dışında dolaşmaya başlayınız.

#### Yorumlayalım Sonuçlandıralım

- Öğretmenin üç komutuyla canlandırdığınız durumlar, maddenin hangi hâllerini göstermektedir? Neden?
- Her canlandırma için arkadaşlarınızla aranızdaki uzaklıklar eşit midir? Aranızdaki uzaklıkların ne anlama geldiğini tartışınız.
- En serbest dolaştığınız durum maddenin hangi hâlidir? Neden ?

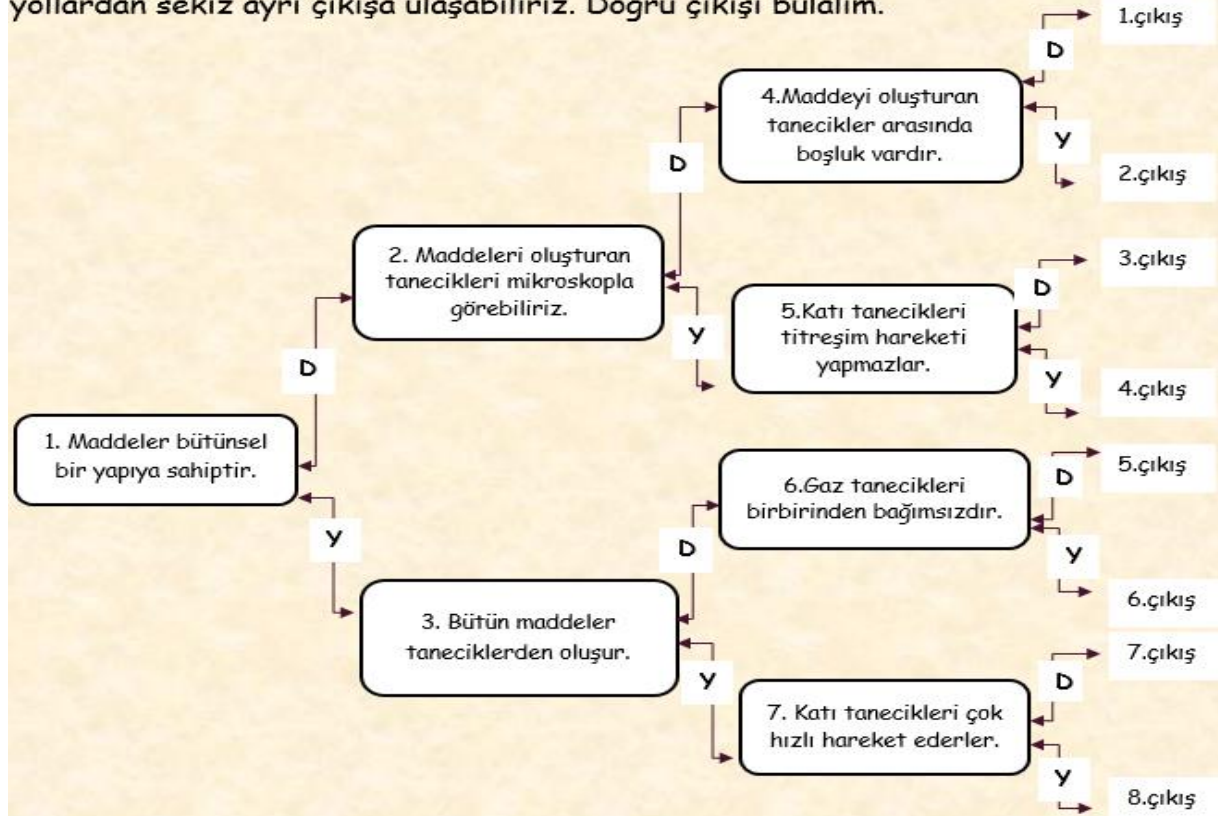
Etkinlikte öğrencilerin hangi durumlarda maddenin hangi halini temsil ettikleri sorular, gerekli açıklamalar yapılır.  
Altıncı ders saatinde konunun genel bir özeti olarak öğrencilere aşağıdaki çalışma yaprağı uygulanır. Anlamadıkları yerler varsa tekrarlanır.

### Maddenin Tanecikli Yapısı

1. Aşağıdaki tabloda uygun yerlere X işareti koyunuz.

Özellikler	Katı	Sıvı	Gaz
Belirli bir şekli vardır.			
Sıkıştırılabilir.			
Tanecikleri birbirine çok yakındır.			
Tanecikleri birbirinden çok uzaktır.			
Tanecikleri öteleme hareketi yapar.			
Tanecikleri titreşim hareketi yapar.			
Tanecikleri dönme hareketi yapar.			
Boşluklu yapıya sahiptir.			
Bulunduğu kabın hacmini alır.			
Bulunduğu kabın şeklini alır.			

2. Aşağıda birbiri ile bağlantılı cümleler içeren bir etkinlik verilmiştir. Bu cümlelerin doğru (D) ya da yanlış (Y) olduğuna karar vererek ilgili ok yönünde ilerleyelim. Her bir kararımız bir sonraki aşamayı etkileyeceğinden vereceğimiz cevaplarla farklı yollardan sekiz ayrı çıkışa ulaşabiliriz. Doğru çıkışı bulalım.



## 2.FİZİKSEL VE KİMYASAL DEĞİŞİM

### KAZANIMLAR

Fiziksel ve kimyasal değişimle ilgili öğrenciler;

1. Fiziksel ve kimyasal değişim arasındaki farkları, çeşitli olayları gözlemleyerek açıklar.

Öğrenciler, 4 ve 5. sınıfta ısının madde üzerinde meydana getirdiği genleşme, büzülme ve hâl değiştirme gibi etkilerini bilmektedirler. Öğrenciler, ısının meydana getirdiği bu etkilerin bazı maddelerin kimliğini değiştirdiğini bilmekte fakat bu değişimlerin fiziksel veya kimyasal değişim olarak adlandırıldığını bilmemektedirler. Bu konuda maddede meydana gelen değişimler, maddenin kimliğini değiştirip değiştirmemesine göre fiziksel ve kimyasal değişim olarak adlandırılacaktır.

### KONUYA GİRİŞ

#### Anahtar Kavramlar

Fiziksel değişim  
Kimyasal değişim

Konuya başlarken öncelikle öğrencilerin maddenin değişimi ile ilgili önceki yıllardan bildikleri kavramlar öğrenciye hatırlatılır. Daha sonra bu konuda neler işleneceği kısaca söylenir (İlke 4 madde 4).

Çevremizde kağıdın yırtılması, odunun kırılması, elmanın çürümesi, kömürün yanması gibi olaylarla karşılaşırız. Acaba bu olaylarda meydana gelen değişimlerin hepsi aynı tür değişim midir? Maddede meydana gelen değişimler acaba nasıl olmaktadır? Gibi sorular sorularak öğrencilerin grup halinde bu sorulara cevaplar bulması istenir. Öğrencilerden sorularla ilgili fikirler alınır, görüşlerini açıkça ifade etmeleri için teşvik edilirler (İlke 7 Madde 1). Öğrencilerin görüşleri alındıktan sonra işbirlikli öğrenmeyi uygulamak için her bir gruptaki öğrenciler ders kitaplarından “fiziksel ve kimyasal değişimler” konusunu bir ders saati süresince (İlke 3 madde 8, İlke 5 madde 3 ve İlke 7 madde 4) birlikte tartışarak okurlar (İlke 2 maddeler 1, 2 ve 7; İlke 7 madde 3).

Öğrencilerin okuma aşaması bittikten sonra öğrencilerden kitaplarını kapatmaları ve diğer materyallerini ortadan kaldırmaları istenir. Her gruptan konuyla ilgili neler anladığını bir grup raporu şeklinde yazmaları istenir. Öğrencilere yarım saat süre verilir. Süre sonunda grup yazma raporları kontrol edilir. Konunun kavramlarının büyük çoğunluğunu yazan gruplar bir sonraki aşama için hazırlanır, eksik yazan grupların tamamlanması beklenir (İlke 4 maddeler 3 ve 6). (Yazma aşaması 1 ders saati sonunda sona erer.)

Üçüncü ders saatinde öğretmen tarafından seçilen bir grup konuyu (fiziksel ve kimyasal değişimler) sınıf huzurunda anlatır ve ardından (her etkinliğe farklı bir grup çağrılırsa tüm gruplar çalışmalara katılmış olacaktır) “Madde aynı madde, görünümü değişti” etkinliğini sınıf arkadaşlarının önünde yapar (İlke 3 madde 1; İlke 5 madde 5).





- Gruplara ayrılalım.
- Çalışma masalarımızın üzerine listedeki madde örneklerinden birer miktar koyalım.
- Aşağıdaki çizelgeyi defterimize çizelim.

Ne Biliyorum?	Ne Öğrenmek İstiyorum?	Ne Öğrendim?

- Örnek maddelerimizi ve bu maddelerin özelliklerini çizelgemizin "Ne Biliyorum?" sütununa kaydedelim.
- Örnek maddelerin kimliklerini değiştirmeden şekillerini nasıl değiştirebileceğimizi tasarlayalım. Tasarladıklarımızı "Ne Öğrenmek İstiyorum?" sütununa kaydedelim. Daha sonra planlarımızı hayata geçirelim.
- Değişime uğrayan maddelerin ilk durumlarıyla etkinlik sonunda ulaşılan durumlarını karşılaştıralım ve bunları çizelgemizin "Ne Öğrendim?" sütununa kaydedelim.

### Sonuca Varalım

- Maddelerin şeklini değiştirmek için neler yaptık?
- Bütün bu değişimlerin, maddenin kimliğini değiştirip değiştirmedini tartışalım.
- Metnimizden sadece görünümün değiştiği olaylara örnekler verelim.
- Maddelerin sadece görünümünde olan değişimleri hangi adla ifade edebiliriz?

*Etkinlik sırasında etkinliği arkadaşlarına yapan gruptaki öğrencilere maddenin sadece görünümünün değiştiği ve maddenin kimliğinin değiştiği değişimler sorulur. Daha sonra tüm sınıfa sorulur. Diğer gruptaki öğrencilerin soru sormaları teşvik edilir (İlke 2 madde 4).*

*Bu etkinlikte amaç maddede meydana gelen bazı değişikliklerin maddenin görünümünde olduğunu fark etmelerini sağlamaktır (İlke 4 madde 2).*

*Öğrencilerin maddeler üzerinde meydana getirdiği değişimler etkinlik sonuna kadar fiziksel değişim olarak adlandırılmaz, bu maddelerin sadece şekil değiştirdiği, kimlik değiştirmedeği sonucuna ulaşmaları sağlanır.*

Öğrencilerin anlatımlarında eksiklikler varsa giderilir veya yanlışlıklar varsa düzeltilir. Yapılan etkinlikle ilgili açıklamalar yapılır: Fiziksel değişimlerin maddelerin yapılarını değiştirmediği belirtilir. Öğrencilerden fiziksel değişim olaylarına örnek vermeleri istenebilir. Hâl değiştirme, kırılma, parçalanma gibi olayların maddelerde fiziksel değişim sağlayacağı vurgulanır. Öğrencilere maddelerde meydana gelen fiziksel değişimin, maddenin kimliğini değiştirmediği belirtilir.

Daha sonra öğrencilerin kimyasal değişimleri anlamaları için farklı bir gruptaki öğrencilere “Ne idi ne oldu?” etkinliği yaptırılır.

### Bunları Yapalım

- Aşağıda verilen örnek çizelgeyi defterimize çizelim.
- Çizelgenin ilk iki sütununa maddelerin adını ve özelliklerini kaydedelim.
- Diğer sütunları etkinliğimizi yaparken sırası geldikçe dolduralım.

Maddenin Adı	Maddenin Özellikleri	Uygulanacak İşlem	Gözlemlenen Değişim	Son Durum	İlk Durum ile Son Durumun Karşılaştırılması
kâğıt					
.....					
.....					

- Gruplara ayrıalım.
- Örnek maddelerimizden kâğıt, kibrit ve mumu aşağıdaki çizelgede verilen şekilde yakalım ve meydana gelen değişimleri gözlemleyelim. Gözlemlerimizi defterimizdeki çizelgeye kaydedelim.

Maddeler	Uygulanacak İşlem
kâğıt	Tamamını yakalım.
kibrit	Yarisına kadar yakalım.
mum	Yakalım.

Bu maddelerin yanmadan önceki ve yandıktan sonraki durumlarını karşılaştırıp defterimize kaydedelim.

- Aşağıdaki çizelgede verilen olayları gerçekleştirilelim ve gözlemlerimizi defterimize kaydedelim.

Maddeler	Uygulanacak İşlem
süt	Sirke ekleyelim.
yemek sodası (kabartma tozu)	Sirke damlatalım.
patates veya elma dilimleri	Bir süre bekletelim.
çay	Limon sıkalım.
yumurta	Sirke içinde üç gün bekletelim.

### Sonuca Varalım

- Çizelgemize kaydettiğimiz bilgilere göre maddelerin ilk durumları ile son durumları arasında fark var mıdır? Fark varsa bunlar nelerdir?
- Maddelere belirtilen işlemler uygulanırken maddelerde ne gibi değişiklikler gözlemlendi?
- Belirtilen işlemler uygulanırken hangi maddelerde ısı, ışık, gaz çıkışı ve renk değişimi gözlemlenmiştir? Değişimleri sınıflandırıp çizelgemize kaydedelim.
- Etkinlikte meydana gelen bu değişikliklerin fiziksel değişimlerden farkı nedir?
- Uygulanan işlemlerden sonra maddelerin kimliklerini korudu mu?
- Günlük hayatımızdan bir maddenin değişerek başka bir maddeye dönüştüğü olaylara örnekler verelim.

### Araç ve Gereç

- ◆ kâğıt
- ◆ kibrit
- ◆ mum
- ◆ limon
- ◆ yemek sodası (kabartma tozu)
- ◆ sirke
- ◆ patates-elma
- ◆ süt
- ◆ yumurta



Bu etkinlikte amaç öğrencilerin maddenin uğratıldığı bazı değişimler sonucunda maddenin kimliğini korumadığını fark etmelerini sağlamaktır. Öğrencilerin etkinlikte bulunan tabloda verilen basamakları sırasıyla gerçekleştirmeleri sağlanır. Her basamağı gerçekleştirirken yapılacak gözlemin çok önemli olduğu, bu sebeple etkinliğin titizlikle yapılması gerektiği ve bu basamaklarda elde edilen gözlem sonuçlarını çizelgelerine kaydetmeleri sağlanmalıdır. (Etkinliği yapan gruptaki öğrenciler gözlem sonuçlarını kaydederken sınıftaki diğer öğrencilerin de gözlem sonuçlarını kaydetmeleri istenir.) Etkinlikte öğrencilerden, ısı, ışık, renk değişimi ve gaz çıkışı gibi gözlemledikleri işlemleri belirlemeleri beklenir.

*Sunumu ve etkinliği yapan gruplara teŖekkür edilir, her bir grubun üyelerini sınıf arkadaşlarının da tebrik etmeleri sağlanır (İlke 2 madde 6).*

*Öğrencilerden, etkinliği gerçekteŖtirdikten sonra, maddenin ilk durumu ile son durumu arasındaki farkı sezmiŖ olmaları beklenmektedir. Öğrencilere etkinlikte maddelerde meydana getirdikleri değişimlerin maddelerin yapılarını deđiŖtirdiđi belirtilir. Bu değişimler kimyasal değişim olarak adlandırılır. Öğrencilere, maddenin kimyasal değişime uğradığını gösteren bazı olayların var olduğu belirtilerek bu durumlar öğrencilerin etkinlikte gözlemledikleri olaylarla iliŖkilendirilerek verilebilir.*

*Renk değişimi, gaz oluŖumu, ısı ve ışık vermesinin kimyasal değişimin göstergesi olduğu vurgulanmalıdır. Mumun yanması, ekmeğin bayatlaması, demirin paslanması kimyasal değişimlerdir. Bitkilerin fotosentezle besinlerini üretirken topraktan aldığı suyu, havadan aldığı karbondioksiti ve güneŖ ışığını kullandığını geçen yıl öğrenmiŖtik. Bu olayda suyun ve karbon dioksitin uğradığı değişim kimyasaldır. Canlılarda solunum, sindirim, boşaltım, dolaŖım gibi yaŖamsal faaliyetler sonucunda madde değişime uğrayarak baŖka maddelere dönüŖür.*

*Ŗekerin yanması olayı örnek olarak gösterilir.*



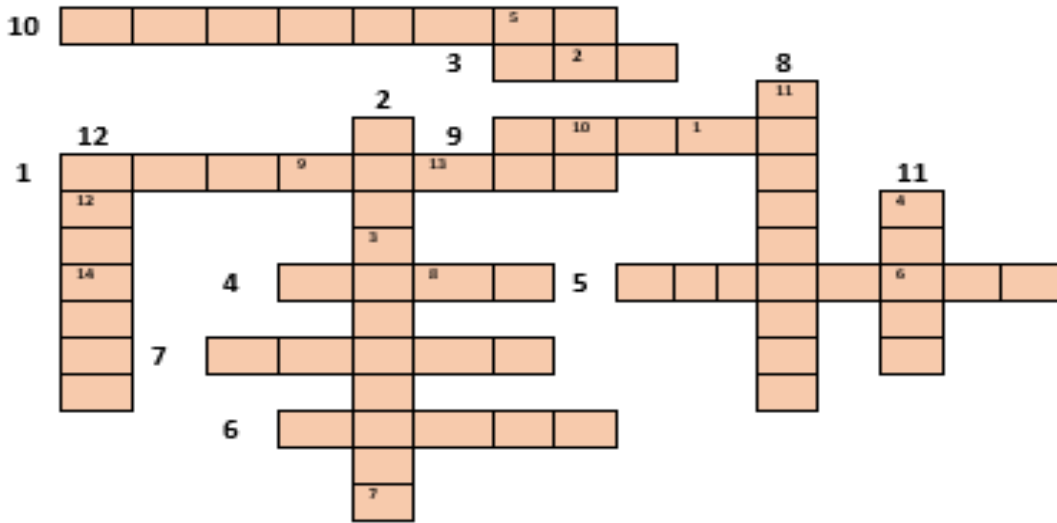
*Ŗekerin yanmadan önceki görünümü*



*Ŗekerin yandıktan sonraki görünümü*

*BeŖinci ders saatinde fiziksel ve kimyasal değişimlerle ilgili bulmaca çözdürülür, bulmacayı en erken çözen gruba hediye verilir, sınıf önünde tebrik edilir ve sınıf arkadaşlarının da tebrik etmesi teŖvik edilir (İlke 2 maddeler 4 ve 6).*

## BULMACA



1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

9	10	11	12	13	14
---	----	----	----	----	----

## SOLDAN SAĞA

1. Maddenin iç yapısında olan değişimlerdir.
3. Maddenin en düzensiz halidir.
4. .... değişimi fiziksel değişimin göstergelerindedir.
5. .... kimyasal bir değişimdir.
6. Bir tutam otu ..... ile otun kimyasal yapısını değiştirmiş olmayız.
7. Katı halden sıvı hale geçmeye denir.
9. Kömürün .....sı ile kimyasal bir değişim olur.
10. Geri dönüşümlü değişimlere denir.

## YUKARIDAN AŞAĞIYA

2. Fiziksel bir değişimdir.
8. Odunu ..... odunun fiziksel yapısını değiştirmez.
11. Sıvı halden katı hale geçiştir.
12. Bardağın ..... sı bardağın yapısını değiştirmez.



Altıncı ders saatinde önce yapılandırılmış grid etkinliği yaptırılır.

### YAPILANDIRILMIŞ GRİD

Aşağıdaki tabloda maddede meydana gelen çeşitli değişimler verilmiştir. Aşağıdaki soruları bu resimleri ve numaraları kullanarak cevaplandırınız.

		
Elmanın çürümesi 1	Çivinin paslanması 2	Vazonun kırılması 3
		
Kömürün yanması 4	Yumurtanın pişmesi 5	Mumun erimesi 6
		
Buzun erimesi 7	Ekmeğin küflenmesi 8	Odunun kırılması 9

- 1.Yukarıdaki resimlerden hangileri kimyasal değişimi göstermektedir?
- 2.Yukarıdaki resimlerden hangileri fiziksel değişimi göstermektedir?
- 3.Yukarıdaki resimlerden hangisinde/hangilerinde maddenin yapısında bir değişim olmuştur?
4. Yukarıdaki resimlerden hangisinde/hangilerinde maddenin geri dönüşümü basit yöntemlerle mümkündür?

Kabarcıkları izleyelim etkinliği yaptırılır. Burada öğrencilerin bir maddede fiziksel ve kimyasal değişim olduğunu nasıl anladıkları belirlenmeye çalışılır.

### KABARCIKLARI İZLEYELİM

Aşağıda verilen olaylarla ilgili gözlemlerimizi, olayın fiziksel veya kimyasal oluşu ile ilgili düşüncelerimizi ve gözlemlerimizin sebebini çizelgedeki ilgili yerlere yazalım.

Olay	Kabarcık görüyor muyuz?	Fiziksel değişim mi kimyasal değişim mi?	Cevabınızın nedeni?
Suyu kaynayanaya kadar ısıtalım			
Bir çay kaşığı kabartma tozu üzerine limon sıkalım			
Kolamızın kapağını açıp bardağa boşaltalım			
Bir bardak soğuk suyun oda sıcaklığına ulaşmasını bekleyelim			

Omlet yapalım etkinliği yaptırılır. Bu etkinliklerin tümünde öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişimleri daha iyi anlamaları amaçlanmıştır. Tüm etkinlikler grupça yapılır. Gruplara tek çalışma yaprağı verilerek birlikte çalışmalarını sağlanır. Çalışmaların bitiminde tüm gruplara teşekkür edilir, her bir etkinlik için etkinliği en önce yapan grup ödüllendirilir ve başarılı gruplardaki öğrencilerin sınıf arkadaşları tarafından tebrik edilmesi sağlanır. (Okuma-yazma- uygulama yönteminde öğrencilerin işbirliği içerisinde çalışmalarını sağlamak için tek çalışma kağıdı verilir).

## Omlet Yapalım



Aşağıda omlet tarifi verilmiştir. Fotoğrafla gösterilen her basamağı inceleyelim ve son kısımda bulunan soruları cevaplayalım.

1



İki adet yumurtayı bir kâseye kıralım. Yumurtaları kâsede iyice çırpalım.

2



İçine istediğimiz kadar baharat ekleyip karıştıralım.



3



Tavaya bir kaşık yağ koyalım, daha sonra ocağı yakıp yağı eritelim.

4



Tavada yağı erittikten sonra, üzerine çırptığımız yumurtayı ekleyelim.

5



Omletimizi tavada pişirelim. Diğer yüzünü de pişirmek için omleti çevirelim.

*Omletimiz hazır. Afiyet olsun...*

- Omlet yaparken her aşamada nasıl bir değişim olduğunu yazalım ve neden böyle düşündüğümüzü açıklayalım:
- Malzemelerimiz hangi aşamalarda karışım hâlinde bulunmaktadır? Açıklayalım:



## 3.YOĞUNLUK

### KAZANIMLAR

Yoğunlukla ilgili öğrenciler;

1. Yoğunluğu tanımlar ve birimini belirtir.
2. Tasarladığı deneyler sonucunda çeşitli maddelerin yoğunluklarını hesaplar.
3. Birbiri içinde çözünmeyen sıvıların yoğunluklarını deney yaparak karşılaştırır.
4. Suyun katı ve sıvı hâllerine ait yoğunlukları karşılaştırarak bu durumun canlılar için önemini sorgular.

Öğrenciler 4. ve 5. sınıftan suda yüzmeye ve batma, kütle, hacim kavramlarını ve maddenin ayırt edici özelliklerini öğrenmiştir. Bu konuda ise kütle ve hacme bağlı olarak yoğunluk kavramını öğrenecek ve yoğunluğun her madde için ayırt edici bir özellik olduğunu kavrayacaktır. Öğrenciler ayrıca birbiri içinde çözünmeyen sıvıların yoğunluklarını karşılaştıracak, suda yüzmeye ve batmayı yoğunlukla ilişkilendirecek ve suyun katı ve sıvı hâllerine ait yoğunlukları karşılaştırarak bu durumun canlılar için önemini sorgulayacaklardır.

### KONUYA GİRİŞ

#### Anahtar Kavramlar

Yoğunluk

Yoğunluk birimi

Konuya başlarken öncelikle öğrencilerin madde, kütle ve hacim kavramı ile ilgili önceki yıllardan neler bildikleri hatırlatılır. Daha sonra bu konuda neler işleneceği kısaca söylenir (İlke 4 madde 4).

Önceki yıllarda yüzmeye batma kavramlarını öğrenmişsiniz. Suda yüzmeye ve batmayı dikkate alacak olursak, acaba her madde suda yüzer mi? Ya da hangi maddeler suda yüzer, hangileri batar? Bu durumun sebebi ne olabilir? Gibi sorular sorularak öğrencilerin grup halinde bu sorulara cevaplar bulması istenir. Öğrencilerden sorularla ilgili fikirler alınır, görüşlerini açıkça ifade etmeleri için teşvik edilirler (İlke 7 madde 1). Öğrencilerin görüşleri alındıktan sonra işbirlikli öğrenmeyi uygulamak için her bir gruptaki öğrenciler ders kitaplarından “Yoğunluk” konusunu bir ders saati süresince (İlke 3 madde 8, İlke 5 madde 3 ve ilke 7 madde 4) birlikte tartışarak okurlar (İlke 2 maddeler 1, 2 ve 7; İlke 7 madde 3).

Öğrencilerin okuma aşaması bittikten sonra öğrencilerden kitaplarını kapatmaları ve diğer materyallerini ortadan kaldırmaları istenir. Her gruptan konuyla ilgili neler anladığını bir grup raporu şeklinde yazmaları istenir. Öğrencilere yarım saat süre verilir. Süre sonunda grup yazma raporları kontrol edilir. Konunun kavramlarının büyük çoğunluğunu yazan gruplar bir sonraki aşama için hazırlanır, eksik yazan grupların tamamlanması beklenir (İlke 4 maddeler 3 ve 6). (Yazma aşaması 1 ders saati sonunda sona erer.)

Üçüncü ders saatinde öğretmen tarafından seçilen bir grup konuyu (yoğunluk) sınıf huzurunda anlatır ve ardından (her etkinliğe farklı bir grup çağrılırsa tüm gruplar çalışmalara katılmış olacaktır) öğrenci kitabındaki “Hangisi batar, hangisi yüzer?” etkinliğini sınıf arkadaşlarının önünde yapar (İlke 3 madde 1; İlke 5 madde 5).



## DENEY / Hangisi Batar? Hangisi Yüzer?



### Nasıl Yapacağız?

- Geniş kabı yarısına kadar su ile doldurunuz.
  - Farklı kütlelerdeki plastik, tahta, cam, taş parçalarını suya atalım. Batan ve yüzenleri gözleyelim.
- Etkinliği bundan sonra iki gruba ayrılarak yapalım. Etkinlik sonunda sonuçları paylaşalım.

#### I. Grup

- Bir demir parçası ile demire göre daha ağır bir tahta parçasını su dolu kaba atarak gözlemleyiniz.

#### II. Grup

- Kütleleri eşit olacak şekilde mum ve silgiden parçalar keselim.
- Kesilen parçaların dereceli silindir yardımıyla hacimlerini bulalım.
- Mum ve silgi parçalarını suya atarak bu parçalardan batan ve yüzenleri gözleyelim.

### Yorumlayalım, Sonuçlandıralım.

- Her madde suya atıldığında yüzebilir mi?
- Suyu atılan maddelerden hangileri yüzdü hangileri battı?

#### I. grup

- Demir ve demirden daha ağır bir tahta suya atılınca hangisi battı?
- Kütle artırılan bir madde yüzebilir mi?
- Kütle, yüzme ve batma olayında tek başına etkili midir? Yorumlayınız.

#### II. Grup

- Suyu atılan silgi mi mum mu yüzdü?
- Hacim, yüzme ve batma olayında etkili midir? Yorumlayınız.

### Araç ve Gereç

- Plastik
- Tahta
- Demir
- Taş
- Mum
- Silgi
- Su
- Eşit kollu terazi
- Tartım takımı
- Bıçak
- Geniş bir kap



*Etkinlik sırasında etkinliği arkadaşlarına yapan gruptaki öğrencilere bazı maddelerin suda yüzerken bazılarının neden battığı, gemilerin deniz üzerinde nasıl yüzdüğü ve suya taş attığımızda taşın neden battığı sorulur. Daha sonra tüm sınıfa sorulur. Diğer gruptaki öğrencilerin soru sormaları teşvik edilir.*

*Bu etkinlikte amaç her maddenin yoğunluğunun farklı olduğunun anlaşılması ve maddelerin suda yüzmelerinin ya da batmalarının yoğunluklarının suyun yoğunluğundan farklı olmasından kaynaklandığını fark etmeleridir.*

*Öğrencilerin anlatımlarında eksiklikler varsa giderilir veya yanlışlıklar varsa düzeltilir. Yapılan etkinlikte ilgili açıklamalar yapılır.*

*Dördüncü ders saatinde öğrencilerin bir maddenin yoğunluğunu nasıl belirleyeceklerini anlamaları için öğretmen tarafında seçilen başka bir grup ders kitabındaki "Hangisi daha yoğundur?" etkinliğini sınıf arkadaşlarının önünde yapar.*



## DENEY / Hangisi Daha Yoğundur?



### Nasıl Yapacağız?

- Silgiden ve beyaz mumdan bıçak yardımıyla birer parça kesiniz.
- Dereceli silindir kabı kullanarak bu parçaların eşit hacimde olmalarını sağlayınız.
- Eşit hacimdeki iki parçayı suya atınız.
- Hangisinin battığını, hangisinin yüzdüğünü gözlemleyiniz.
- Silgi ve mum parçalarının kütlelerini tahmin ediniz ve bunlarla ilgili not alınız.
- Parçaları sudan çıkarınız. Kurulayıp tartınız ve elde ettiğiniz sonuçlarla ilgili not alınız.
- Tartma sonuçları ile tahminlerinizi karşılaştırınız.
- Mumdan, silgiye göre kütlesi daha büyük bir parça kesiniz ve bunu terazide tartınız. Mumun kütlesinin silgininkinden büyük olduğunu, tartım sonuçlarını karşılaştırarak doğrulayınız.
- Kütlesi büyük olan bu parçanın suda yüzüp yüzmeyeceğini tahmin ediniz.
- Kütlesi büyük olan mumu ve kütlesi küçük olan silgiyi kaptaki suya atınız.

### Araç ve Gereç

- Mum
- Silgi
- Bıçak
- Eşit kollu terazi
- Su
- Tartım takımı
- Dereceli silindir



### Yorumlayalım, Sonuçlandıralım.

1. Eşit hacimde oldukları hâlde silgi ve mumdan hangisi battı?
2. Kütlesi büyük mum ve küçük kütleli silgi, suya atıldığında, mumun kütlesinin silgiden büyük olmasına rağmen neden mum suda silgi gibi durmadı?
3. Cisimlerin yüzmeye ve batma durumları için tek başına kütle ya da hacim etkili midir?
4. Benzer sonuçları hangi maddeleri kullanarak elde edebilirsiniz? Listeleyiniz.

*Etkinlik sırasında etkinliği arkadaşlarına yapan gruptaki öğrencilere eşit hacimde olmalarına rağmen silgi ve mumun suda yüzmeye ve batmalarının neden farklı olduğu sorulur. Daha sonra tüm sınıfa sorulur. Diğer gruptaki öğrencilerin soru sormaları teşvik edilir.*

*Daha sonra deneyle ilgili açıklamalar yapılır: “Mum ve silgiyi karşılaştırdığımızda eşit hacimli olmalarına rağmen aynı hacim içinde daha büyük kütlede madde bulunduran silgi daha yoğundur ve suda batar. Aynı hacimdeki silgi ve mumdan, kütlesi fazla olana yoğun madde denir. Bunu tersinden söylemek gerekirse aynı hacimde iki farklı maddeden daha yoğun olanın kütlesi daha fazladır. Çünkü aynı hacim içinde daha çok madde sıkışmıştır. Buna göre hangi maddelerin yüzeceğini, hangi maddelerin batacağını belirlemek için kütle ve hacmin birlikte meydana getirdiği bir etkiyi yani yoğunluğu anlamak gerekir.”*

*Daha sonra yoğunluğun tanımı öğrencilere sorulur. Öğrencilerden cevaplar alındıktan sonra tanım verilir.*

Yoğunluk: Bir maddenin birim hacmindeki kütlesidir. Başka bir ifadeyle bir cismin kütlesinin cismin hacmine oranıdır. Bir maddenin yoğunluğu bulunurken aşağıdaki eşitlik formülü kullanılır. Kütle birimi gram (g), hacmin birimi  $\text{cm}^3$  olarak alınırsa yoğunluk birimi  $\text{g/cm}^3$  olur.

$$\text{Yoğunluk} \left( \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right) = \frac{\text{Kütle (g)}}{\text{Hacim (cm}^3\text{)}}$$

Yoğunluğun maddeler için ayırt edici özellik olduğu belirtilir. Daha sonra maddelerin yoğunluklarını gösteren tablo gösterilir ve tabloya bakarak öğrencilerin yorum yapması sağlanır.

Maddeler	Kütle (g)	Hacim (cm <sup>3</sup> )	Yoğunluk $\left( \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$
Su	100	100	1,00
Altın	1930	100	19,30
Demir	780	100	7,80
Mum	80	100	0,80
Bakır	890	100	8,90
Alüminyum	270	100	2,70
Kurşun	1140	100	11,40
Oksijen	133	100	1,33
Çinko	700	100	7,00
Gümüş	1050	100	10,50
Cıva	1360	100	13,60

Beşinci ders saatinde maddelerin yoğunluklarının farklı olduğunu öğrencilerin anlamalarını sağlamak için ders kitabındaki “Farklı madde farklı yoğunluk” etkinliği bir gruba sınıf arkadaşları önünde yaptırılır.



## DENEY / Farklı Madde Farklı Yoğunluk



### Nasıl Yapacağız?

- Defterinize, aşağıdaki tabloyu çiziniz.
- Cisimlerin hacimlerini ölçebilmek için dereceli silindire bir miktar su koyunuz.
- Taş, demir ve mumun hacmini dereceli silindir yardımıyla kütlelerini tartı yardımıyla ölçünüz.
- Ölçüm sonuçlarınızı çizelgeye not alınız.
- Maddelere ait kaydedilen değerleri kullanarak, maddelerin yoğunluklarını hesaplayınız.

Maddeler	Kütle (g)	Hacim (cm <sup>3</sup> )	Yoğunluk (g/cm <sup>3</sup> )
Taş			
Demir			
Mum			

### Yorumlayalım, Sonuçlandıralım.

- Elde ettiğiniz sonuçlar ile maddelerin gerçek yoğunluklarını karşılaştırınız. Arada bir fark varsa bunun nedenini açıklayınız.

### Araç ve Gereç

- Dereceli silindir
- Su
- Eşit kollu terazi
- Tartım takımı
- Taş
- Demir gibi maddeler ya da bu maddelerden yapılmış cisimler
- Mum

*Bu etkinlikle öğrencilerin her maddenin farklı yoğunluğa sahip olduğunu anlamaları amaçlanmıştır.*

*Etkinlik sırasında önce etkinliği arkadaşlarına yapan gruptaki öğrencilere daha sonra tüm sınıfa sorular sorulur. Diğer gruptaki öğrencilerin soru sormaları teşvik edilir.*

*Daha sonra deneyle ilgili açıklamalar yapılır: "Suyun yoğunluğunun 1 g/cm<sup>3</sup> dür. Demir, suda batar. Demirin yoğunluğu 7,80 g/cm<sup>3</sup>'dir. Suda batmayan mumun yoğunluğu ise 0,8 g/cm<sup>3</sup>'dir. Buna göre suda batan cisimlerin yoğunluğu suyun yoğunluğundan büyüktür denilir. Bir cismin suda batması ya da yüzmesi, cismin yoğunluğunun, suyunkine göre büyük ya da küçük olmasına bağlıdır."*

*Daha sonra öğrencilere kütlesi ve hacmi verilen maddelerin yoğunluklarını bulmaları için birkaç problem çözdürülür.*



Maddeler	Kütle (g)	Hacim (cm <sup>3</sup> )	Yoğunluk $\left(\frac{g}{cm^3}\right)$
A	20	10	
B	80	15	
C	50	5	
D	100	50	

Altıncı ders saatinde birbiri içerisinde çözünmeyen sıvıların yoğunluklarını karşılaştırmak amacıyla ders kitabındaki “Sıvı yoğunluklarını bulalım” deneyi öğretmen tarafından seçilen bir grup tarafından sınıf arkadaşları önünde yapılır.



### DENEY / Sıvı Yoğunluklarını Bulalım

#### Nasıl Yapacağız?

- Beherglasın birini boş olarak tartınız. Elde ettiğiniz değeri, dara olarak not alınız.
- Her bir beherglasa yüzer santimetreküp su ve zeytinyağı koyunuz.
- İki beherglası da ayrı ayrı tartınız. Bu değerleri tabloya yazınız.
- Tartarak bulduğunuz değerlerden, daranın değerini çıkarınız. Bu deneyle, bu şekilde suyun ve zeytinyağının net kütlelerini bulmuş olacaksınız.
- Net kütle değerlerini, tabloya yazınız.
- Su ve zeytinyağının yoğunluklarını hesaplayınız.
- Zeytinyağının bir miktarını su bulunan beherglasa dökünüz. İki sıvının durumlarını gözleyiniz.

#### Araç ve Gereç

- Dereceli silindir
- Su (100 cm<sup>3</sup>)
- Zeytinyağı (100 cm<sup>3</sup>)
- İspirto (100 cm<sup>3</sup>)
- Eşit kollu terazi ve tartı takımı
- 250 ml Beherglas (2 adet)

Maddeler	Kütle(g)	Net kütle(g)	Hacim(cm <sup>3</sup> )	Yoğunluk (g/cm <sup>3</sup> )
Su			100	
Zeytinyağı			100	
Beherglasın darası (g)				

#### Yorumlayalım, Sonuçlandıralım.

- Zeytinyağı ve suyun yoğunluklarını karşılaştırınız.
- Suyun içine zeytinyağı döküldüğünde, sıvıların birbirine göre durumlarını karşılaştırınız.
- İki sıvının durumları ile yoğunlukları arasında nasıl bir ilişki vardır?

Deney sırasında deneyi yapan gruba ve diğer öğrencilere sorular sorulur. Öğrencilerin cevaplarına dönüt ve düzeltmeler yapılır. Daha sonra deneyle ilgili açıklamalar yapılır: “Deneyde zeytinyağı ve suyun yoğunluklarını hesapladık. Suyun yoğunluğunun zeytinyağının yoğunluğundan büyük olduğunu gördük. Zeytinyağı ve su birbirine karışmayan sıvılardır. Bu

nedenle aynı kaba konulduklarında farklı konumlarda bulunur. Deneyimizde, zeytinyağının suyun üstünde bulunduğunu fark etmişsinizdir. Bu durum, zeytinyağının yoğunluğunun suya göre küçük olmasından kaynaklanmaktadır. Yani birbirine karışmayan sıvılar aynı kaba konulduğunda yoğunluğu büyük olan en altta olacaktır.”

*Yedinci ders saatinde öğrencilere kışın donan akarsularda veya denizlerde yaşayan balıkların nasıl canlı kaldığı sorulur. Öğrencilerden cevaplar alınır ve daha sonra suyun katı halinin yoğunluğunun sıvı halinin yoğunluğundan daha az olduğu ifade edilir. Günlük hayattan örnekler verilir: “Suyun içine attığınız buzun yüzdüğünü görürsünüz. Bu durum, buzun yoğunluğunun suyunkinden az olduğunu gösterir. Saf suyun yoğunluğu  $1 \text{ g/cm}^3$  iken suyun donmasıyla oluşan buzun yoğunluğu  $0,9 \text{ g/cm}^3$ ’tür.”*

*Daha sonra kışın donan soğuk sulara yaşayan canlıların yaşamlarını nasıl devam ettirdikleri açıklanır: “Kışın soğuk bölgelerde ve kutuplarda su donmaktadır. Suyun donmasına rağmen canlılar yaşamlarını sürdürür. Çünkü donma olayı suyun yüzeyinden başlar. Bu durumun nasıl gerçekleştiğini anlamak için içine su doldurduğunuz bardağı buzdolabının buzlukuna koyarsak ve 15 dakikada bir gözlemlersek bardaktaki suyun yüzeyden donmaya başladığını görürüz.”*

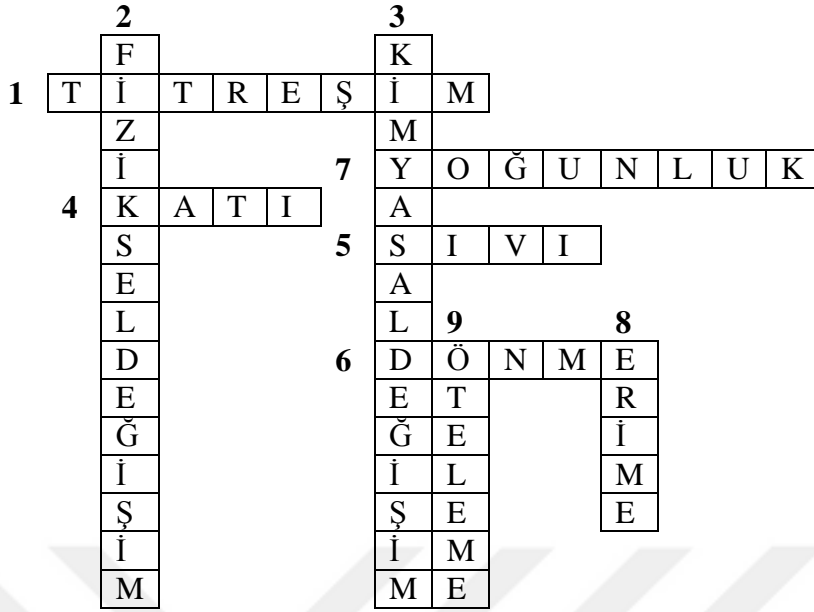


“Suyun yüzeyinde donmanın başlamasıyla buz tabakası oluşacaktır. Buz, su üstünde yüzdüğü için denizlerin ve göllerin dip kısımları yaşam için uygun sıcaklıkta kalır. Bu nedenle su altındaki canlılar soğuk havalarda da diplerde yaşamlarını sürdürebilir.” *Donmuş göl, nehir veya denizlerde canlıların yaşayabildiğini gösteren fotoğraflar gösterilir.*

*Suyun hacminin katı halde sıvı hale göre daha fazla olduğu vurgulanır: “Suyu diğer maddelerden ayıran özelliklerden biri sıvıdan katı hâle geçtiğinde hacminin büyümesidir. Oysaki diğer maddelerin hacimleri, sıvıdan katı hâle geçtiğinde küçülür ve yoğunlukları artar.”*

*Sekizinci ders saatinde ünitenin genel bir tekrarı yapılır. Öğrencilere soru- cevap şeklinde ünitenin kavramları sorulur.*

## DEĞERLENDİRME SORULARI



1.Maddenin tanecikli yapısı ünitesiyle ilgili olarak yukarıdaki bulmacanın her bir rakamına karşılık gelen her bir ifade için aşağıda anlamlı bir cümle kurunuz.

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....
- 7.....
- 8.....
- 9.....

### Öğretmene İyi Bir Eğitim Ortamı İçin Yedi İlkenin Birinci İlkesinin Uygulanması İçin Yönergeler

Öğrencilerin birbirleriyle ve öğretmenleriyle iletişim becerilerini geliştirmek amacıyla bir sınıf pikniği düzenlemeleri sağlanacak ve bu pikniğe okul yönetimi ve öğretmenlerini de çağrılmaları istenecektir. Piknik sürecinde öğrencilerle birlikte zaman geçirilecektir.

Öğrencilerin kendilerini ifade etme becerilerini geliştirmek amacıyla müdürlerle (Okul Müdürü ve İlçe Milli Eğitim Müdürü) ve bir esnafla görüşmeler yapmaları sağlanacaktır. Bunun için takip edilecek süreç şu şekildedir:

- 1.Öğrencilerin görüşme yapacağı müdürler (Okul Müdürü ve İlçe Milli Eğitim Müdürü) ve esnafla çalışma hakkında görüşmeler yapılacaktır.
- 2.Müdürler ve esnafla görüşecek olan öğrenciler seçilir ve neler yapacakları hakkında bilgilendirilirler.
- 3.Öğrenciler görüşmelerini yapar.

*Bu görüşmelerde öğrencilerin müdürlere ve esnafa soracakları sorular aşağıda verilmiştir:*

### **OKUL MÜDÜRÜ**

Beş öğrenci okul müdürüne giderek okulu ve kendilerini ilgilendiren konular hakkında sorular sorarlar.

**A1:** “Sayın müdürüm, öğrencileri hangi meslekleri seçmeleri konusunda bilgilendirmek için okulumuzda herhangi bir etkinlik düzenlenebilir mi?”

**A2:** “Sayın müdürüm, okulda bulunan eğitsel kollar için öğrencileri bilgilendirecek bir çalışma yapılmasını istiyoruz. Bu mümkün müdür?”

**A3:** “Sayın müdürüm, nöbetçi öğrenciler kışın kapıda çok üşüyorlar. Bunun için herhangi bir önlem alınabilir mi?”

**A4:** “Sayın müdürüm, bazen okulumuz çok temiz olmuyor. Okulun kirli bırakılmasını önlemek için öğrencilere bir bilgilendirme toplantısı yapılabilir mi?”

**A5:** “Sayın müdürüm, arkadaşlarımızla halledemediğimiz bir konuda herhangi bir problemimiz olduğunda sizin yanınıza gelebilir miyiz?”

### **MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRÜ**

Beş öğrenci Milli Eğitim Müdürü’ne giderek okulu ve kendilerini ilgilendiren konular hakkında sorular sorarlar.

**B1:** “Sayın müdürüm, okulumuz kışın soğuk oluyor ve arkadaşlarımız hasta oluyorlar. Daha iyi ısınmamız için okulumuzun fiziki yapısında bir iyileştirme yapılabilir mi?”

**B2:** “Sayın müdürüm, okulumuzda farklı kültürden olan arkadaşlarımız var ve bazen bu durum arkadaşlar arasında sorun olabiliyor. Bu sorunları gidermek için ilçe genelinde farklı kültürden arkadaşların bir arada bulunabileceği spor müsabakaları veya farklı etkinlikler düzenlenebilir mi?”

**B3:** “Sayın müdürüm, öğrencilere örnek olması ve akademik yaşantılarında başarıya motive etmek için bazı öğretmenlerimizin farklı yaşam tecrübelerini anlattıkları konferanslar/toplantılar düzenlenebilir mi?”

**B4:** “Sayın müdürüm, ortaöğretime geçiş sistemi ile ilgili daha fazla bilgi almak istiyoruz. Bu konuda her okula bilgilendirme semineri düzenlenebilir mi?”

**B5:** “Sayın müdürüm, maddi durumu iyi olmayan öğrenciler için ne düşünüyorsunuz?”

### **ESNAF**

Beş öğrenci bir bakkala giderek tüketim malzemeleri ile ilgili kendilerini ilgilendiren konular hakkında sorular sorarlar, isteklerini iletirler.

**E1:** “Amca, bakkalınıza malzeme alırken ürünlerin son kullanma tarihine dikkat ediyor musunuz?”

**E2:** “Amca, okuldaki arkadaşlarımızla çok sevdiğimiz bir çikolata var (ismini söyler). Sizin bakkalda bunun olmadığını gördük, getirebilir misiniz acaba?”

**E3:** “Amca, geçen gün babam buradan bir ürün almıştı (ürün söylenir) ambalajı açtı, eve gelinde fark etmiş. Ürünlerinizi kontrol eder misiniz?”

**E4:** “Amca, burası diğer bakkallara göre biraz daha pahalı gibi görünüyor. Diğer işyerleri ile ortak veya yakın fiyat uygulamanız yok mu? Yoksa eğer tüketici olarak biz neresi uygunsu orayı tercih etmeyi düşünüyoruz.”

**E5:** “Amca, bazen almamız gereken fazla şey oluyor ve eve taşımakta zorluk çekiyoruz. Yardımcı elemanınız veya evlere servisiniz var mı?”

### **Öğretmene İyi Bir Eğitim Ortamı İçin Yedi İlkenin Diğer Maddelerinin Uygulanması İçin Yönergeler**

Öğrencilere isimleriyle hitap edilmesine dikkat edilir (İlke 1 madde 6). Öğrencilerle ilgili herhangi bir problem varsa okul yönetimiyle ve rehberlik servisi ile görüşülür (İlke 1 madde 5). Devamsızlığı olan öğrenciler bilgilendirilir, okula devam etmeleri sağlanmaya çalışılır (İlke 5 madde 7). Verilen görevleri yapmayan ve programlı çalışmayan öğrencilerle görüşülür, öğrencinin herhangi bir problemi varsa giderilmeye çalışılır (İlke 5 madde 9). Resmi tatillere rastlayan veya herhangi bir sebeple işlenmeyen bir ders varsa telafisi yapılır (İlke 5 madde 10). Öğrencilerin yaptıkları ödevlerden güzel olanları seçilip sınıf veya okul panosuna asılır (İlke 6 madde 8). Ünitinin öğretimi aşamasında yeni bilimsel gelişmeler varsa öğrenciler bunlardan haberdar edilir (İlke 6 madde 9).

Ünitinin işleniş süresince öğrencilere ders aralarında veya konunun işleniş sırasında kişisel ve akademik bakımdan gelişmelerini sağlamak amacıyla zaman zaman tavsiyelerde bulunulur: “canınız her istediğinde herhangi bir probleminiz olduğunda ya da soru sormak için yanıma her zaman gelebilirsiniz; sosyal anlamda gelişmenizi sağlamak için okuldaki sosyal, kültürel ve sportif etkinliklerden en az birine katılın; size verdiğimiz bireysel değerlendirme ölçütleri ile hepiniz değerlendiriyoruz, siz de buna göre kendinizi değerlendirin, kendinizde gördüğünüz ilerlemeleri kaydedin; herhangi bir problem olduğunda bize danışın, çekinmeyin; derslerde işlenen konularla ilgili bağımsız çalışmalar yapın, takıldığınız noktalarda bizden yardım isteyebilirsiniz; sınav sonuçlarında bakmak istediğiniz noktalar varsa yanıma gelin, eksikliklerinize bakalım, düzeltme yapalım; derslere sürekli gelmeyen arkadaşlarınız varsa onlarla ilgili bize bilgi verin ki aileleri ile görüşebilelim; ilerde olmayı hedeflediğiniz bir meslek var mı varsa bu mesleğe sahip olmanız için neler yapmanız gerektiğini konuşalım; derslerinizi düzenli olarak tekrarlamanız daha sonra sınav zamanlarında konuyu daha iyi hatırlamanızı sağlayacaktır; etkili çalışmak istiyorsanız düzenli ve programlı olmanız gerekmektedir; başarılı olmak istiyorsanız derslerinize düzenli bir şekilde ve sıkı çalışmalısınız; hedefiniz ne kadar yüksek olursa ulaşacağınız nokta da o kadar yüksek olur, hedefinize ulaşmasanız bile hedefinize yakın noktalara ulaşmış olursunuz, bu nedenle hedefiniz hep yüksek olsun; konuyu daha iyi anlamak için yazarak çalışın, kendi çıkarttığınız notlar konuyu daha iyi anlamanızı sağlar; derslerinizin bu şekilde işlenmesinden memnun musunuz, memnun değilseniz nasıl değişiklikler yapalım; fazladan çalışmak isteyen arkadaşlarınız varsa yanıma gelsin ona program yapalım, eksiklikleri varsa tamamlayalım (İlke 1 maddeler 1, 2, 8 ve 10; ilke 2 madde 9 ve 10; ilke 3 madde 4; ilke 4 maddeler 5, 9 ve 10; ilke 5 maddeler 4, 6 ve 8; ilke 6 maddeler 1, 2, 6, 7 ve 10; ilke 7 madde 7).

OKUMA YAZMA UYGULAMA  
YÖNTEMİNİN  
UYGULANMASI

Bu kılavuz işbirlikli öğrenme modelinin okuma yazma uygulama yönteminin uygulanmasını sağlamak amacıyla geliştirilmiştir.

Bu amaca göre hazırlanan bu kılavuz iki kısımdan oluşmaktadır. İlk kısımda işbirlikli öğrenmenin okuma yazma uygulama yönteminin nasıl uygulanacağı ile ilgili yönerge verilmiştir. İkinci kısımda ise ünitenin anlatımı yönergelerle birlikte verilmiştir.

### **OKUMA YAZMA UYGULAMA YÖNTEMİNİN MADDENİN TANECİKLİ YAPISI ÜNİTESİNDE UYGULANMASI (Toplam: 20 ders saati)**

1. Sınıf her biri 4 veya 5 öğrenciden oluşan gruplara ayrılır.
2. Grup başkanı ve grubun adı belirlenir.
3. Gruptaki her bir öğrenciyi A1, A2, A3, A4 olarak kodlanır.
4. Bu yöntem 3 aşamada gerçekleşir. Bunlar okuma aşaması, yazma aşaması ve sunma veya uygulama aşamasıdır.
  - a. Okuma aşamasında öğrenciler kendilerine verilen konuyu grupça okurlar.
  - b. Yazma aşamasında öğrenciler konu ile ilgili kaynakları ortadan kaldırarak konuyla ilgili okumalarından neler anladıklarını grupça yazarlar. Burada temel amaç grup üyelerinin öğrendiklerini hep birlikte yazarak ortak grup ürünü oluşturmalarını sağlamaktır.
  - c. Sunma/uygulama aşamasında ise öğrenciler çalıştıkları konuyu sınıfta sunarlar ya da uygulamasını yaparlar.
5. Her grup gruptaki öğrenciler “Maddenin tanecikli yapısı” başlıklı alt konuyu 1 ders saati boyunca okuyacaklar, daha sonra okuduklarını, öğretmen veya araştırmacının vermiş olduğu kağıda birlikte rapor olarak yazacaklardır (1 ders saati). Yazma işlemi bitirdikten sonra öğrenciler grup yazma raporlarını öğretmene verirler. Öğretmen raporu inceler eksik varsa okuma aşamasına grubu geri gönderir, eksik yoksa sunum aşamasına geçilir. Öğretmen bu süreçte öğrencileri sürekli gözlemlemeli ve gördüğü eksik yerleri tamamlamalıdır. Tüm grupların sunum yapmaları için zaman yeterli değilse kura yoluna başvurulur. Kurayla belirlenen gruplara sunumlarını yaptırılır. Sunumlar için 1 saat süre verilir (Gruplara ayrı ayrı sunumlar için verilecek süre ayarlaması ders öğretmeni/araştırmacı takdirine bırakılmıştır.) Sunumlar sırasında eksik kalan kısımları tamamlanır.
6. Ünitenin diğer alt başlıklı konularında da aynı yol takip edilecektir.

# MADDENİN TANECİKLİ YAPISI

## ÜNİTE HAKKINDA

Öğrenciler 4 ve 5. sınıfta maddenin üç hâlde bulunduğunu fark etmiş, ısınma veya soğuma yoluyla maddenin hâl değiştirdiğini, genleştiğini veya büzüldüğünü, saf madde ve karışım ayrımını öğrenmişlerdir.

Bu ünite de öğrenciler, sıkışma ve genleşme özelliklerini karşılaştırarak maddelerin küçük, görülemez hareketli taneciklerden oluştuğunu, bu tanecikler arasında boşluklar bulunduğunu anlayacaklardır. Ayrıca öğrenciler, örneklerden yola çıkarak maddede meydana gelen değişimleri fiziksel ve kimyasal değişim olarak sınıflandıracak, hâl değişimini tanecikli yapı ile ilişkilendireceklerdir. Kütle ve hacmi kullanarak maddenin yoğunluğunu hesaplayıp yoğunluğun canlılar için önemini kavrayacaklardır.

## ÜNİTENİN AMACI

Bu ünitenin amacı öğrencilerin

- maddelerin hareketli taneciklerden oluştuğunu anlamaları,
- maddede meydana gelen değişimleri fiziksel ve kimyasal değişim olarak sınıflandırmaları,
- kütle ve hacmi kullanarak maddenin yoğunluğunu hesaplayıp yoğunluğun canlılar için önemini kavramalarıdır.

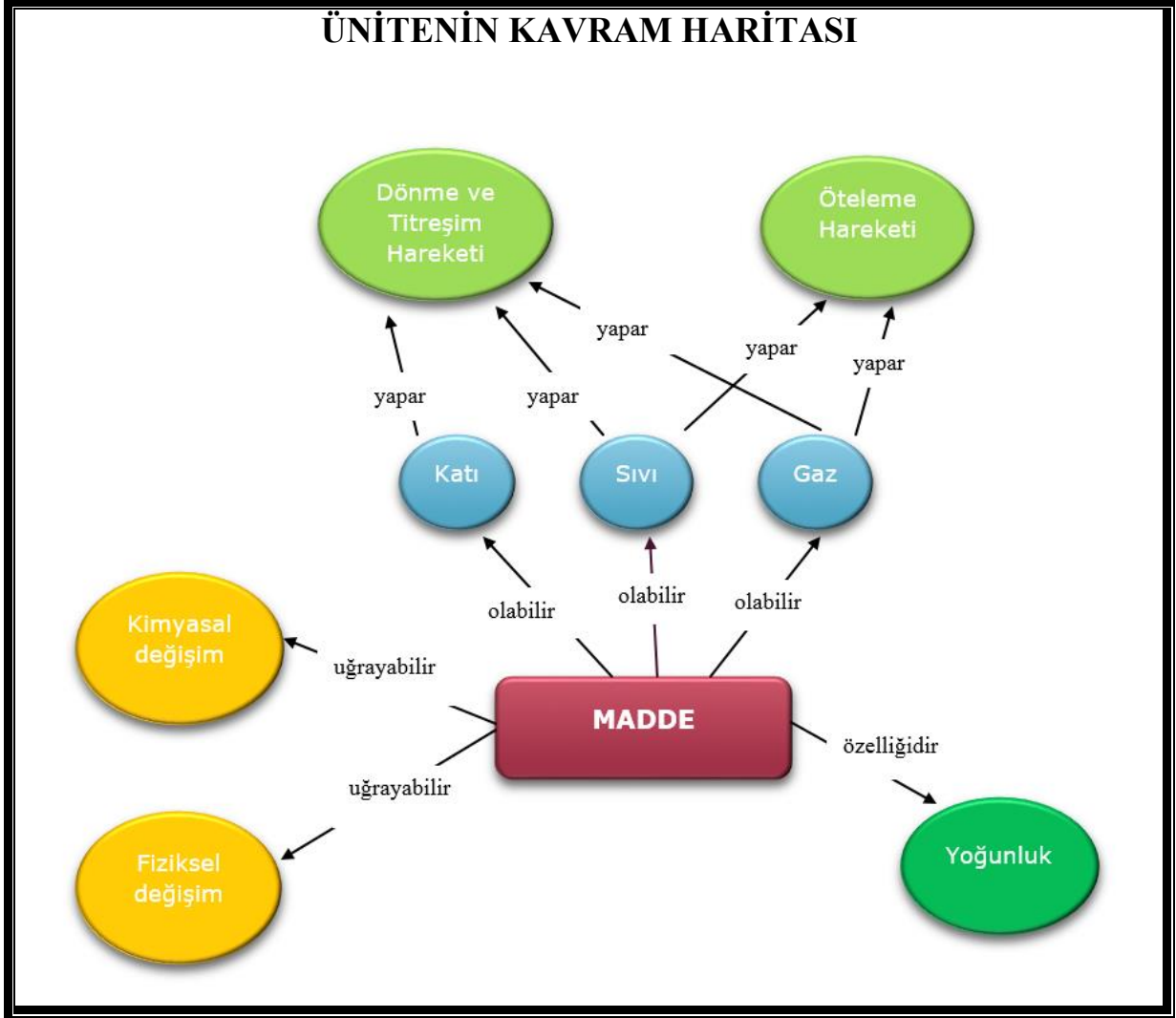
## ÜNİTE PLANI

Maddenin Tanecikli Yapısı	Konular	Ders saati	Süre (dakika)
	1.Maddenin Tanecikli Yapısı	6	240
	2.Fiziksel ve Kimyasal Değişimler	6	240
	3.Yoğunluk	8	320

\*Verilen ders saati önerilen süredir. Sınıfın seviyesi dikkate alınarak sürede değişiklik yapılabilir.



## ÜNİTENİN KAVRAM HARİTASI



\*Bu kavram haritası örnek olarak verilmiştir, ünitenin kavramları kullanılarak başka kavram haritaları yapılabilir.

# 1.MADDENİN TANECİKLİ YAPISI

## KAZANIMLAR

Maddenin tanecikli yapısıyla ilgili öğrenciler;

1. Maddelerin tanecikli, boşluklu ve hareketli yapıda olduğunu kavrar.
2. Hal değişimine bağlı olarak maddelerin tanecikleri arasındaki boşluk ve hareketliliğin değiştiğine kavrar.

Öğrenciler önceki yıllarda maddenin hallerini, hal değişiminin ısınma ve soğuma ile gerçekleştiğini öğrenmişlerdir. Ünitinin bu alt konusunda maddelerin tanecikli, boşluklu ve hareketli yapıda olduğunu ve hal değişimine bağlı olarak maddelerin tanecikleri arasındaki boşluk ve hareketliliğin değiştiğini kavrayacaklardır.

**Konuya geçmeden önce öğrenciler hakkındaki daha önceki görüşlerinizi dikkate alarak işbirlikli öğrenmeyi gerçekleştirmek için heterojen çalışma gruplarını (5 kişilik 5 grup) oluşturunuz. Gruplardaki öğrenci sayısını sınıf mevcudunu göz önünde bulundurarak belirleyiniz. Öğrencilere işbirlikli öğrenmenin okuma-yazma-uygulama yönteminin nasıl uygulanacağı hakkında kısaca bilgi veriniz.**

## KONU YA GİRİŞ

### Anahtar Kavramlar

Dönme

Öteleme

Titreşim

Konuya başlarken öncelikle öğrencilerin madde ile ilgili önceki yıllardan bildikleri kavramlar öğrenciye hatırlatılır. Daha sonra bu konuda neler işleneceği kısaca söylenir.

“Çevremizde gördüğümüz birçok farklı maddenin farklı özelliklere sahip olduğunu görürüz. Bazı katı maddeler sertken bazıları yumuşaktır. Bazıları fiziksel etkilerle şekil değiştirirken bazıları değiştirmez. Örneğin pamuk ve taşı düşünün. Pamuğu sıktığımızda şekli değişir ve küçülür, taşı sıktığımızda taşa bir değişiklik gözlemleyemeyiz. Bunun sebebi ne olabilir? Maddelerin farklı özellikler göstermesinin sebebi ne olabilir?” soruları sorulur.

Öğrencilerden sorularla ilgili fikirler alınır. Öğrencilerin görüşleri alındıktan sonra 5.sınıfta genleşme sıkışmayı öğrendikleri vurgulanır ve bu konuda grup arkadaşları ile tartışmaları sağlanır. Ardından işbirlikli öğrenmeyi uygulamak için her bir gruptaki öğrenciler ders kitaplarından “Maddenin tanecikli yapısı” konusunu bir ders saati süresince birlikte tartışarak okurlar.

Öğrencilerin okuma aşaması bittikten sonra öğrencilerden kitaplarını kapatmaları ve diğer materyallerini ortadan kaldırmaları istenir. Her gruptan konuyla ilgili neler anladığını bir grup raporu şeklinde yazmaları istenir. Öğrencilere yarım saat süre verilir. Süre sonunda grup yazma raporları kontrol edilir. Konunun kavramlarının büyük çoğunluğunu yazan gruplar bir sonraki aşama için hazırlanır, eksik yazan grupların tamamlanması beklenir (Yazma aşaması 1 ders saati sonunda sona erer.)

Üçüncü ders saatinde öğretmen tarafından seçilen bir grup “Hangisi sıkışır?” etkinliğini sınıf arkadaşlarının önünde yapar.

### Bunları Yapalım

- Aşağıda verilen örnek çizelgeyi defterimize çizelim.

Madde	Tahminler	Tahminlerin Sebebi	Gözlemler	Açıklamalar
Demir				
Su				
Hava				

- Şırıngaları numaralandıralım.
- Bir numaralı şırıngaya demir parçası yerleştirelim.
- İki numaralı şırıngaya hava çekelim.
- Üç numaralı şırıngaya su çekelim.
- Hazırladığımız şırıngaların ucunu parmağımızla kapatıp pistonu ittiğimizde ne olabileceğini tahmin edelim.
- Tahminlerimizi defterimize hazırladığımız çizelgenin ilgili kısmına kaydedelim.
- Her üç şırınganın da ucunu parmağımızla kapatıp pistonu itelim ve ne olduğunu gözlemleyelim. Gözlemlerimizi çizelgemize kaydedelim.
- Her üç durum için de tahminlerimiz ve gözlemlerimizi karşılaştıralım. Çizelgemize yaptığımız karşılaştırma ile ilgili gerekli açıklamaları yazalım.

### Sonuca Varalım

- Şırıngalardaki maddeler hangi hâllerde bulunmaktadır?
- Etkinliğimizde sıkıştırmaya çalıştığımız maddelerin sıkışma özelliklerini karşılaştıralım. Bu farklılığın sebebi ne olabilir?
- Şırıngadaki havayı kolaylıkla sıkıştırabilmemizin sebebi ne olabilir?
- Hava bulunan şırınganın ucu kapalı iken pistonu itip bıraktığımızda piston neden eski konumuna geldi?
- Şırıngadaki gaz kolaylıkla sıkıştı. Sünger, pamuk, yün gibi maddeler de kolaylıkla sıkışabilir, öyleyse bu tür maddeler de gaz mıdır?

### Araç ve Gereç

- 60 mL'lik üç adet iğnesiz şırınga
- bir bardak su
- şırıngaya girebilecek büyüklükte demir parçası / aynı büyüklükte beş adet madeni para



Etkinlik sırasında etkinliği arkadaşlarına yapan gruptaki öğrencilere hangi haldeki maddelerin daha kolay sıkışacağı sorulur. Daha sonra tüm sınıfa sorulur. Bu etkinlikte öğrencilerin, maddenin katı ve sıvı hâllerinin sıkışmadığını, gaz maddelerin sıkışıp genişlediğini gözlemlemeleri beklenir. Öğrencilerden, gazların sıkışma-genleşme özelliklerinden yola çıkarak maddenin gaz hâlinin yapısında boşluk olduğu çıkarımını yapması istenmektedir. Etkinlik sırasında şırınganın pistonunda plastik kısım esnek olduğu için sıkışacaktır. Öğrenciler demir parçasını sıkıştırırken pistonun plastik kısmının sıkıştığına, demirin sıkışmayacağına öğrencilerin dikkatleri çekilir. Şırınga boyutunda demir parçası bulunmadığı takdirde deney, bozuk paralarla veya metal dolma kalem kapağı gibi çeşitli alternatif araçlarla yapılabilir.

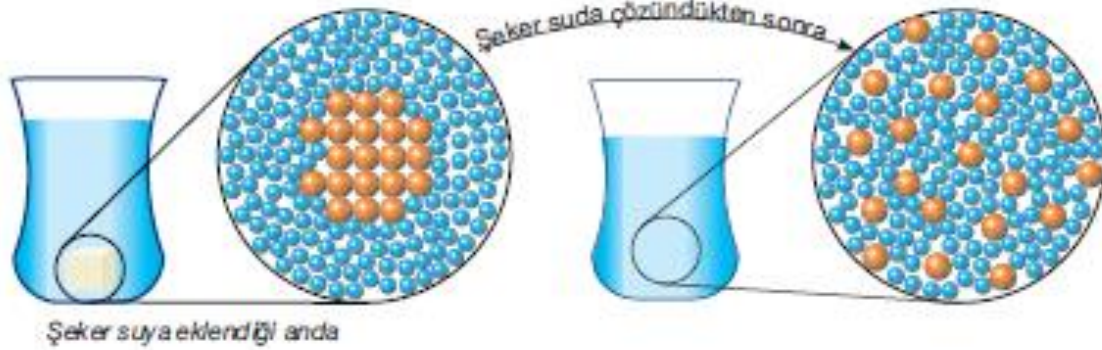
Öğrencilerin, günlük hayatta sünger, pamuk ve yün gibi maddelerin de sıkıştığı söylenir ve bu tür maddelerin gaz hâlde olup olamayacağını tartışmaları sağlanır (Bunun için 5dk verilir, herkes kendi grubuyla tartışır). Tartışma bittikten sonra gruptan biri bunun sebebinin diğer

arkadaşlarına anlatır. Öğrencilere, bu tür maddelerin gaz hâlde bulunamayacağı, yapılarında hava bulunmasından dolayı sıkıştırılabilecekleri belirtilir.

Daha sonra kurayla seçilen bir grup konuyu arkadaşlarına anlatır. Öğrencilerin anlatımlarında eksiklikler varsa giderilir veya yanlışlıklar varsa düzeltilir. Yapılan etkinlikle ilgili açıklamalar yapılır. Öğrenciler, şırıngaya alınan havanın genişip sıkışmasından yola çıkarak maddenin yapısında boşluk olduğu sonucuna ulaşırlar. Öğrencilerin, maddelerin yapısında bulunan boşluk kavramından, maddelerin bütünsel yapıda olmadığını kavramaları sağlanır. Bütünsel kavramının, tek parça, bütün olan yapı olarak ifade edilmesi bu seviyede uygundur. Etkinlikte şırıngadaki havayı sıkıştırıp pistonu serbest bıraktığımızda, pistonu iten sebebin ne olduğu tekrar tartışmaya açılarak öğrencilerin, pistonu iten sebebin havayı oluşturan, gözle görülemeyen tanecikler olduğu sonucuna varmalarını sağlanır.

Şırıngadaki havanın gaz hâlde olduğu bilgisinden yola çıkarak tüm gaz hâldeki maddelerin yapısında boşluk bulunduğu ve bu maddelerin taneciklerden oluştuğu genellemesi yapılır. **“Aynı şekilde katı ve sıvı hâldeki maddelerin hâl değiştirerek gaz hâline geçebildiği düşünülürse, bütün maddelerin tanecikli yapıda olduğu sonucu çıkarılabilir mi?”** sorusu ile öğrencilerin katı ve sıvı hâldeki maddelerin de taneciklerden oluştuğu çıkarımını yapmalarını sağlanır. Öğrencilere bu boşluk miktarının maddenin hâline göre değiştiği, gaz hâldeki maddelerin tanecikleri arasındaki boşluğun oldukça fazla olduğu ve bu maddeleri sıkıştırdığımızda tanecikler arasındaki boşluğu azaltmış olduğumu ifade edilir. Öğrencilere, katı ve sıvı hâldeki maddelerin tanecikleri arasındaki boşluk fazla olmadığı için sıkıştırılamayacağı ifade edilir.

Dördüncü ders saatinde öğrencilerin ilişkilendirmede zorlandıkları katuların tanecikli yapıya sahip olduğunu daha iyi anlamak için günlük hayatta çok karşılaşılan şekerin çözünmesi olayında da aynı durumun söz konusu olduğu ifade edilir. Daha sonra aşağıdaki şekil gösterilerek çözünme olayında şeker taneciklerinin su tanecikleri arasındaki boşluklara yerleştiğini daha iyi anlamaları sağlanır.



Katuların, sıvıların ve gazların hareketleri hakkında açıklamalar yapılır. Daha önce anlatılan grubun verdiği bilgilerde eksiklik veya yanlışlık varsa düzeltilir. Maddenin katı, sıvı ve gaz hallerinde taneciklerinin durumunun nasıl olacağı hakkında öğrencilerin gruplarında tartışmaları sağlanır.

Daha sonra ders kitabındaki “Maddenin halleri ve tanecikler oyunu” etkinliği yaptırılır.



## Etkinlik / Maddenin Hâlleri ve Tanecikler Oyunu

### Nasıl Yapalım?

- 6-8 kişilik guruplar oluşturunuz.
- Sınıftaki masalardan, kenarları ikişer masa uzunluğunda olan bir U şekli oluşturunuz. Bu düzen ağzı açık bir kabi, öğrenciler, tanecikleri temsil etmektedir.
- İlk olarak gruptaki arkadaşlarınızla masalardan oluşturulan alanın içine giriniz. Bu alanda, öğretmeninizin komutuyla sıkıca kol kola giriniz. Bu hâldeyken sağa, sola, öne, arkaya titreme hareketi yapınız.
- Sonra, öğretmeninizin ikinci komutuyla ellerinizi vücudunuzun yanına birleştiriniz. Omuzlarınızı birbirinize değdirecek şekilde alan içinde dolaşınız.
- Öğretmeninizin üçüncü komutuyla, tamamen serbest bir şekilde alanın içinde ve dışında dolaşmaya başlayınız.

### Yorumlayalım Sonuçlandırılım

- Öğretmenin üç komutuyla canlandırdığınız durumlar, maddenin hangi hâllerini göstermektedir? Neden?
- Her canlandırma için arkadaşlarınızla aranızdaki uzaklıklar eşit midir? Aranızdaki uzaklıkların ne anlama geldiğini tartışınız.
- En serbest dolaştığınız durum maddenin hangi hâlidir? Neden ?

*Etkinlikte öğrencilerin hangi durumlarda maddenin hangi halini temsil ettikleri sorulur, gerekli açıklamalar yapılır.*

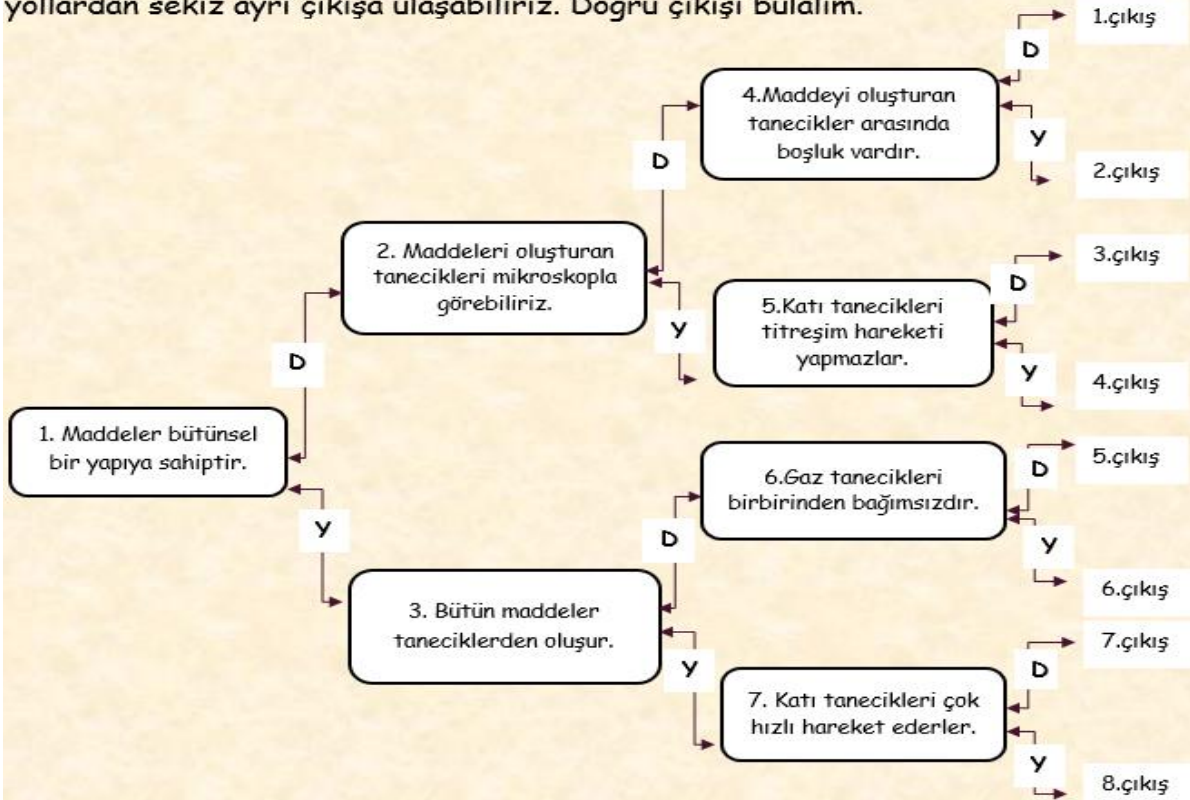
*Altıncı ders saatinde konunun genel bir özeti olarak öğrencilere aşağıdaki çalışma yaprağı uygulanır. Anlamadıkları yerler varsa tekrarlanır.*

## Maddenin Tanecikli Yapısı

1. Aşağıdaki tabloda uygun yerlere X işareti koyunuz.

Özellikler	Katı	Sıvı	Gaz
Belirli bir şekli vardır.			
Sıkıştırılabilir.			
Tanecikleri birbirine çok yakındır.			
Tanecikleri birbirinden çok uzaktır.			
Tanecikleri öteleme hareketi yapar.			
Tanecikleri titreşim hareketi yapar.			
Tanecikleri dönme hareketi yapar.			
Boşluklu yapıya sahiptir.			
Bulunduğu kabın hacmini alır.			
Bulunduğu kabın şeklini alır.			

2. Aşağıda birbiri ile bağlantılı cümleler içeren bir etkinlik verilmiştir. Bu cümlelerin doğru (D) ya da yanlış (Y) olduğuna karar vererek ilgili ok yönünde ilerleyelim. Her bir kararımız bir sonraki aşamayı etkileyeceğinden vereceğimiz cevaplarla farklı yollardan sekiz ayrı çıkışa ulaşabiliriz. Doğru çıkışı bulalım.



## 2.FİZİKSEL VE KİMYASAL DEĞİŞİM

### KAZANIMLAR

Fiziksel ve kimyasal değişimle ilgili öğrenciler;

1. Fiziksel ve kimyasal değişim arasındaki farkları, çeşitli olayları gözlemleyerek açıklar.

Öğrenciler, 4 ve 5. sınıfta ısının madde üzerinde meydana getirdiği genleşme, büzülme ve hâl değiştirme gibi etkilerini bilmektedirler. Öğrenciler, ısının meydana getirdiği bu etkilerin bazı maddelerin kimliğini değiştirdiğini bilmekte fakat bu değişimlerin fiziksel veya kimyasal değişim olarak adlandırıldığını bilmemektedirler. Bu konuda maddede meydana gelen değişimler, maddenin kimliğini değiştirip değiştirmemesine göre fiziksel ve kimyasal değişim olarak adlandırılacaktır.

### KONUYA GİRİŞ

#### Anahtar Kavramlar

Fiziksel değişim  
Kimyasal değişim

Konuya başlarken öncelikle öğrencilerin maddenin değişimi ile ilgili önceki yıllardan bildikleri kavramlar öğrenciye hatırlatılır. Daha sonra bu konuda neler işleneceği kısaca söylenir.

Çevremizde kağıdın yırtılması, odunun kırılması, elmanın çürümesi, kömürün yanması gibi olaylarla karşılaşırız. Acaba bu olaylarda meydana gelen değişimlerin hepsi aynı tür değişim midir? Maddede meydana gelen değişimler acaba nasıl olmaktadır? Gibi sorular sorularak öğrencilerin grup halinde bu sorulara cevaplar bulması istenir. Öğrencilerden sorularla ilgili fikirler alınır. Öğrencilerin görüşleri alındıktan sonra işbirlikli öğrenmeyi uygulamak için her bir gruptaki öğrenciler ders kitaplarından “fiziksel ve kimyasal değişimler” konusunu bir ders saati süresince birlikte tartışarak okurlar.

Öğrencilerin okuma aşaması bittikten sonra öğrencilerden kitaplarını kapatmaları ve diğer materyallerini ortadan kaldırmaları istenir. Her gruptan konuyla ilgili neler anladığını bir grup raporu şeklinde yazmaları istenir. Öğrencilere yarım saat süre verilir. Süre sonunda grup yazma raporları kontrol edilir. Konunun kavramlarının büyük çoğunluğunu yazan gruplar bir sonraki aşama için hazırlanır, eksik yazan grupların tamamlanması beklenir. (Yazma aşaması 1 ders saati sonunda sona erer.)

Üçüncü ders saatinde öğretmen tarafından seçilen bir grup konuyu (fiziksel ve kimyasal değişimler) sınıf huzurunda anlatır ve ardından (her etkinliğe farklı bir grup çağrılırsa tüm gruplar çalışmalara katılmış olacaktır) “Madde aynı madde, görünümü değişti” etkinliğini sınıf arkadaşlarının önünde yapar.



- Gruplara ayrılalım.
- Çalışma masalarımızın üzerine listedeki madde örneklerinden birer miktar koyalım.
- Aşağıdaki çizelgeyi defterimize çizelim.

Ne Biliyorum?	Ne Öğrenmek İstiyorum?	Ne Öğrendim?

- Örnek maddelerimizi ve bu maddelerin özelliklerini çizelgemizin "Ne Biliyorum?" sütununa kaydedelim.
- Örnek maddelerin kimliklerini değiştirmeden şekillerini nasıl değiştirebileceğimizi tasarlayalım. Tasarladıklarımızı "Ne Öğrenmek İstiyorum?" sütununa kaydedelim. Daha sonra planlarımızı hayata geçirelim.
- Değişime uğrayan maddelerin ilk durumlarıyla etkinlik sonunda ulaşılan durumlarını karşılaştıralım ve bunları çizelgemizin "Ne Öğrendim?" sütununa kaydedelim.

### Sonuca Varalım

- Maddelerin şeklini değiştirmek için neler yaptık?
- Bütün bu değişimlerin, maddenin kimliğini değiştirip değiştirmediğini tartışalım.
- Metnimizden sadece görünümün değiştiği olaylara örnekler verelim.
- Maddelerin sadece görünümünde olan değişimleri hangi adla ifade edebiliriz?

*Etkinlik sırasında etkinliği arkadaşlarına yapan gruptaki öğrencilere maddenin sadece görünümünün değiştiği ve maddenin kimliğinin değiştiği değişimler sorulur. Daha sonra tüm sınıfa sorulur. Bu etkinlikte amaç maddede meydana gelen bazı değişikliklerin maddenin görünümünde olduğunu fark etmelerini sağlamaktır.*

*Öğrencilerin maddeler üzerinde meydana getirdiği değişimler etkinlik sonuna kadar fiziksel değişim olarak adlandırılmaz, bu maddelerin sadece şekil değiştirdiği, kimlik değiştirmediği sonucuna ulaşmaları sağlanır.*

*Öğrencilerin anlatımlarında eksiklikler varsa giderilir veya yanlışlıklar varsa düzeltilir. Yapılan etkinliklerle ilgili açıklamalar yapılır: Fiziksel değişimlerin maddelerin yapılarını değiştirmediği belirtilir. Öğrencilerden fiziksel değişim olaylarına örnek vermeleri istenebilir. Hâl değiştirme, kırılma, parçalanma gibi olayların maddelerde fiziksel değişim sağlayacağı vurgulanır. Öğrencilere maddelerde meydana gelen fiziksel değişimin, maddenin kimliğini değiştirmediği belirtilir.*



Daha sonra öğrencilerin kimyasal değişimleri anlamaları için farklı bir gruptaki öğrencilere “Ne idi ne oldu?” etkinliği yaptırılır.

### Bunları Yapalım

- Aşağıda verilen örnek çizelgeyi defterimize çizelim.
- Çizelgenin ilk iki sütununa maddelerin adını ve özelliklerini kaydedelim.
- Diğer sütunları etkinliğimizi yaparken sırası geldikçe dolduralım.

Maddenin Adı	Maddenin Özellikleri	Uygulanacak İşlem	Gözlemlenen Değişim	Son Durum	İlk Durum ile Son Durumun Karşılaştırılması
kâğıt					
-----					
-----					

- Gruplara ayıralım.
- Örnek maddelerimizden kâğıt, kibrit ve mumu aşağıdaki çizelgede verilen şekilde yakalım ve meydana gelen değişimleri gözlemleyelim. Gözlemlerimizi defterimizdeki çizelgeye kaydedelim.

Maddeler	Uygulanacak İşlem
kâğıt	Tamamını yakalım.
kibrit	Yarisına kadar yakalım.
mum	Yakalım.

Bu maddelerin yanmadan önceki ve yandıktan sonraki durumlarını karşılaştırıp defterimize kaydedelim.

- Aşağıdaki çizelgede verilen olayları gerçekleştirelim ve gözlemlerimizi defterimize kaydedelim.

Maddeler	Uygulanacak İşlem
süt	Sirke ekleyelim.
yemek sodası (kabartma tozu)	Sirke damlatalım.
patates veya elma dilimleri	Bir süre bekletelim.
çay	Limon sıkalım.
yumurta	Sirke içinde üç gün bekletelim.

### Sonuca Varalım

- Çizelgemize kaydettiğimiz bilgilere göre maddelerin ilk durumları ile son durumları arasında fark var mıdır? Fark varsa bunlar nelerdir?
- Maddelere belirtilen işlemler uygulanırken maddelerde ne gibi değişiklikler gözlemlendi?
- Belirtilen işlemler uygulanırken hangi maddelerde ısı, ışık, gaz çıkışı ve renk değişimi gözlemlenmiştir? Değişimleri sınıflandırıp çizelgemize kaydedelim.
- Etkinlikte meydana gelen bu değişikliklerin fiziksel değişimlerden farkı nedir?
- Uygulanan işlemlerden sonra maddelerin kimliklerini korudu mu?
- Günlük hayatımızdan bir maddenin değişerek başka bir maddeye dönüştüğü olaylara örnekler verelim.

### Araç ve Gereç

- ◆ kâğıt
- ◆ kibrit
- ◆ mum
- ◆ limon
- ◆ yemek sodası (kabartma tozu)
- ◆ sirke
- ◆ patates-elma
- ◆ süt
- ◆ yumurta



Bu etkinlikte amaç öğrencilerin maddenin uğratıldığı bazı değişimler sonucunda maddenin kimliğini korumadığını fark etmelerini sağlamaktır. Öğrencilerin etkinlikte bulunan tabloda verilen basamakları sırasıyla gerçekleştirmeleri sağlanır. Her basamağı gerçekleştirirken yapılacak gözlemin çok önemli olduğu, bu sebeple etkinliğin titizlikle yapılması gerektiği ve bu basamaklarda elde edilen gözlem sonuçlarını çizelgelerine kaydetmeleri sağlanmalıdır. (Etkinliği yapan gruptaki öğrenciler gözlem sonuçlarını kaydederken sınıftaki diğer öğrencilerin de gözlem sonuçlarını kaydetmeleri istenir.) Etkinlikte öğrencilerden, ısı, ışık, renk değişimi ve gaz çıkışı gibi gözlemledikleri işlemleri belirlemeleri beklenir.

Öğrencilerden, etkinliği gerçekleştirdikten sonra, maddenin ilk durumu ile son durumu arasındaki farkı sezmiş olmaları beklenmektedir. Öğrencilere etkinlikte maddelerde meydana getirdikleri değişimlerin maddelerin yapılarını değiştirdiği belirtilir. Bu değişimler kimyasal değişim olarak adlandırılır. Öğrencilere, maddenin kimyasal değişime uğradığını gösteren bazı olayların var olduğu belirtilerek bu durumlar öğrencilerin etkinlikte gözlemledikleri olaylarla ilişkilendirilerek verilebilir.

Renk değişimi, gaz oluşumu, ısı ve ışık vermesinin kimyasal değişimin göstergesi olduğu vurgulanmalıdır. Mumun yanması, ekmeğin bayatlaması, demirin paslanması kimyasal değişimlerdir. Bitkilerin fotosentezle besinlerini üretirken topraktan aldığı suyu, havadan aldığı karbondioksiti ve güneş ışığını kullandığını geçen yıl öğrenmiştik. Bu olayda suyun ve karbon dioksitin uğradığı değişim kimyasaldır. Canlılarda solunum, sindirim, boşaltım, dolaşım gibi yaşamsal faaliyetler sonucunda madde değişime uğrayarak başka maddelere dönüşür.

Şekerin yanması olayı örnek olarak gösterilir.



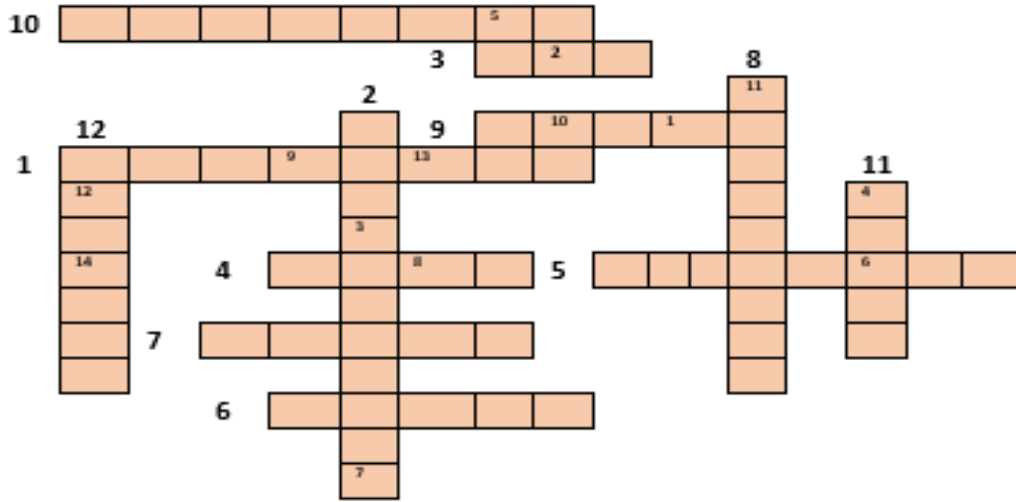
*Şekerin yanmadan önceki görünümü*



*Şekerin yandıktan sonraki görünümü*

Beşinci ders saatinde fiziksel ve kimyasal değişimlerle ilgili bulmaca çözdürülür. Konunun işlenen kısmının genel bir tekrarı yapılır.

## BULMACA



1	2	3	4	5	6	7	8

9	10	11	12	13	14

## SOLDAN SAĞA

1. Maddenin iç yapısında olan değişimlerdir.
3. Maddenin en düzensiz halidir.
4. .... değişimi fiziksel değişimin göstergelerindedir.
5. .... kimyasal bir değişimdir.
6. Bir tutam otu ..... ile otun kimyasal yapısını değiştirmiş olmayız.
7. Katı halden sıvı hale geçmeye denir.
9. Kömürün .....sı ile kimyasal bir değişim olur.
10. Geri dönüşümlü değişimlere denir.


## YUKARIDAN AŞAĞIYA

2. Fiziksel bir değişimdir.
8. Odunu ..... odunun fiziksel yapısını değiştirmez.
11. Sıvı halden katı hale geçiştir.
12. Bardağın ..... sı bardağın yapısını değiştirmez.

*Daha sonra yapılandırılmış grid etkinliği yaptırılır.*

## YAPILANDIRILMIŞ GRİD

Aşağıdaki tabloda maddede meydana gelen çeşitli değişimler verilmiştir. Aşağıdaki soruları bu resimleri ve numaraları kullanarak cevaplandırınız.

		
Elmanın çürümesi 1	Çivinin paslanması 2	Vazonun kırılması 3
		
Kömürün yanması 4	Yumurtanın pişmesi 5	Mumun erimesi 6
		
Buzun erimesi 7	Ekmeğin küflenmesi 8	Odunun kırılması 9

- 1.Yukarıdaki resimlerden hangileri kimyasal değişimi göstermektedir?
- 2.Yukarıdaki resimlerden hangileri fiziksel değişimi göstermektedir?
- 3.Yukarıdaki resimlerden hangisinde/hangilerinde maddenin yapısında bir değişim olmuştur?
4. Yukarıdaki resimlerden hangisinde/hangilerinde maddenin geri dönüşümü basit yöntemlerle mümkündür?

*Altıncı ders saatinde önce kabarcıkları izleyelim etkinliği yaptırılır. Burada öğrencilerin bir maddede fiziksel ve kimyasal değişim olduğunu nasıl anladıkları belirlenmeye çalışılır.*



## KABARCIKLARI İZLEYELİM

Aşağıda verilen olaylarla ilgili gözlemlerimizi, olayın fiziksel veya kimyasal oluşu ile ilgili düşüncelerimizi ve gözlemlerimizin sebebini çizelgedeki ilgili yerlere yazalım.

Olay	Kabarcık görüyor muyuz?	Fiziksel değişim mi kimyasal değişim mi?	Cevabınızın nedeni?
Suyu kaynayana kadar ısıtalım			
Bir çay kaşığı kabartma tozu üzerine limon sıkalım			
Kolamızın kapağını açıp bardağa boşaltalım			
Bir bardak soğuk suyun oda sıcaklığına ulaşmasını bekleyelim			

Daha sonra omlet yapalım etkinliği yaptırılır. Bu etkinliklerin tümünde öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişimleri daha iyi anlamaları amaçlanmıştır. Tüm etkinlikler grupça yapılır. Gruplara tek çalışma yaprağı verilerek birlikte çalışmaları sağlanır. Çalışmaların bitiminde tüm gruplara teşekkür edilir, her bir etkinlik için etkinliği en önce yapan grup ödüllendirilir ve başarılı gruptaki öğrencilerin sınıf arkadaşları tarafından tebrik edilmesi sağlanır. (Okuma-yazma-uygulama yönteminde öğrencilerin işbirliği içerisinde çalışmalarını sağlamak için tek çalışma kağıdı verilir).

## Omlet Yapalım



Aşağıda omlet tarifi verilmiştir. Fotoğrafla gösterilen her basamağı inceleyelim ve son kısımda bulunan soruları cevaplayalım.



İki adet yumurtayı bir kâseye kıralım. Yumurtaları kâsede iyice çırpalım.



İçine istediğimiz kadar baharat ekleyip karıştıralım.



Tavaya bir kaşık yağ koyalım, daha sonra ocağı yakıp yağı eritelim.



Tavada yağı erittikten sonra, üzerine çırdığımız yumurtayı ekleyelim.

5



Omletimizi tavada pişirelim. Diğer yüzünü de pişirmek için omleti çevirelim.

*Omletimiz hazır. Afiyet olsun...*

- Omlet yaparken her aşamada nasıl bir değişim olduğunu yazalım ve neden böyle düşündüğümüzü açıklayalım:

- Malzemelerimiz hangi aşamalarda karışım hâlinde bulunmaktadır? Açıklayalım

## 3.YOĞUNLUK

### KAZANIMLAR

Yoğunlukla ilgili öğrenciler;

1. Yoğunluğu tanımlar ve birimini belirtir.
2. Tasarladığı deneyler sonucunda çeşitli maddelerin yoğunluklarını hesaplar.
3. Birbiri içinde çözünmeyen sıvıların yoğunluklarını deney yaparak karşılaştırır.
4. Suyun katı ve sıvı hâllerine ait yoğunlukları karşılaştırarak bu durumun canlılar için önemini sorgular.

Öğrenciler 4. ve 5. sınıftan suda yüzmeye ve batma, kütle, hacim kavramlarını ve maddenin ayırt edici özelliklerini öğrenmiştir. Bu konuda ise kütle ve hacme bağlı olarak yoğunluk kavramını öğrenecek ve yoğunluğun her madde için ayırt edici bir özellik olduğunu kavrayacaktır. Öğrenciler ayrıca birbiri içinde çözünmeyen sıvıların yoğunluklarını karşılaştıracak, suda yüzmeye ve batmayı yoğunlukla ilişkilendirecek ve suyun katı ve sıvı hâllerine ait yoğunlukları karşılaştırarak bu durumun canlılar için önemini sorgulayacaklardır.

### KONUYA GİRİŞ

#### Anahtar Kavramlar

Yoğunluk  
Yoğunluk birimi

Konuya başlarken öncelikle öğrencilerin madde, kütle ve hacim kavramı ile ilgili önceki yıllardan neler bildikleri hatırlatılır. Daha sonra bu konuda neler işleneceği kısaca söylenir. Önceki yıllarda yüzmeye batma kavramlarını öğrenmişsiniz. Suda yüzmeye ve batmayı dikkate alacak olursak, acaba her madde suda yüzer mi? Ya da hangi maddeler suda yüzer, hangileri batar? Bu durumun sebebi ne olabilir? Gibi sorular sorularak öğrencilerin grup halinde bu sorulara cevaplar bulması istenir. Öğrencilerden sorularla ilgili fikirler alınır. Öğrencilerin görüşleri alındıktan sonra işbirlikli öğrenmeyi uygulamak için her bir gruptaki öğrenciler ders kitaplarından “Yoğunluk” konusunu bir ders saati süresince birlikte tartışarak okurlar. Öğrencilerin okuma aşaması bittikten sonra öğrencilerden kitaplarını kapatmaları ve diğer materyallerini ortadan kaldırmaları istenir. Her gruptan konuyla ilgili neler anladığını bir grup raporu şeklinde yazmaları istenir. Öğrencilere yarım saat süre verilir. Süre sonunda grup yazma raporları kontrol edilir. Konunun kavramlarının büyük çoğunluğunu yazan gruplar bir sonraki aşama için hazırlanır, eksik yazan grupların tamamlanması beklenir. (Yazma aşaması 1 ders saati sonunda sona erer.)

Üçüncü ders saatinde öğretmen tarafından seçilen bir grup konuyu (yoğunluk) sınıf huzurunda anlatır ve ardından (her etkinliğe farklı bir grup çağrılırsa tüm gruplar çalışmalara katılmış olacaktır) öğrenci kitabındaki “Hangisi batar, hangisi yüzer?” etkinliğini sınıf arkadaşlarının önünde yapar.



## DENEY / Hangisi Batar? Hangisi Yüzer?



### Nasıl Yapacağız?

- Geniş kabı yarısına kadar su ile doldurunuz.
  - Farklı kütlelerdeki plastik, tahta, cam, taş parçalarını suya atalım. Batan ve yüzenleri gözleyelim.
- Etkinliği bundan sonra iki gruba ayrılarak yapalım. Etkinlik sonunda sonuçları paylaşalım.

#### I. Grup

- Bir demir parçası ile demire göre daha ağır bir tahta parçasını su dolu kaba atarak gözlemleyiniz.

#### II. Grup

- Kütleleri eşit olacak şekilde mum ve silgiden parçalar keselim.
- Kesilen parçaların dereceli silindir yardımıyla hacimlerini bulalım.
- Mum ve silgi parçalarını suya atarak bu parçalardan batan ve yüzenleri gözleyelim.

### Yorumlayalım, Sonuçlandıralım.

- Her madde suya atıldığında yüzebilir mi?
- Suyu atılan maddelerden hangileri yüzdü hangileri battı?

#### I. grup

- Demir ve demirden daha ağır bir tahta suya atılınca hangisi battı?
- Kütle artırılan bir madde yüzebilir mi?
- Kütle, yüzme ve batma olayında tek başına etkili midir? Yorumlayınız.

#### II. Grup

- Suyu atılan silgi mi mum mu yüzdü?
- Hacim, yüzme ve batma olayında etkili midir? Yorumlayınız.

### Araç ve Gereç

- Plastik
- Tahta
- Demir
- Taş
- Mum
- Silgi
- Su
- Eşit kollu terazi
- Tartım takımı
- Bıçak
- Geniş bir kap



*Etkinlik sırasında etkinliği arkadaşlarına yapan gruptaki öğrencilere bazı maddelerin suda yüzerken bazılarının neden battığı, gemilerin deniz üzerinde nasıl yüzdüğü ve suya taş attığımızda taşın neden battığı sorulur. Daha sonra tüm sınıfa sorulur. Diğer gruptaki öğrencilerin soru sormaları teşvik edilir.*

*Bu etkinlikte amaç her maddenin yoğunluğunun farklı olduğunun anlaşılması ve maddelerin suda yüzmelerinin ya da batmalarının yoğunluklarının suyun yoğunluğundan farklı olmasından kaynaklandığını fark etmeleridir.*

*Öğrencilerin anlatımlarında eksiklikler varsa giderilir veya yanlışlıklar varsa düzeltilir. Yapılan etkinlik ile ilgili açıklamalar yapılır.*

*Dördüncü ders saatinde öğrencilerin bir maddenin yoğunluğunu nasıl belirleyeceklerini anlamaları için öğretmen tarafında seçilen başka bir grup ders kitabındaki "Hangisi daha yoğundur?" etkinliğini sınıf arkadaşlarının önünde yapar.*





## DENEY / Hangisi Daha Yoğundur?



### Nasıl Yapacağız?

- Silgiden ve beyaz mumdan bıçak yardımıyla birer parça kesiniz.
- Dereceli silindir kabı kullanarak bu parçaların eşit hacimde olmalarını sağlayınız.
- Eşit hacimdeki iki parçayı suya atınız.
- Hangisinin battığını, hangisinin yüzdüğünü gözlemleyiniz.
- Silgi ve mum parçalarının kütlelerini tahmin ediniz ve bunlarla ilgili not alınız.
- Parçaları sudan çıkarınız. Kurulayıp tartınız ve elde ettiğiniz sonuçlarla ilgili not alınız.
- Tartma sonuçları ile tahminlerinizi karşılaştırınız.
- Mumdan, silgiye göre kütlesi daha büyük bir parça kesiniz ve bunu terazide tartınız. Mumun kütlesinin silgininkinden büyük olduğunu, tartım sonuçlarını karşılaştırarak doğrulayınız.
- Kütlesi büyük olan bu parçanın suda yüzüp yüzmeyeceğini tahmin ediniz.
- Kütlesi büyük olan mumu ve kütlesi küçük olan silgiyi kaptaki suya atınız.

### Araç ve Gereç

- Mum
- Silgi
- Bıçak
- Eşit kollu terazi
- Su
- Tartım takımı
- Dereceli silindir



### Yorumlayalım, Sonuçlandıralım.

1. Eşit hacimde oldukları hâlde silgi ve mumdan hangisi battı?
2. Kütlesi büyük mum ve küçük kütleli silgi, suya atıldığında, mumun kütlesinin silgiden büyük olmasına rağmen neden mum suda silgi gibi durmadı?
3. Cisimlerin yüzmeye ve batma durumları için tek başına kütle ya da hacim etkili midir?
4. Benzer sonuçları hangi maddeleri kullanarak elde edebilirsiniz? Listeleyiniz.

*Etkinlik sırasında etkinliği arkadaşlarına yapan gruptaki öğrencilere eşit hacimde olmalarına rağmen silgi ve mumun suda yüzmeye ve batmalarının neden farklı olduğu sorulur. Daha sonra tüm sınıfa sorulur. Diğer gruptaki öğrencilerin soru sormaları teşvik edilir.*

*Daha sonra deneyle ilgili açıklamalar yapılır: “Mum ve silgiyi karşılaştırdığımızda eşit hacimli olmalarına rağmen aynı hacim içinde daha büyük kütlede madde bulunduran silgi daha yoğundur ve suda batar. Aynı hacimdeki silgi ve mumdan, kütlesi fazla olana yoğun madde denir. Bunu tersinden söylemek gerekirse aynı hacimde iki farklı maddeden daha yoğun olanın kütlesi daha fazladır. Çünkü aynı hacim içinde daha çok madde sıkışmıştır. Buna göre hangi maddelerin yüzeceğini, hangi maddelerin batacağını belirlemek için kütle ve hacmin birlikte meydana getirdiği bir etkiyi yani yoğunluğu anlamak gerekir.”*

*Daha sonra yoğunluğun tanımı öğrencilere sorulur. Öğrencilerden cevaplar alındıktan sonra tanım verilir.*

Yoğunluk: Bir maddenin birim hacmindeki kütlesidir. Başka bir ifadeyle bir cismin kütlesinin cismin hacmine oranıdır. Bir maddenin yoğunluğu bulunurken aşağıdaki eşitlik formülü kullanılır. Kütle birimi gram (g), hacmin birimi  $\text{cm}^3$  olarak alınırsa yoğunluk birimi  $\text{g/cm}^3$  olur.

$$\text{Yoğunluk} \left( \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right) = \frac{\text{Kütle (g)}}{\text{Hacim (cm}^3\text{)}}$$

Yoğunluğun maddeler için ayırt edici özellik olduğu belirtilir. Daha sonra maddelerin yoğunluklarını gösteren tablo gösterilir ve tabloya bakarak öğrencilerin yorum yapması sağlanır.

Maddeler	Kütle (g)	Hacim (cm <sup>3</sup> )	Yoğunluk $\left( \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$
Su	100	100	1,00
Altın	1930	100	19,30
Demir	780	100	7,80
Mum	80	100	0,80
Bakır	890	100	8,90
Alüminyum	270	100	2,70
Kurşun	1140	100	11,40
Oksijen	133	100	1,33
Çinko	700	100	7,00
Gümüş	1050	100	10,50
Cıva	1360	100	13,60

Beşinci ders saatinde maddelerin yoğunluklarının farklı olduğunu öğrencilerin anlamalarını sağlamak için ders kitabındaki “Farklı madde farklı yoğunluk” etkinliği bir gruba sınıf arkadaşları önünde yaptırılır.



## DENEY / Farklı Madde Farklı Yoğunluk



### Nasıl Yapacağız?

- Defterinize, aşağıdaki tabloyu çiziniz.
- Cisimlerin hacimlerini ölçebilmek için dereceli silindire bir miktar su koyunuz.
- Taş, demir ve mumun hacmini dereceli silindir yardımıyla kütlelerini tartı yardımıyla ölçünüz.
- Ölçüm sonuçlarınızı çizelgeye not alınız.
- Maddelere ait kaydedilen değerleri kullanarak, maddelerin yoğunluklarını hesaplayınız.

Maddeler	Kütle (g)	Hacim (cm <sup>3</sup> )	Yoğunluk (g/cm <sup>3</sup> )
Taş			
Demir			
Mum			

### Araç ve Gereç

- Dereceli silindir
- Su
- Eşit kollu terazi
- Tartım takımı
- Taş
- Demir gibi maddeler ya da bu maddelerden yapılmış cisimler
- Mum

### Yorumlayalım, Sonuçlandırılm.

- Elde ettiğiniz sonuçlar ile maddelerin gerçek yoğunluklarını karşılaştırınız. Arada bir fark varsa bunun nedenini açıklayınız.

*Bu etkinlikle öğrencilerin her maddenin farklı yoğunluğa sahip olduğunu anlamaları amaçlanmıştır.*

*Etkinlik sırasında önce etkinliği arkadaşlarına yapan gruptaki öğrencilere daha sonra tüm sınıfa sorular sorulur. Diğer gruptaki öğrencilerin soru sormaları teşvik edilir.*

*Daha sonra deneyle ilgili açıklamalar yapılır: “Suyun yoğunluğunun 1 g/cm<sup>3</sup>’dür. Demir, suda batar. Demirin yoğunluğu 7,80 g/cm<sup>3</sup>’dir. Suda batmayan mumun yoğunluğu ise 0,8 g/cm<sup>3</sup>’dir. Buna göre suda batan cisimlerin yoğunluğu suyun yoğunluğundan büyüktür denilir. Bir cismin suda batması ya da yüzmesi, cismin yoğunluğunun, suyunkine göre büyük ya da küçük olmasına bağlıdır.”*

*Daha sonra öğrencilere kütle ve hacmi verilen maddelerin yoğunluklarını bulmaları için birkaç problem çözülür.*

Maddeler	Kütle (g)	Hacim (cm <sup>3</sup> )	Yoğunluk $\left(\frac{g}{cm^3}\right)$
A	20	10	
B	80	15	
C	50	5	
D	100	50	

Altıncı ders saatinde birbiri içinde çözünmeyen sıvıların yoğunluklarını karşılaştırmak amacıyla ders kitabındaki “Sıvı yoğunluklarını bulalım” deneyi öğretmen tarafından seçilen bir grup tarafından sınıf arkadaşları önünde yapılır.



### DENEY / Sıvı Yoğunluklarını Bulalım

#### Nasıl Yapacağız?

- Beherglasın birini boş olarak tartınız. Elde ettiğiniz değeri, dara olarak not alınız.
- Her bir beherglasa yüzer santimetreküp su ve zeytinyağı koyunuz.
- İki beherglası da ayrı ayrı tartınız. Bu değerleri tabloya yazınız.
- Tartarak bulduğunuz değerlerden, daranın değerini çıkarınız. Bu deneyle, bu şekilde suyun ve zeytinyağının net kütlelerini bulmuş olacaksınız.
- Net kütle değerlerini, tabloya yazınız.
- Su ve zeytinyağının yoğunluklarını hesaplayınız.
- Zeytinyağının bir miktarını su bulunan beherglasa dökünüz. İki sıvının durumlarını gözleyiniz.

#### Araç ve Gereç

- Dereceli silindir
- Su (100 cm<sup>3</sup>)
- Zeytinyağı (100 cm<sup>3</sup>)
- İspirto (100 cm<sup>3</sup>)
- Eşit kollu terazi ve tartı takımı
- 250 ml Beherglas (2 adet)

Maddeler	Kütle(g)	Net kütle(g)	Hacim(cm <sup>3</sup> )	Yoğunluk (g/cm <sup>3</sup> )
Su			100	
Zeytinyağı			100	
Beherglasın darası (g)				

#### Yorumlayalım, Sonuçlandıralım.

- Zeytinyağı ve suyun yoğunluklarını karşılaştırınız.
- Suyun içine zeytinyağı döküldüğünde, sıvıların birbirine göre durumlarını karşılaştırınız.
- İki sıvının durumları ile yoğunlukları arasında nasıl bir ilişki vardır?

Deney sırasında deneyi yapan gruba ve diğer öğrencilere sorular sorulur. Öğrencilerin cevaplarına dönüt ve düzeltmeler yapılır. Daha sonra deneyle ilgili açıklamalar yapılır: “Deneyde zeytinyağı ve suyun yoğunluklarını hesapladık. Suyun yoğunluğunun zeytinyağının yoğunluğundan büyük olduğunu gördük. Zeytinyağı ve su birbirine karışmayan sıvılardır. Bu nedenle aynı kaba konulduklarında farklı konumlarda bulunur. Deneyimizde, zeytinyağının suyun üstünde bulunduğunu fark etmişsinizdir. Bu durum, zeytinyağının yoğunluğunun suya göre küçük olmasından kaynaklanmaktadır. Yani birbirine karışmayan sıvılar aynı kaba konulduğunda yoğunluğu büyük olan en altta olacaktır.”

Yedinci ders saatinde öğrencilere kışın donan akarsularda veya denizlerde yaşayan balıkların nasıl canlı kaldığı sorulur. Öğrencilerden cevaplar alınır ve daha sonra suyun katı halinin yoğunluğunun sıvı halinin yoğunluğundan daha az olduğu ifade edilir. Günlük hayattan örnekler verilir: “Suyun içine attığınız buzun yüzdüğünü görürsünüz. Bu durum, buzun yoğunluğunun suyunkinden az olduğunu gösterir. Saf suyun yoğunluğu 1 g/cm<sup>3</sup> iken suyun donmasıyla oluşan buzun yoğunluğu 0,9 g/cm<sup>3</sup>’tür.”

Daha sonra kışın donan soğuk sulara yaşayan canlıların yaşamlarını nasıl devam ettirdikleri açıklanır: “Kışın soğuk bölgelerde ve kutuplarda su donmaktadır. Suyun donmasına rağmen canlılar yaşamlarını sürdürür. Çünkü donma olayı suyun yüzeyinden

başlar. Bu durumun nasıl gerçekleştiğini anlamak için içine su doldurduğunuz bardağı buzdolabının buzluğuna koyarsak ve 15 dakikada bir gözlemlersek bardaktaki suyun yüzeyden donmaya başladığını görürüz.”

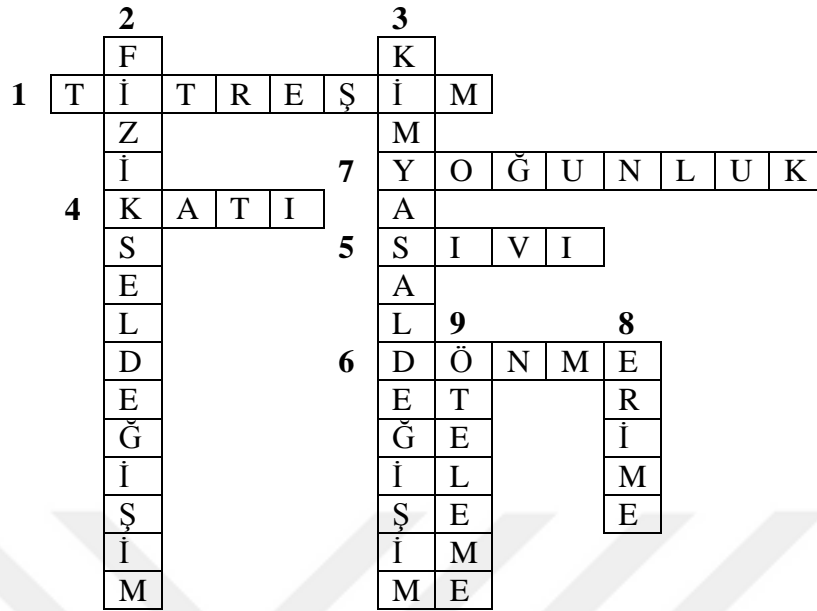


“Suyun yüzeyinde donmanın başlamasıyla buz tabakası oluşacaktır. Buz, su üstünde yüzdüğü için denizlerin ve göllerin dip kısımları yaşam için uygun sıcaklıkta kalır. Bu nedenle su altındaki canlılar soğuk havalarda da diplerde yaşamlarını sürdürebilir.” *Donmuş göl, nehir veya denizlerde canlıların yaşayabildiğini gösteren fotoğraflar gösterilir.*

*Suyun hacminin katı halde sıvı hale göre daha fazla olduğu vurgulanır:* “Suyu diğer maddelerden ayıran özelliklerden biri sıvıdan katı hâle geçtiğinde hacminin büyümesidir. Oysaki diğer maddelerin hacimleri, sıvıdan katı hâle geçtiğinde küçülür ve yoğunlukları artar.”

*Sekizinci ders saatinde ünitenin genel bir tekrarı yapılır. Öğrencilere soru- cevap şeklinde ünitenin kavramları sorulur. Daha sonra değerlendirme soruları çözülür.*

## DEĞERLENDİRME SORULARI



1. Maddenin tanecikli yapısı ünitesiyle ilgili olarak yukarıdaki bulmacanın her bir rakamına karşılık gelen her bir ifade için aşağıda anlamlı bir cümle kurunuz.

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....
- 7.....
- 8.....
- 9.....

### Kılavuz Oluşturulurken Yararlanılan Kaynaklar

- Adadan, E. (2012). Using multiple representations to promote grade 11 students' scientific understanding of the particle theory of matter. *Res Sci Educ*, DOI 10.1007/ s11165-012-9299-9.
- Aydoğdu, S. (2012). *Üniversite öğretim elemanlarının Chickering ve Gamson öğrenme ilkelerini kullanma düzeyleri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Bangert, A. W. (2004). The seven principles of good practice: A framework for evaluating online teaching. *Internet and Higher Education*, 7, 217-232.
- Chickering, A. W. & Gamson, Z. (1987). Seven principles of good practice in undergraduate education. *AAHE Bulletin*, 39 (7), 3-7.
- Çalık, M. & Ayas, A. (2002). Öğrencilerin bazı kimya kavramlarını anlama seviyelerinin karşılaştırılması. 2000'li Yıllarda I. Öğrenme ve Öğretme Sempozyumu, 29-31 Mayıs, Marmara Üniversitesi, İstanbul.

- Donovan, D. & Loch, B. (2013). Closing the feedback loop: Engaging students in large first-year mathematics test revision sessions using pen-enabled screens. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 44 (1), 1-13.
- Ebenezer, J. (2001). A hypermedia environment to explore and negotiate students' conceptions: Animation of the solution process of table salt. *Journal of Science Education and Technology*, 10, 73-91.
- Franco, A.G. & Taber, K.S. (2009). Secondary students' thinking about familiar phenomena: Learners' explanations from a curriculum context where 'particles' is a key idea for organizing teaching and learning. *International Journal of Science Education*, 31 (14), 1917-1952.
- Gamson, Z. (1991). *A brief history of the seven principles for good practice in undergraduate education*. Applying the seven principles for good practice in undergraduate education. (Eds: A. W. Chickering & Z. Gamson). New York: Jossey-Bass. pp. 5- 12.
- Günbatar, S. & Sarı, M. (2005). Elektrik ve manyetizma konularında anlaşılması zor kavramlar için model geliştirilmesi, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25 (1), 185-197.
- İyibil, Ü. & Sağlam Arslan, A. (2010). Fizik öğretmen adaylarının yıldız kavramına dair zihinsel modelleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 4 (2), 25-46.
- Johnstone, A.H. (1991). Why is science difficult to learn? Things are seldom what they seem. *Journal of Computer Assisted Learning*, 7, 75-83.
- 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 Technology*, DOI 10.1007/s10956-012-9385-9.
- Karagöz, Ö. & Sağlam Arslan, A. (2012). İlköğretim öğrencilerinin atomun yapısına ilişkin zihinsel modellerinin analizi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9 (1), 132-142.
- Meijer, M. R. (2011). *Macro-meso-micro thinking with structure-property relations for chemistry education: An explorative design-based study*. Utrecht: Freudenthal Institute for Science and Mathematics Education, Faculty of Science, Utrecht University / FIsme Scientific Library (formerly published as CD-β Scientific Library), 65.
- Özmen, H. & Ayas, A. (2003). Students' difficulties in understanding of the conservation of matter in open and closed-system chemical reactions. *Chemistry Education Research and Practice*, 4 (3), 279-290.
- Paton, R.C. (1996). On a apparently simple modelling problem in biology. *International Journal of Science Education*, 18 (1), 55-64.
- Raviolo, A. (2001). Assessing students' conceptual understanding of solubility equilibrium. *Journal of Chemical Education*, 78 (5), 629-631.
- Stojanovska, M.I., Šoptrajanov, B.T. & Petruševski, V.M. (2012). Addressing misconceptions about the particulate nature of matter among secondary-school and high-school students in the Republic of Macedonia. *Creative Education*, 3 (5), 619-631.
- Şimşek, U., Aydoğdu, S. & Doymuş, K. (2012). İyi bir eğitim için yedi ilke ve uygulanması. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1 (4), 241-254.
- Wang, J., Doll, W.J., Deng, X., Park, K., & Yang, M. (2013). The impact of faculty perceived reconfigurability of learning management systems on effective teaching practices. *Computers & Education*, 61, 146-157.

# İYİ BİR EĞİTİM ORTAMI İÇİN YEDİ İLKE VE UYGULANMASI

Prof. Dr. Kemal DOYMUŞ  
Seda OKUMUŞ  
Oylum ÇAVDAR



## ÖĞRETMENE ÖNSÖZ

Bilim ve teknolojiadaki hızlı değişimle birlikte, eğitimin tüm kademelerinde özellikle programlar üzerinde sürekli değişikliklere gidilmektedir. Eğitim bir bütün olarak ele alındığında yenilikler ve değişimler sadece programlar bakımından değerlendirilmemelidir. Chickering ve Gamson'un (1987) uzun süreli çalışmaları sonucunda eğitimde verimi artırmak için oluşturduğu yedi ilkeyi, eğitim sürecinde etkili bir şekilde kullanmak bu doğrultuda önem arz etmektedir.

Bu yedi ilke; öğrenci-fakülte etkileşiminin sağlanması, öğrenciler arası işbirliğinin sağlanması, aktif öğrenmenin kullanılması, anlık geribildirimlerin verilmesi, görevlerin zamanında yapılmasının sağlanması, üst düzey ulaşılabilir beklentilere cevap verilmesi ve farklı yetenek ve öğrenme stillerine karşı toleranslı olunması şeklinde ifade edilmektedir (Chickering ve Gamson, 1987).

Bu kitapçık iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin fen öğretiminde uygulanabilirliğini ortaya çıkarmak için hazırlanmıştır ve Gamson ve Chickering'in geliştirdiği yedi ilke esas alınmıştır.

Bu kitapçıkta öncelikle yedi ilkenin nasıl ortaya çıktığı hakkında bilgi verilmiştir. Ardından yedi ilkenin neler olduğu ve eğitimde kullanılmasının sağlayacağı yararlarından bahsedilmiştir.

### 1.Yedi İlke ve Tarihi

Yaklaşık yarım yüzyıldan fazla süren çalışmalar sonucunda lisans eğitiminde öğrencilerin öğrenmesini etkileyen karmaşık yapıya sahip çeşitli değişkenler üzerinde durulmuştur. Bu çalışmalar neticesinde lisans eğitiminin başarıya ulaşabilmesi için farklı bilim adamları tarafından çeşitli ölçütler geliştirilmiştir. Geliştirilen bu ölçütler içinde dünya çapında en çok bilinen ve iyi bir lisans eğitimini en iyi şekilde özetleyen Chickering ve Gamson tarafından geliştirilen yedi ilkedir. Chickering ve Gamson iyi bir lisans eğitimini yedi temel ilke altında özetlemiştir (Bangert, 2004). Bu yedi ilke AAHE Bulletin'de 1987 yılında yayımlanmıştır. Bu ilkelerle yükseköğretimde belirli bir standartlar oluşturmak ve yüz yüze öğretimde kaliteyi artırmak amaçlanmaktadır (Chickering ve Gamson, 1987).

Lisans eğitiminin geliştirilmesinin gerekliliğinin arttığı yirminci yüzyılın ikinci yarısında birçok çalışma gerçekleştirilmiştir. 1980'lerin ortasında Chickering ve Gamson üyesi oldukları Amerikan Yükseköğretim Derneği tarafından desteklenen lisans eğitiminin

geliştirilmesi alanında çeşitli çalışmalar yürütmüşlerdir. Aynı yıllarda Lisans Eğitiminin geliştirilmesiyle ilgili düzenlenen çeşitli konferanslarda bilim adamları yapmış oldukları çalışmaların sonuçları üzerinde görüşmekte ve iyi bir lisans eğitimi için nasıl ölçütler geliştirebilecekleri üzerinde yoğunlaşmışlardır. Bilim adamları tarafından çeşitli ölçütler geliştirilmiş fakat bunların hiçbiri lisans eğitiminde öğrencilerin öğrenmesini etkileyen karmaşık yapıya sahip değişkenleri tam anlamıyla kapsamamıştır. Sonuç olarak bu konu üzerinde çalışmalar yürüten Chickering ve Gamson'ın 50 yıllık bir araştırmaya dayanarak geliştirdikleri iyi bir lisans eğitimi için yedi ilke, Amerikan Yükseköğretim Derneğinin 1987 yılının Mart ayındaki bülteninde yayınlanmıştır. Makale yayınlandıktan sonra yoğun ilgiyle karşılaşmış ve yedi ilkenin 150.000'den fazla kopyası Johnson vakfı tarafından ve diğer unsurlar tarafından sayısız kopyası çoğaltılmıştır (Chickering ve Gamson, 1999).

Daha sonra yine Johnson vakfı tarafından yedi ilke üzerine yapılan çalışmaların envanteri kitapçık hâlinde çıkarılmıştır. Yayımı yapılan bu kitaplar da yedi ilkenin yayımlandığı makale gibi yoğun ilgiyle karşılaşmıştır. Bir hafta içinde kırk binden fazla kopyası çoğaltılan ve dünya çapında ilgi gören bu ilkeler günümüzde bile iyi bir lisans eğitimi için en önemli ölçütler olarak kabul görmektedir (Chickering ve Gamson, 1999).

Eğitimin kalitesini geliştirmek amacıyla birçok ülkede yeni öğretim programlarına gidilmekte, var olan problemler çözülmeye çalışılmaktadır. Eğitimin kalitesinin artırılması ülkelerin genel politikası olduğu günden günümüze kadar bu yenilenme çalışmaları sürekli devam etmektedir. Ülkemizde de gerek ilkokul, gerek ortaokul gerekse lise düzeyinde sürekli eğitim programlarında değişime gidilmesinin sebebi, öğrencilerin anlamasını kolaylaştıracak yöntem ve teknikleri kullanarak var olan problemleri en aza indirmektir. Eğitimin verimini arttırmak amacıyla Chickering ve Gamson (1987) uzun süreli çalışmaları sonucunda "İyi bir eğitim ortamı için yedi ilke" yi ortaya atmışlardır. İyi bir eğitim ortamı için yedi ilke dünyada kabul görmüş (Chickering ve Gamson, 1999) ve üzerinde çalışmalar yapılmaya başlanmıştır.

İyi Bir Eğitim Ortamı İçin Yedi İlke;

- 1-Öğrenci-Fakülte arasındaki etkileşimi artırma
- 2-Öğrenciler arasında işbirliğini sağlama
- 3-Aktif öğrenmeyi sağlama
- 4-Anlık ve doğru geri dönütler elde etme
- 5-Görevleri zamanında yapma
- 6-Üst düzey beklentilere cevap verme
- 7-Farklı yeteneklere/öğrenme stillerine toleranslı olma

şeklinde ifade edilmiştir (Aydoğdu, 2012).

İyi bir eğitim ortamı için yedi ilke, üniversite düzeyinde lisans eğitimini iyileştirmek amacıyla geliştirilmiştir. Ancak bu ilkelerin ilkokul, ortaokul ve lise seviyesine de uyarlanabilmesi eğitimin tüm seviyelerinde iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin kullanılabileceğini göstermektedir.

### 1.1.Öğrenci-Fakülte/Okul Etkileşiminin Sağlanması

Yükseköğretimde öğrencilerin karşılaştıkları problemlerden biri de öğrencilerin öğretim elemanları, arkadaşları ve fakülte çalışanları ile yaşadıkları iletişim problemidir.

Öğrencilerin üniversitede yaşadıkları iletişim problemleri onların meslek hayatlarına yansımaktadır. Öğretmenlerin etkili iletişim yeteneğine sahip olması gerekmektedir. Çünkü eğitim başlı başına bir iletişim etkinliğidir. Bu etkinliğin en verimli şekilde gerçekleşmesi büyük ölçüde öğreticiler ile öğrenciler arasındaki iletişimin niteliğine bağlıdır (Bolat, 1996).

Ülkemizde öğrenciler duygu ve düşüncelerini açıkça söyleyememe, rahat



konuşamama, özellikle yaş ve sosyal statü olarak daha üstün olanlarla rahat konuşamama, bir arkadaş grubuna girememe gibi sorunlarla karşılaşmaktadırlar (Dilekmen, Başcı ve Bektaş, 2008).

Yükseköğretim seviyesinde öğrenci-fakülte etkileşimi, ilkokul, ortaokul ve lise seviyesinde öğrenci-

öğretmen etkileşimi olarak göze çarpmaktadır.

Öğretmen-öğrenci ilişkisinin niteliği, akademik başarı ile birlikte öğrenci davranışlarını da etkilemektedir.



Öğretmen-öğrenci arasındaki olumlu ilişki, öğrencinin derse ilgisi üzerinde, dolayısıyla akademik başarısında anahtar rol oynamaktadır. Ayrıca, öğretmen-öğrenci ilişkileri arttıkça, öğrencilerin okuldaki sosyal ve katılımcı davranışlarının da geliştiği gözlenmektedir (Bradley, Pauley ve Pauley, 2006; Decker, Dona ve Christenson, 2007; İpek ve Terzi, 2010; Koç, Okumuş, Öztürk, Çavdar ve Doymuş, 2014).

## 1.2. Öğrenciler Arası İşbirliğinin Sağlanması

Bir konunun grup halinde çalışılarak öğrenilmesinin bilginin kalıcılığını artırdığı Gamson ve Chickering (1987) tarafından ifade edilmiştir. Bilginin kalıcılığının artmasında, grup çalışmaları sırasında öğrencilerin birbirlerine rahatça soru sormaları, fikirlerini rahatça ifade etmeleri ve böylelikle konuyu derinlemesine anlamaları etkilidir (Doymuş, 2007; Koç ve diğerleri, 2014; Sandi-Urena, Cooper ve Stevens, 2012; Umdü Topsakal, 2010).



Grup çalışmalarının en etkili şekilde uygulandığı öğretim modeli olan işbirlikli öğrenme ile öğrenciler grup çalışmaları sürecinde, uygulanan problem çözme yöntemleri ile kendilerinin ve arkadaşlarının bakış açıları arasındaki farkları algılayabilir ve birlikte karar verirler (Doymuş, 2008).



Yedi ilkenin ikinci ilkesi olan “öğrenciler arası işbirliğinin sağlanması”, öğrencilerin işbirliği içerisinde çalışarak yukarıda belirtilen yönlere öğrenmeyi etkili bir şekilde gerçekleştirmelerini teşvik eder (Peele, 2010; Thompson; 2001; Şimşek, Aydoğdu ve Doymuş, 2012).



### 1.3. Aktif Öğrenmenin Sağlanması

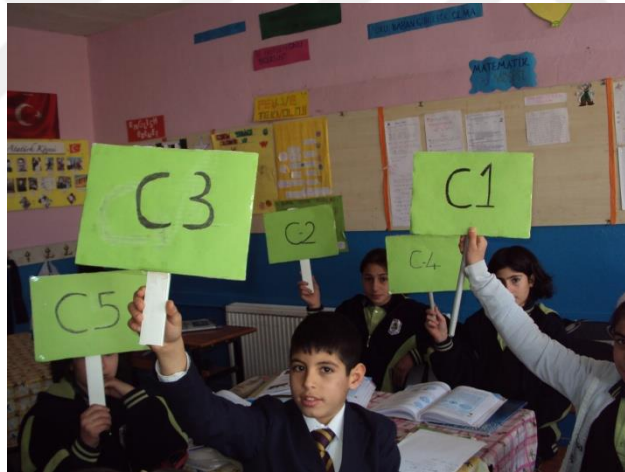
Günümüz eğitim sisteminde öğrencilerin pasif olduğu geleneksel yöntemlerden uzaklaşmaya başlanmıştır. Bunun yerine öğrencilerin öğrenme sürecine aktif olarak katıldıkları, öğrendiklerini geçmişteki tecrübeleriyle ilişkilendirerek zihinlerinde yapılandırdıkları ve öğrendikleriyle günlük hayatta karşılaştıkları problemlere çözüm üretmeye çalıştıkları aktif öğrenme yöntemleri kullanılmaya başlanmıştır (Bear, 2013;



Okumuş, Aydoğdu, Öztürk, Koç, Çavdar ve Doymuş, 2013; Öztürk, Okumuş, Koç, Çavdar ve Doymuş, 2013).



Aktif öğrenme, öğrenenin öğrenme sürecinin sorumluluğunu taşıdığı, öğrenene öğrenmenin çeşitli yönleri ile ilgili karar alma ve öz düzenleme yapma fırsatlarının verildiği bir öğrenme süreci olarak tanımlanmaktadır (Açıkgöz, 2003; Prince, 2004). Aktif öğrenme yöntemlerinde öğretmenler öğrenme sürecinde öğrencilere rehber olmaya çalışırlar (Demirel, 2010; Gök, Doğan, Doymuş ve Karaçöp, 2009).



Yedi ilkenin üçüncü ilkesi olan, “aktif öğrenmenin sağlanması” ile öğrencilerin bilgiye nasıl ulaşabileceklerinin farkında olmaları, öğrenilen yeni bir bilgi ile önceki bilgiler arasında bağlantı kurabilmeleri ve günlük yaşamlarında bu bilgileri kullanabilmeleri sağlanacaktır (Chickering ve Gamson, 1987; Okumuş, Öztürk, Koç, Çavdar ve Aydoğdu, 2013).

#### **1.4. Anında Geri Dönüt Verilmesi**

Konuları daha etkili öğrenmeleri bakımından öğrenme sürecinde öğrencilerin görüş ve önerilerine başvurulması ve öğrencilerden alınan dönütler doğrultusunda dersin işlenişi aşamasında ve konunun içeriğinin sunulmasında gerekli düzenlemelerin yapılması bu süreci

daha verimli hale getirecektir. Bu süreçte üzerinde durulması gereken önemli konulardan biri ise, ders sonunda öğrencilerin ne öğrendikleri ve kendilerini nasıl değerlendirdikleridir (Chickering ve Gamson, 1987).



Öğrencilerin ne öğrendikleri, öğrendikleriyle ilgili ne gibi eksikliklerinin olduğu ve kendilerini nasıl değerlendireceklerine ilişkin uygun dönütler almaları dersin verimliliğini arttıracaktır (Demirel, 2010). Yedi ilkenin dördüncü ilkesi olan “anlıklar geribildirimlerin verilmesi”

ile öğrencilerin daha etkili ve kalıcı öğrenmeleri sağlanacaktır (Bishoff, 2010; Okumuş ve diğerleri, 2013; Öztürk ve diğerleri, 2013).



### 1.5. Verilen Görevlerin Zamanında Yapılmasının Sağlanması

Öğrenmenin tam anlamıyla gerçekleşmesi için öğrencilerin sorumluluklarının farkında olmaları (Şimşek ve diğerleri, 2012), üzerlerine düşen sorumlulukları yerine getirmeleri ve kendilerine verilen görevleri zamanında yapmaları gerekmektedir.



Öğrencilerin kendilerine verilen görevler için zamanı etkili kullanmaları akademik başarılarını arttıracaktır.

Yedi ilkenin beşinci ilkesi olan “görevlerin zamanında yapılması”nın uygulanması etkili öğrenmenin sağlanması, öğrencilerin sorumluluklarının farkında olmaları ve böylelikle sorumluluk sahibi, başarılı bireyler olarak yetişmeleri bakımından önemlidir (Chickering ve Erhmann, 1996; Şimşek ve diğerleri, 2012; Tirrel ve Quick, 2012).

### 1.6. Üst Düzey Ulaşılabilir Beklentilere Cevap Verilmesi

Öğrencilerin geleceğe yönelik yüksek beklentilere sahip olmaları, onların gelecekte istediklerini daha kolay elde etmelerini ve başarıya daha çabuk ulaşmalarını sağlayacaktır. Çünkü yüksek beklentilere sahip olan öğrenciler bu beklentilere ulaşmak için güdülenmektedir. Öğrencilerden kendilerine hedef belirlemelerini istemek, öğrencilerin bu beklentilere cevap vermeleri için ekstra çaba harcamalarını ve daha çok çalışmalarını sağlayacaktır (Chickering ve Gamson, 1987; Şimşek ve diğerleri, 2012).



Yedi ilkenin altıncı ilkesi olan “üst düzey ulaşılabilir beklentilere cevap verilmesi” ile öğrencilerin bu beklentilere ulaşma konusunda çalışmalarını daha istekli yapmaları sağlanarak başarabilecekleri konusundaki güdülerini artırılabilecektir.



### 1.7. Farklı Yetenek ve Öğrenme Stillere Karşı Toleranslı Olunması

Öğrenmenin çeşitli yöntemleri vardır. Her birey farklı özelliklere sahip olduğundan bilginin öğrenilmesi farklılık arz edecektir. Bir sınıfa girildiğinde, karşımızda farklı özelliklere ve öğrenme kabiliyetlerine sahip öğrenciler bulunmaktadır. Bu farklı özelliklere sahip öğrenci topluluğunun tek bir öğretim yöntemiyle başarıya ulaşması mümkün değildir (Chickering ve Gamson, 1987).

Teorikte başarılı olan öğrenciler laboratuvarda elleriyle iş yapmaya gelince aynı başarıyı gösteremeyebilir. El becerileri açısından zengin öğrenciler ise teorikte aynı derecede iyi olmayabilir (Demirel, 2010). Bundan dolayı öğrenciler sınıf, laboratuvar vb. ortamlarda yeteneklerini rahatlıkla ortaya koyabilmeli ve öğrencilerin içinde bulunduğu öğrenme ortamı farklı özelliklere sahip öğrencilerin beklentilerine cevap verebilmelidir. Böyle bir ortamda gerçekleşen öğrenmede, öğrenilen bilginin kalıcılığı artacaktır. Fakat unutulmamalıdır ki her öğrencinin beklentisine cevap verecek farklı öğretim yöntemlerinin bir arada bulunduğu bir öğrenme ortamını oluşturmak kolay olmayacaktır (Chickering ve Gamson, 1987).



Öğrenme olgusu birçok bireysel farklılığı bir arada bulduran oldukça karmaşık bir süreçtir. Öğrenme sürecinde öğrencilerin bilgiyi nasıl elde ettikleri ve elde ettikleri bilgileri nasıl işledikleri farklılık göstermektedir (Chickering ve Gamson, 1987; Parker, 2000). Öğrencilerin bu bireysel farklılıklarını ifade eden en önemli kavramlardan biri öğrenme stilidir (Ekici, 2002).

Öğrenme stili öğrencilerin öğrenmeye yönelik eğilimlerini veya tercihlerini göstermektedir (Güven ve Kürüm, 2006). Her bireyin ayrı bir dünya olduğu düşünüldüğünde eğitim-öğretim sürecinde öğrenmenin gerçekleşebilmesi için, öğrencilerin bireysel

farklılıklarına ve öğrenme stillerine uygun öğretim ortamlarının hazırlanması gerekmektedir.



Bireysel farklılıklar göz önüne alınarak öğrencilerin öğrenmesinin sağlanması için öncelikle öğretmenin öğretimi uygulayacağı ortamı iyi tanınması ve yapılandırması gerekmektedir (Karademir ve Tezel, 2010).

Bu bakımdan yedi ilkenin yedinci ilkesi olan “farklı yetenek ve öğrenme stillerine karşı toleranslı olunması” ile her öğrencinin farklı özelliklere ve yeteneklere sahip olduğu göz önüne alınarak, öğrenmeyi farklı şekillerde gerçekleştirdikleri göz ardı edilmemesi gereken bir konudur.

İyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin öğrencileri öğrenmeye teşvik etmeye, öğrenciler arasındaki işbirliğini arttırmaya, aktif öğrenme yöntemlerini kullanmaya, yüksek düzeyde iletişimin sağlanmasına, öğrencilerle birebir ilgilenilmesine, anında geri dönüt sağlanmasına, çeşitli ilgi ve yeteneklere sahip öğrencilere toleranslı davranmaya ve farklı öğrenme yollarının



öğrenilmesine katkı sağlayacağı ifade edilmiştir (Aydoğdu, 2012; Donovan ve Loch, 2013; Gamson, 1991; Şimşek vd, 2012; Wang, Doll, Deng, Park ve Yang, 2013).

Yedi ilke ile ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde, araştırmaların genellikle yükseköğretim düzeyinde durum tespiti çalışmalarından oluştuğu ve bu çalışmalarda ilkelerden biri ya da bir kaçısı üzerinde çalışıldığı görülmektedir. Ancak iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin tüm ilkelerinin sınıf ortamında birlikte uygulamasını sağlayan ve bu ilkelerin uygulayıcısı olan öğretmenlerin ilkeler hakkında bilgilendirilmesi ve eğitimin yedi ilkeye göre düzenlenmesi ile ilgili çalışmalara veya herhangi bir hizmet içi kursa rastlanmamıştır. Yedi ilkenin eğitim ortamında uygulamaya geçirilmesi eğitim sürecinin daha etkili bir şekilde ilerlemesine ve öğrencilerin daha aktif ve kendine güvenen bireyler olarak yetişmelerine katkı sağlayacaktır. Literatüre bakıldığında yedi ilkenin her bir ilkesinin eğitim sürecinde tek boyutlu olarak uygulanmaya çalışıldığı görülmektedir. Bu da eğitimin bir boyutundaki eksikliklerin giderilirken diğer boyutlarının ihmal edilmesine yol açtığı için ilkelerin uygulanmasında istenilen düzeyde başarı elde edilememesine sebep olmaktadır.

## 2. İyi Bir Eğitim Ortamı İçin Yedi İlke Ölçeği

Chickering ve Gamson tarafından 1987 yılında geliştirilen, öğrenmenin gerçekleşmesi için iyi bir öğrenme ortamında var olması gereken yedi temel ilkenin hayata geçirilmesi için Bishoff (2010) tarafından, her bir ilkenin uygulanması adına neler yapılması gerektiğini içeren maddelerden oluşan bir ölçek hazırlanmıştır. Yedi ilkenin her bir ilkesi için 10 madde olmak üzere toplamda 70 maddeden oluşan bu ölçek yedi ilkenin uygulanması aşamasında rehber olacaktır. Aşağıda her bir ilkenin içerdiği maddeler tablolar halinde verilmiştir.

**Tablo 1.** İlke 1'in maddeleri

Madde	İlke 1: İyi bir eğitim ortamı öğrenci-okul arasındaki etkili iletişimi teşvik eder.
1	Öğrencilerime mesleklerle ilgili tavsiyelerde bulunurum.
2	Öğrenciler yanıma sadece ziyaret amacıyla gelirler.
3	Geçmiş deneyimlerimi, değerlerimi ve düşüncelerimi öğrencilerimle paylaşıyorum.
4	Öğrenci grupları tarafından düzenlenen etkinliklere katılırım.
5	Okul yönetimiyle ve rehberlik servisi ile öğrencilerin ders ve ders dışı ile ilgili sorunları hakkında görüşürüm.
6	Öğrencilerime isimleriyle hitap edebilirim.
7	Farklı sosyokültürel ortamdan gelen öğrencilerimle daha etkili iletişim kurmak için ekstra çaba gösteririm.
8	Öğrencilerime bir danışman, yardımcı veya rehber gibi yardım ederim.
9	Öğrencileri alanımdaki profesyonel (mesleki) toplantılara veya diğer toplantılara götürürüm.
10	Okulda öğrencilerimle ilgili bir sorun çıkarsa, sorunun çözümü için yardımcı olmaya çalışırım.

**Tablo 2.** İlke 2'nin maddeleri

Madde	İlke 2: İyi bir eğitim ortamı öğrenciler arasındaki işbirliğini sağlar.
1	Öğrencilerimden bilgi, birikim ve ilgi alanlarını birbirleriyle paylaşmasını isterim.
2	Öğrencilerimi derslere veya sınavlara birlikte çalışmalarını için teşvik ederim.
3	Öğrencilerimi birlikte projeler hazırlamaları konusunda teşvik ederim.
4	Öğrencilerimden arkadaşlarının yaptıkları çalışmalarını değerlendirmelerini isterim.
5	Öğrencilerimden anlaşılması zor konuları birbirlerine açıklamalarını isterim.
6	Öğrencilerimi arkadaşlarının başarılarını kutlamaları konusunda teşvik ederim.
7	Öğrencilerimi, önemli konularda farklı fikir ve bilgi birikimine sahip arkadaşlarıyla tartışmaları için teşvik ederim.
8	Derslerde "Öğrenme Toplulukları", çalışma grupları veya proje grupları oluştururum.
9	Öğrencilerimi okuldaki sosyal, kültürel ve sportif etkinliklerden en az birine katılmaları için teşvik ederim.
10	Her öğrencimin almış olduğu notun diğerlerinden bağımsız olduğunu görmeleri için performans değerlendirme ölçütleri hakkında öğrencileri bilgilendiririm.

**Tablo 3.** İlke 3'ün maddeleri

Madde	İlke 3: İyi bir eğitim ortamı aktif öğrenmeyi teşvik eder.
1	Öğrencilerimden çalışmalarını sınıfta sunmalarını isterim.
2	Öğrencilerimden ünlü bilim insanları, araştırma sonuçları veya sanatsal çalışmaların her birinin kendi arasındaki benzer ve farklı yönlerini açıklamalarını isterim.
3	Öğrencilerimden derslerde işlenen konular ile günlük yaşamda karşılaştıkları bir olayı ilişkilendirmelerini isterim.
4	Öğrencilerimden, bağımsız bir şekilde çalışma veya araştırma yapmalarını isterim.
5	Öğrencilerimden, dersimde veya diğer derslerde gördükleri konular hakkında yeni ve farklı fikirler ortaya koymalarını isterim.
6	Öğrencilerime araştırma ve inceleme yapmaları için somut ve gerçek hayattan örnekler veririm.
7	Derslerimde simülasyon (Benzetim), drama tekniklerini kullanırım veya laboratuvarında uygulamalar yaparım.
8	Öğrencilerimi derslerle alakalı olarak kitap okuma, araştırma yapma, proje geliştirme, geziler düzenleme veya diğer etkinliklere katılmaları konusunda teşvik ederim.
9	Öğrencilerimle birlikte derslerle alakalı gezi düzenler, gönüllü çalışmalara katılır veya daha farklı etkinlikler yaparım.
10	Öğrencilerimle birlikte çeşitli araştırma ve geliştirme projeleri hazırlarım.

**Tablo 4.** İlke 4'ün maddeleri

Madde	İlke 4: İyi bir eğitim ortamında anında ve doğru geri dönüşler verilir.
1	Öğrencilerime ev ödevleri verir, quiz (kısa sınav) yaparım.
2	Derslerde öğrencilerden geri dönüş almak için çeşitli problem ve sınıf etkinlikleri hazırlarım.
3	Öğrencilerin çalışma raporlarını en kısa sürede geri veririm.
4	Dönem başlarında öğrencileri derslerin işleniş şekli ve içeriği (müfredatı) hakkında bilgilendiririm.
5	Öğrencilerimle akademik gelişimleri ile ilgili görüş alışverişi yaparım.
6	Öğrencilerimin çalışma raporları ve sınav sonuçlarında ortaya çıkan, zayıf ve güçlü yönlerini öğrencilere bildiririm.
7	Her dönem başı öğrencilerin ön bilgilerini belirlemek için test uygularım.
8	Öğrencilerin kendi başarı ve ilerlemelerini kaydetmelerini isterim.
9	Yazılı sonuçlarını öğrencilerimle birlikte değerlendiririm.
10	Derse gelmeyen öğrencilerin velileriyle iletişime geçip derse gelmelerini sağlarım.

**Tablo 5.** İlke 5'in maddeleri

Madde	İlke 5: İyi bir eğitim ortamı bir görevi zamanında yapmanın veya bir konuyu zamanında öğrenmenin önemi vurgular.
1	Öğrencilerimden ödevlerini zamanında bitirmelerini beklerim.
2	Öğrencilerime derse hazırlanmaları için, gereken en kısa süreyi belirtirim.
3	Öğrencilerime materyalleri anlamaları için gerekli olan zamanı veririm.
4	Öğrencilerime ulaşabilecekleri hedefler belirlemeleri noktasında yardımcı olurum.
5	Öğrencilerimin, sınıfta sunum yapmalarını teşvik ederim.
6	Düzenli ve programlı çalışmanın, uygulamalı ve sesli tekrar yapmanın önemini vurgularım.
7	Öğrencilerimi devamsızlık durumları hakkında bilgilendiririm.
8	Öğrencilerime etkili çalışmanın, programlı bir çalışmayla gerçekleştirilebileceğini açıklarım.
9	Düzenli çalışma programına sahip olmayan, görevlerini tam ve zamanında yapmayan öğrencilerle görüşürüm.
10	İşlenemeyen derslerin telafisini yaparım.

**Tablo 6.** İlke 6'nın maddeleri

Madde	İlke 6: İyi bir eğitim ortamı üst düzey beklentilere cevap verir.
1	Öğrencilerimden derslerime sıkı çalışmalarını bekler ve bunu onlara söylerim.
2	Öğrencilere akademik başarıda yüksek beklentilere sahip olmanın önemini vurgularım.
3	Her dönem başında öğrencilerimden ulaşmalarını beklediğim başarı düzeyini sözlü veya yazılı olarak belirtirim.
4	Öğrencilerime, öğrenme açısından kendilerinin hedefler belirlemede yardımcı olurum.
5	Öğrencilerime, görevlerini zamanında yapmalarını durumunda ne gibi sonuçlarla karşılaşabileceklerini belirtirim.
6	Ek olarak öğrencilerime okuma ve yazma alıştırmaları yapmalarını öneririm.
7	Yazma konusunda öğrencilerimi ayrıca teşvik ederim.
8	Öğrencilerimin başarılı çalışmalarını çevremdeki insanlara duyururum.
9	Girmiş olduğum derslerle ilgili gelişmeleri takip eder ve gerekli güncellemeleri yaparım.
10	Derslerin nasıl daha iyi olabileceği hususunda öğrencilerimle düzenli olarak görüş alışverişi yaparım.

**Tablo 7.** İlke 7'nin maddeleri

Madde	İlke 7: İyi bir eğitim ortamı farklı yetenek ve öğrenme biçimlerine (stillere) karşı hoşgörülüdür (toleranslıdır).
1	Anlamadıkları bir konuyu rahatça söylemeleri konusunda öğrencilerimi teşvik ederim.
2	Öğrencileri toplum içinde küçük düşürecek şakaların yapılmasına, onlarla alay edilmesine ve bu tarz diğer davranışlara izin vermem.
3	Derslerimde farklı öğretim yöntem ve teknikleri kullanırım.
4	Öğrencilerimin bilgi birikimleri doğrultusunda okuma ve çeşitli etkinlikler düzenlerim.
5	Yeterli bilgi birikimi ve öğrenme kabiliyeti olmayan öğrencilerim için fazladan materyal (gereç) kullanır ve uygulamalar yaparım.
6	Derslerde öğrencilerimi farklı kültürdeki bireyler hakkında bilgilendiririm.
7	Derslerle ilgili fazladan ve bireysel olarak çalışma yapmak isteyen öğrenciler için uygun şartları sağlarım.
8	Derslerimde tam öğrenme, bilgisayar destekli öğrenme veya farklı öğrenme yöntemleri gibi alternatif yöntem ve teknikler geliştiririm.
9	Öğrencilerimi ilgileri doğrultusunda çalışma yapmaları için teşvik ederim.
10	Her dersin başlangıcında öğrencilerimin öğrenme biçimleri (stilleri), ilgileri veya tecrübelerini öğrenmeye çalışırım.

#### Kılavuz Oluşturulurken Yararlanılan Kaynaklar

- Açıkgöz, K. (2003). *Aktif öğrenme*. İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları.
- Aydoğdu, S. (2012). *Üniversite öğretim elemanlarının Chickering ve Gamson öğrenme ilkelerini kullanma düzeyleri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Bangert, A. W. (2004). The seven principles of good practice: A framework for evaluating online teaching. *Internet and Higher Education*, 7, 217-232.
- Bear, T. J. (2013). *An action research study on the effect of interactive technology and active learning on student performance*, Unpublished doctoral dissertation. Minnesota: Capella University.
- Bishoff, J. P. (2010). *Utilization of the seven principles for good practice in undergraduate education in general chemistry by community college instructors*. Unpublished doctoral dissertation. University of West Virginia, Morgantown West Virginia.
- Bolat, S. (1996). Eğitim örgütlerinde iletişim: Hacettepe üniversitesi eğitim fakültesi uygulaması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 75-80.
- Bradley, D. F., Pauley, J. A. and Pauley, J. F. (2006). *Effective classroom management*. Lanham, MD: Rowman & Littlefield.
- Chickering, A. W. & Ehrmann, S. C. (1996). Implementing the seven principles: Technology as lever. *AAHE Bulletin*, 49 (1-10), 3-6.



- Chickering, A. W. & Gamson, Z. (1987). Seven principles of good practice in undergraduate education. *AAHE Bulletin*, 39 (7), 3-7.
- Chickering, A. W. & Gamson, Z. (1999). Development and adaptations of the seven principles for good practice in undergraduate education. *New Directions for Teaching and Learning*, 80, 75-81.
- Decker, D. M., Dona, D. P. & Christenson, S. L. (2007). Behaviorally at-risk African American students: The importance of student-teacher relationships for student outcomes. *Journal of School Psychology*, 45, 83-109.
- Demirel, T. (2010). *Bolognanın öğretim amacı kullanımı üzerine öğretmen adaylarının görüşleri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Erzurum.
- Dilekmen, M., Başcı, Z. & Bektaş, F. (2008). Eğitim fakültesi öğrencilerinin iletişim becerileri. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12 (2), 223-231.
- Donovan, D. & Loch, B. (2013). Closing the feedback loop: Engaging students in large first-year mathematics test revision sessions using pen-enabled screens. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 44 (1), 1-13.
- Doymuş, K. (2008). Teaching chemical bonding through jigsaw cooperative learning. *Research in Science & Technological Education*, 26 (1), 47-57.
- Doymuş, K. (2007). Effects of a cooperative learning strategy on teaching and learning phases of matter and one-component phase diagrams. *Journal of Chemical Education*, 84 (11), 1857-1860.
- Ekici, G. (2002). Gregore öğrenme stili ölçeği. *Eğitim ve Bilim*, 27 (123), 42-47.
- Gamson, Z. (1991). *A brief history of the seven principles for good practice in undergraduate education*. Applying the seven principles for good practice in undergraduate education. (Eds: A. W. Chickering & Z. Gamson). New York: Jossey-Bass. pp. 5- 12.
- Gök, Ö., Doğan, A., Doymuş, K. & Karaçöp, A. (2009). İşbirlikli öğrenme yönteminin ilköğretim öğrencilerinin akademik başarılarına ve fene olan tutumlarına etkileri, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29 (1), 193-209.
- Güven, M. & Kürüm, D. (2006). Öğrenme stilleri ve eleştirel düşünme arasındaki ilişkiye genel bir bakış. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 1, 75-89.
- İpek, C. & Terzi, A. R. (2010). İlk ve ortaöğretim kurumlarında öğretmen-öğrenci ilişkilerinin öğretmen görüşlerine göre belirlenmesi: Van ili örneği. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 16 (3), 433-456.
- Karademir, E. & Tezel, Ö. (2010). Sınıf öğretmeni adaylarının öğrenme stillerinin demografik değişkenler açısından incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28 (2), 129-145.
- Koç, Y., Okumuş, S., Öztürk, B., Çavdar, O. & Doymuş, K. (2014). Fen ve teknoloji öğretmenleri ve öğretmen adaylarının yedi ilkeleri hakkındaki görüşleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 134-149.
- Okumuş, S., Aydoğdu, S., Öztürk, B., Koç, Y., Çavdar, O. & Doymuş, K. (2013). The views of secondary school and pre-service mathematics teachers about the seven principles for good practice in education. *Journal of Educational Sciences Research*, 3 (2), 197-222.
- Okumuş, S., Öztürk, B., Koç, Y., Çavdar, O. & Aydoğdu, S. (2013). İşbirlikli öğrenme modeli ve iyi bir eğitim için yedi ilkenin sınıfta birlikte uygulanması. *Ekev Akademi Dergisi*, 17 (57), 493-502.
- Öztürk, B., Okumuş, S., Koç, Y., Çavdar, O. & Doymuş, K. (2013). Fen ve teknoloji öğretmenleri ve öğretmen adaylarının iyi bir eğitim ortamı için yedi ilke hakkındaki görüşleri. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8 (1), 102-115.
- Parker, S. D. (2000). *Teacher awareness of learning styles: Implications for teacher behavior change*. Unpublished master thesis. Graduate School of the Texas Woman's University, Texas.
- Peele, T. (2010). Working together: Student-faculty interaction and the Boise state stretch program. *Journal of Basic Writing*, 29 (2), 50-73.
- Prince, M. (2004). Does active learning work? A review of the research. *Journal of Engineering Education*, 93, 223-231.

- Sandi-Urena, S., Cooper, M. & Stevens, R. (2012). Effect of cooperative problem-based lab instruction on metacognition and problem-solving skills. *Journal of Chemical Education*, 89, 700–706.
- Şimşek, U., Aydoğdu, S. & Doymuş, K. (2012). İyi bir eğitim için yedi ilke ve uygulanması. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1 (4), 241-254.
- Thompson, M. D. (2001). Informal student-faculty interaction: Its relationship to educational gains in science and mathematics among community college students. *Community College Review*, 29 (1), 35-57.
- Tirrell, T. & Quick, D. (2012). Chickering's seven principles of good practice: student attrition in community college online courses, community college. *Journal of Research and Practice*, 36 (8), 580-590.
- Umdü Topsakal, Ü. (2010). 8. Sınıf 'Canlılar İçin Madde ve Enerji' ünitesi öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenci başarısına ve tutumuna etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11 (1), 91-104.
- Wang, J., Doll, W.J., Deng, X., Park, K. & Yang, M. (2013). The impact of faculty perceived reconfigurability of learning management systems on effective teaching practices. *Computers & Education*, 61, 146–157.



## EK 4. Çalışma Takvimi

## ÇALIŞMA TAKVİMİ

Zaman Aralığı	Doktora Tez Çalışmasında Yapılacak İşlemler
2014 (Mart- Haziran)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ön hazırlıkların yapılması</li> <li>• Doktora tez önerisinin hazırlanması ve çalışma takviminin hazırlanması</li> <li>• İyi bir eğitim ortamı için yedi ilke, işbirlikli öğrenme, modeller ve maddenin tanecikli yapısı konularıyla ilgili yurt içi ve yurt dışı çalışmaların incelenmesi</li> <li>• Literatür taraması sonunda araştırmada kullanılacak yayınların seçilmesi</li> </ul>
2014 (Temmuz- Ekim)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Araştırma yapılacak konuyla ilgili kavram yanılgıların tespiti ve raporlaştırılması</li> <li>• Araştırmada kullanılacak Ön Bilgi Testi (ÖBT), Akademik Başarı Testi (ABT) ve Kavram Testinin (KT) hazırlanması ve uzman görüşüne sunulması</li> <li>• Araştırmada kullanılacak testlerin pilot uygulamalarının yapılması, geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarının yapılması</li> <li>• Sınıf içi etkinlikler için gerekli bilgi ve örneklerin toplanması ve değerlendirilmesi</li> <li>• Fen bilimleri dersi kazanımlarına göre etkinliklerin geliştirilmesi ve uzman görüşüne sunulması</li> <li>• Araştırmada kullanılacak yöntemlere göre her bir deney grubu için öğrenci etkinliklerini ve ders işleme sürecini içeren öğretmen kılavuzlarının hazırlanması ve düzenlenmesi</li> <li>• Araştırmada kullanılacak Yedi İlke Ölçeğinin (YİÖ) geçerlik ve güvenilirlik çalışmasının yapılması</li> <li>• Araştırmada kullanılacak Kişisel Bilgi Formu (KBF) ve Yöntem Görüş Ölçeğinin (YGÖ) düzenlenmesi</li> <li>• Araştırmada kavramsal anlamaları belirlemek için kullanılacak olan YYMF'nin geliştirilmesi ve düzenlenmesi</li> <li>• Araştırmada deney gruplarında öğrencilerin kavramsal anlamalarına modellerin etkisini belirlemek amacıyla kullanılacak olan MT'lerin geliştirilmesi ve düzenlenmesi</li> <li>• Milli Eğitim Müdürlüğü'nden gerekli izinlerin alınması</li> </ul>
2014 Ekim- 2015 Mayıs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uygulamaların yapılacağı okullar ve sınıfların seçilmesi</li> <li>• Araştırma için seçilen öğretmenlere yedi ilke ve işbirlikli öğrenme hakkında bilgiler verilmesi, işbirlikli öğrenme kitabı ve yedi ilke kılavuzu verilmesi</li> <li>• Öğretmenlere yedi ilkeyi ve işbirlikli öğrenmeyi ünitenin anlatımında nasıl kullanacaklarını içeren öğretmen kılavuzunun verilmesi ve gerekli açıklamaların yapılması</li> <li>• Öğrencilere KBF'nin, ÖBT'nin, ön test olarak KT'nin ve ön test olarak YİÖ'nün uygulanması</li> <li>• Uygulama gruplarındaki öğrencilerin yedi ilke ve işbirlikli öğrenme hakkında bilgilendirilmesi</li> <li>• Ders içi uygulamaların yapılması (Her grupta kendi yöntemine göre hazırlanmış öğretmen kılavuzuna göre ders işlenir)</li> <li>• Model gruplarında MT'lerin ön test olarak uygulanması ve modellerin</li> </ul>



	<p>konunun uygun yerlerinde kullanılması</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tüm deney gruplarına her alt konu ile ilgili MT'lerin uygulanması</li> <li>• Sınıf içi uygulamaların bitiminde öğrencilere ABT'nin, son test olarak KT'nin ve YGÖ'nün uygulanması</li> <li>• YİÖ'nün sadece işbirlikli öğrenmenin uygulandığı gruplara ve kontrol gruplarına son test olarak uygulanması</li> <li>• Araştırmaya katılan tüm gruplardan altışar öğrenci seçilmesi ve bunlarla üniteyle ilgili kavramsal anlamaları belirlemek amacıyla yarı yapılandırılmış mülakatların (YYMF) yapılması</li> <li>• İyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin uygulandığı kırsal kesimdeki öğrencilerden Müdürler ve esnafla görüşecek olan öğrencilerin seçilmesi ve öğrencilerin ve müdürler ile esnafın görüşme ile ilgili bilgilendirilmesi</li> <li>• Seçilen öğrencilerin okul müdürü, İlçe Milli Eğitim Müdürü ve bir esnafla görüştürülmesi</li> <li>• İyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin uygulandığı şehir merkezindeki öğrencilerle birlikte sınıf pikniği düzenlenmesi</li> <li>• YİÖ'nün iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin uygulandığı tüm deney gruplarına son test olarak uygulanması</li> </ul>
2015 Haziran 2016- Mart	<ul style="list-style-type: none"> <li>• KBF verilerinin analizinin yapılması</li> <li>• ÖBT verilerinin analizinin yapılması</li> <li>• YİÖ'nün ön ve son test verilerinin analizinin yapılması</li> <li>• KT'nin ön ve son test verilerinin analizinin yapılması</li> <li>• MT'lerin analizlerinin yapılması</li> <li>• YGÖ'nün analizinin yapılması</li> <li>• Kavramsal mülakatların (YYMF) transkript edilmesi ve analizinin yapılması</li> </ul>
2016 Nisan- 2017- Mayıs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tezin giriş kısmının yazılması</li> <li>• Tezin kuramsal çerçeve ve yapılan araştırmalar kısmının yazılması</li> <li>• Tezin yöntem kısmının yazılması</li> <li>• Tezin bulgular ve yorum kısmının yazılması</li> <li>• Tezin sonuç ve öneriler kısmının yazılması</li> <li>• Tezin kaynakçasının ve eklerinin yazılması</li> <li>• Tezin düzenlenmesi</li> <li>• Tezin savunulması</li> </ul>

## EK 5. Ön Bilgi Testi

## SORULAR

1. Vücudumuzun sağlıklı çalışabilmesi için günlük enerji gereksinimimizi karşılayacak kadar besin tüketimine yeterli ve dengeli beslenme denir. Buna göre aşağıdakilerden hangisi dengeli beslenmek için yapılması gerekenlerden değildir?

- A) Karbonhidrat, protein, su ve mineralleri yeterli miktarda almak  
 B) Günlük su gereksinimimizi karşılayacak kadar su içmek  
 C) Her öğlen hamburger ve pizza yemek  
 D) Vücudumuzun ihtiyacı olan vitamin ve minerallerden yeterince almak

2.

I. Sigara içmediği halde sigara içilen ortamda bulunan ve bu durumdan dolayı etkilenen kişilere pasif içici denir.

II. Sigara içenlerde akciğer kanserine yakalanma riski daha fazladır.

III. Alkol alan bir kişinin konuşmasında ve yürümesinde zorluk oluşabilir.

**Yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?**

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

3. I. Kar suyun katı halidir.

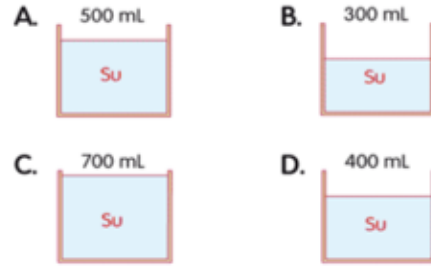
II. Su buharı suyun gaz halidir.

III. Yağmur suyun sıvı halidir.

**Yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?**

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

4. Aşağıdaki seçeneklerde bulunan kaplardaki suların sıcaklıkları aynıdır. Kaplara özdeş buz parçaları atılırsa hangi kaba atılan buz parçası diğerlerinden daha önce erir?



5.

I. Kalori

II. Joule

III. Kilogram

**Yukarıdakilerden hangileri ısı birimidir?**

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

6.

I. Hava ısısı  $23^{\circ}\text{C}$ 'dir.

II. Bugün İstanbul'da en yüksek sıcaklık  $25^{\circ}\text{C}$ 'dir.

III. İnsanların vücut ısısı ortalama  $36,5^{\circ}\text{C}$ 'dir.

**Isı ve sıcaklık kavramının kullanılışı ile ilgili yukarıdaki ifadelerden hangisi ya da hangileri doğrudur?**

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

7.

- I. Buzluktan çıkan buz suya dönüşürken
- II. Kışın göller donarken
- III. Dolaptan çıkarılan dondurma erirken
- IV. Yanmakta olan ocağın üzerindeki su kaynarken

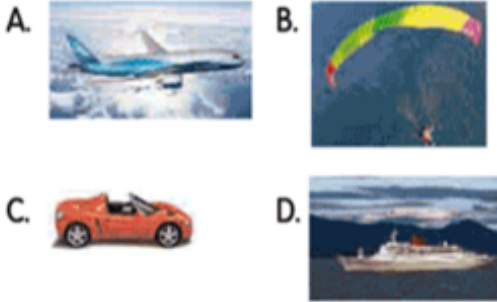
**Yukarıdaki hal değişim olaylarının hangilerinde madde ısı almıştır?**

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

**8. Mıknatıslarla ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?**

- A) Mıknatısların aynı kutupları birbirine yaklaştırılırsa birbirini iter.
- B) Mıknatıslar bölündüğünde her bir parçası yine mıknatıstır.
- C) Mıknatısların maddelere uyguladığı kuvvete temas gerektirmeyen kuvvet denir.
- D) Tahta, cam, bakır gibi maddeler mıknatıs tarafından çekilebilen maddelerdir.

**9. Aşağıdakilerin hangisinde hava direncini arttırıcı önlem alınmıştır?**

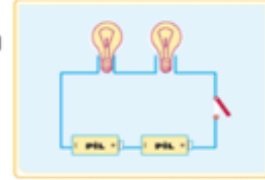


**10. Aşağıdakilerden hangisi mıknatıs tarafından çekilebilir?**

- A) Kibrit çöpü
- B) Demir tozu
- C) Plastik bardak
- D) Cam bilye

11.

Bir elektrik devresinde pil sayısı aynı kalırken ampul sayısının artmasının ampulün parlaklığını azalttığını gözlemlemek isteyen bir öğrenci yukarıdaki devre ile aşağıdaki devrelerden hangisini karşılaştırmalıdır? (Devrelerdeki pil ve ampuller özdeştir.)



A.



B.



C.

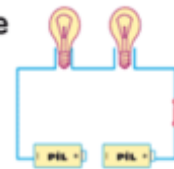


D.



12.

Yandaki elektrik devresinde ampullerin ışık vermemesinin nedeni hangi seçenekte doğru olarak belirtilmiştir?



- A. Bağlantı kablolarının boyunun uzun olması
- B. Ampullerin yan yana bağlanmış olması
- C. Devrede iki tane pil olması
- D. Piller arasındaki bağlantının kopuk olması

13.

**Ay ile ilgili aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?**

- A) Kendi eksenini etrafında döner.
- B) Çapı Güneş'in çapından küçüktür.
- C) Güneş'ten aldığı ışığı yansıtır.
- D) Dünya'ya Güneş'ten daha uzaktır.

**14. Mevsimlerin oluşmasının temel nedeni aşağıdakilerden hangisidir?**

- A) Dünya'nın kendi eksenini etrafında dönmesi
- B) Dünya'nın kara ve denizlerle kaplı olması
- C) Dünya'nın Güneş etrafında dönmesi
- D) Güneş'in kendi etrafında dönmesi

15.



Bitkiler topraktan aldığı suyun tamamını kullanmaz. Fazla suyu yapraklardaki gözeneklerden dışarı atar.

**Bu olaya ne ad verilir?**

- A) Fotosentez
- B) Terleme
- C) Solunum
- D) Tozlaşma

**16. Aşağıdaki çiçekli bitkilerden hangisinin gövdesi odunsu yapıya sahip değildir?**

- A) Çam ağacı
- B) Erik ağacı
- C) Gül ağacı
- D) Papatya

**17. Aşağıdakilerden hangisi doğurarak çoğalır ve yavrularını sütle besler?**

- A) Yılan
- B) Karga
- C) Yarasa
- D) Kurbağa

18.

Yanda çiçekli bir bitkinin kısımları numaralandırılmıştır. Numaralandırılmış kısımların isimleri hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?



- |          |        |
|----------|--------|
| I        | II     |
| A. Gövde | Kök    |
| B. Kök   | Yaprak |
| C. Gövde | Çiçek  |
| D. Çiçek | Kök    |

**19. Aşağıdakilerden hangisi maddelerin ayırt edici özelliklerinden biridir?**

- A) Kütle
- B) Buharlaşma
- C) Hacim
- D) Donma noktası

**20. Mikroskopik canlılar ile ilgili olarak;**

I. Toprakta, hacada, suda, insan ve çeşitli canlıların vücudunda yaşayabilirler.

II. Hepsi zararlıdır.

III. Topraktaki canlı atıklarının çürümesini sağlarlar.

**Yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?**

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

21.

- I. Toprağın erozyonla taşınmasını engeller.  
 II. Havayı temizler.  
 III. Çeşitli canlıların barınmasını sağlar.

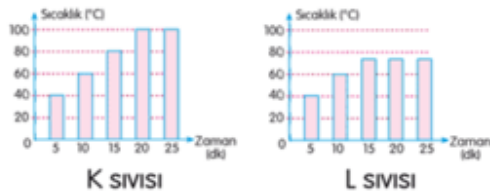
**Yukarıdakilerden hangileri ormanların yararlarındandır?**

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

**22. Aşağıdakilerden hangisi omurgalı hayvan değildir?**

- A) Yılan    B) Kertenkele  
 C) Solucan    D) Timsah

23.



Yukarıda K ve L sıvılarının sıcaklık-zaman grafikleri verilmiştir. Buna göre;

- I. K sıvısının kaynama noktası, L'den daha büyüktür.  
 II. L sıvısı K'den daha önce kaynamaya başlar.

III. K sıvısının kaynama sıcaklığı  $100^{\circ}\text{C}$ 'dir. Yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur? (Sıvıların kütleleri ve ilk sıcaklıkları eşit, özdeş ısıtıcılarda ısıtılmaktadır.)

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

**24. Işığın hemen hemen tamamını geçiren maddelere ne denir?**

- A) Opak madde  
 B) Yarı saydam madde  
 C) Saydam madde  
 D) Yarı gölge

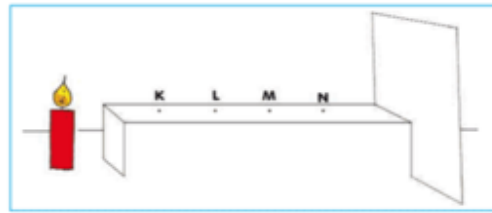
25.



Yukarıdaki şekilde Güneş hangi konumda olursa ağacın gölgesinin boyu en küçük olur?

- A)1    B)2    C)3    D)4

26.



Saydam olmayan bir top yukarıdaki noktalardan hangisine konulursa ekran üzerindeki gölge daha büyük olur?

- A)K    B)L    C)M    D)N

**27. Ses ile ilgili olarak;**

- I. Maddesel ortamlarda yayılır.  
 II. Katılarda, sıvı ve gazlara göre yayılır.  
 III. Suda oluşan dalgalar gibi etrafa yayılır.

**Yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?**

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

**28. Aşağıdakilerin hangisinin çıkardığı ses uyarı amacı taşımaz?**

- A) Ambulansın  
 B) İtfaiye aracının  
 C) Yangın alarminin  
 D) Televizyonun

ADI SOYADI:				
SORULAR	CEVAPLAR			
	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				

## EK 6. Akademik Başarı Testi

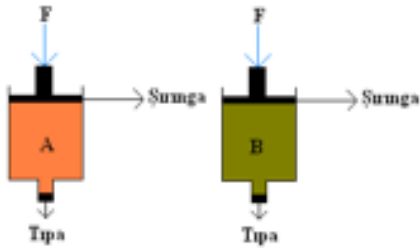
## SORULAR

1.

Aşağıdaki tabloda kütle ve hacimleri verilen maddelerden hangisinin yoğunluğu en küçüktür?

	Kütle (g)	Hacim (cm <sup>3</sup> )
A	50	100
B	70	70
C	30	10
D	400	200

2.



Şekildeki şırınga düzeneklerine A ve B maddeleri doldurulup ağızları pistonla kapatılıyor. Daha sonra pistonlara eşit büyüklükte kuvvet uygulandığında A maddesinin sıkışmadığı, B maddesinin ise sıkıştığı gözleniyor.

Buna göre; A ve B maddelerinin fiziksel halleri aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

	<u>A</u>	<u>B</u>
A)	Katı	Sıvı
B)	Gaz	Katı
C)	Sıvı	Gaz
D)	Sıvı	Sıvı

3.

M	A	D	D	E
Belirli bir şekli vardır.	Akışkanlık özelliği gösterir.	Sıkıştırılabilir.	Belirli bir hacmi vardır.	
X		✓	✓	✓
Y	✓			✓
Z		✓	✓	

Şekildeki tabloda maddelerin taşıdığı özellikler gösterilmiştir. Buna göre; X, Y ve Z maddeleri aşağıdakilerden hangisidir?

	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>
A)	Gaz	Katı	Sıvı
B)	Sıvı	Gaz	Katı
C)	Sıvı	Katı	Gaz
D)	Katı	Gaz	Sıvı

4.

Bir maddenin birim hacminin kütlesine ..... denir.

Yukarıdaki cümledeki boşluğa aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?

A) Ağırlık	B) Yoğunluk
C) Kuvvet	D) Kütle

5. Madde ile ilgili aşağıdaki öğrencilerden hangisinin yorumu doğrudur?

- A)  Gazlar sıkıştırılmaz.
- B)  Maddenin yapı taşı moleküldür.
- C)  Katılar titreşim hareketi yapar.
- D)  Sıvılar öteleme hareketi yapamazlar.

6. Demir küp, su ve hidrojen gazı bir ısıtıcı yardımıyla zamanla ısıtılıyor. Isıtma işlemi sonucunda;

- Demir küp kütlesi değişmezken kenar uzunluklarının arttığı
  - Su kütlesi değişmezken su seviyesinin arttığı,
  - Hidrojen gazının kütlesi değişmezken pistonun yukarıya doğru hareket ettiği gözlemlenmiştir.
- Bu değişimlere göre aşağıdaki yargılardan hangisine ulaşamaz?**

- A) Üçünde de bulunan tanecikler birbirinden uzaklaşmıştır.
- B) Üçünün de hacmi artmıştır.
- C) Üçü de genişlemiştir.
- D) Suyun yapısı değişmiştir.

7. Bir şırıngaya hava dolduran öğrenci iğne takılmamış ucunu parmağıyla kapatıyor. Daha sonra pistonu ileri doğru itiyor. Pistonu bırakınca pistonun ilk konumuna geldiğini gözlemliyor.

**Bu gözlemi yapan öğrenci aşağıdaki yargılardan hangilerine ulaşılır?**

- I. Hava da görünmeyen tanecikler vardır.  
 II. Havadaki tanecikler arasında boşluk vardır.  
 III. Hava sıkıştırılabilir.

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

8. 100g kütleli bir taşın hacmi 20 cm<sup>3</sup> ise, bu taş aşağıda yoğunlukları verilen sıvılardan hangisinde batar?

- A) 6 g/cm<sup>3</sup>    B) 4 g/cm<sup>3</sup>  
 C) 10 g/cm<sup>3</sup>    D) 9 g/cm<sup>3</sup>

9.

X: Maddenin en düzenli halidir.

Y: Akışkandır.

Z: Maddenin en düzensiz halidir.

X, Y ve Z bir maddenin katı, sıvı ve gaz hallerini ifade etmektedir.

**Buna göre aşağıdaki sınıflandırmalardan hangisi doğrudur?**

- |         | I    | II   | III |
|---------|------|------|-----|
| A) Katı | Sıvı | Gaz  |     |
| B) Gaz  | Sıvı | Katı |     |
| C) Sıvı | Gaz  | Katı |     |
| D) Katı | Gaz  | Sıvı |     |



10.

Bir evin salonundan sıkılan oda parfümünün kokusu diğer odalardan da algılanmaktadır.

**Aşağıdaki ifadelerden hangisi bu olayla ilgili değildir?**

- A) Sıvı parfüm buharlaşarak gaz haline geçmiştir.
- B) Gazlar akışkan olduğundan koku diğer odalardan da algılanır.
- C) Gazlar sıkıştırılabilirler.
- D) Gazlar öteleme hareketi yaparlar.

11. Bir kaba X ve Y sıvısı konuluyor. Bir süre sonra sıvıların birbirine karışmadığı ve X sıvısının Y sıvısının üzerinde olduğu görülüyor. Buna göre bu iki sıvının yoğunlukları arasında;

- A) X in yoğunluğu Y den büyüktür.
- B) Y nin yoğunluğu X den büyüktür.
- C) X ve Y nin yoğunlukları birbirine eşittir.
- D) Sıvıların yoğunlukları hakkında kesin bir şey söylenemez.

12. Bir miktar şekeri su içine ilave ettiğimizde şekeri görmememize rağmen tadını alırız. Bunun nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Şeker suda erimiştir.
- B) Şekerin suyun içinde görünemeyecek kadar küçük taneler halinde dağılmıştır.
- C) Kimyasal bir değişim olmuştur.
- D) Suyun yapısı bozulmuştur.

13. Fen Bilimleri dersinde deney yapan Murat renkli içecek tozunu suya döktüğünde, suyun renklendiğini görüyor.

**Bunun nedeni aşağıdakilerden hangisidir?**

- A) İçecek tozunda gözümüzle göremediğimiz taneciklerin olması
- B) İçecek tozunun suda çözünmesi
- C) Suyun sıcak olması
- D) Kullanılan sıvının su olması

14.

I. Paslanma	II. Buharlaştırma	III. Küflenme
IV. Toz haline gelme	V. Yoğunlaşma	VI. Çürüme

**Yukarıdaki olayların sınıflandırılması hangi seçenekte doğru verilmiştir?**

<u>Kimyasal</u>	<u>Fiziksel</u>
A) II, III, V, VI	I, IV
B) I, IV, V	II, III, VI
C) I, III, IV, VI	II, V
D) I, III, VI	II, IV, V

15. Suyun katı haldeki (buz halinde) yoğunluğu sıvı halindeki yoğunluğundan daha düşüktür.

**Bu durum aşağıda verilen canlılardan hangisinin yaşamı için çok önemlidir?**

A) Fil B) Kurt C) Balık D) Kuş

16. Sıvı halden gaz hale geçen bir maddede aşağıdakilerden hangisi değişir?

A) Tanecik sayısı  
B) Tanecikler arası uzaklık  
C) Atom yapısı  
D) Kütle

17. Maddenin katı hali için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Tanecikler arası boşluk yok denecek kadar azdır.  
B) Düzensiz yapıda olduğundan tanecikler sıkıştırılabilir.  
C) Sıvı ve gazlara göre hacimleri daha fazladır.  
D) Tanecikler yakın olduğundan tüm katılar çok serttir.

18. Aşağıdaki olaylardan hangisi kimyasal değişme değildir?

A) Sütün kaynaması  
B) Sütün ekşimesi  
C) Sütten peynir elde edilmesi  
D) Sütten yoğurt elde edilmesi

19. Bir taş parçasına basınç uygulanıyor. Taşın basınç karşısında bir süre şekli değişmiyor. Ancak basınç arttırılınca taşın parçalandığı gözlemleniyor. **Bu deneyde aşağıdakilerden hangi sonuçlara ulaşılabilir?**

I. Katılar basınçla parçalanabilirler  
II. Katılar sıkıştırılmazlar  
III. Katılar sıkıştırılınca sıvılaşır.

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

20.

Şişirilmiş bir topun sıcaklık artınca hacminin arttığı gözlemlenmiştir.

**Bu gözlemlerle aşağıdakilerden hangileri ispatlanmıştır?**

I. Katıların genleşmesi  
II. Sıvıların genleşmesi  
III. Gazların genleşmesi

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

## EK 7. Kavram Testi

### SORULAR

Aşağıda verilen iki aşamalı soruları cevaplarken şu hususlara dikkat ediniz:

*Birinci aşamada soruda verilen cümleyi doğru veya yanlış olarak işaretleyiniz, ikinci aşamada neden doğru veya yanlış olarak seçtiğinizi verilen seçeneklerden seçiniz. Hiçbir seçenek size doğru gelmiyorsa aşağıdaki boşluklara seçiminizin açıklamasını yazınız.*

**1. Gazlar sıkıştırılmaz.**

DOĞRU ( )      YANLIŞ ( )

**Çünkü;**

- Gaz tanecikleri arasındaki mesafe fazla olduğu için gazlar sıkıştırılabilirler.
- Gaz tanecikleri arasındaki mesafe az olduğu için gazlar sıkıştırılmazlar.
- Gaz tanecikleri arasında hava olduğu için gazlar sıkıştırılmaz.
- .....

**2. Katı halde maddenin tanecikleri hareketsizdir.**

DOĞRU ( )      YANLIŞ ( )

**Çünkü;**

- Katılarda tanecikler arasında hiç boşluk yoktur.
- Katılarda tanecikler titreşim hareketi yaparlar.
- Katılar sert ve hareketsiz olduğu için, katıların tanecikleri de hareketsizdir.
- .....

**3. Kimyasal değişimlerde maddenin kimliği değişir.**

DOĞRU ( )      YANLIŞ ( )

**Çünkü;**

- Bir kimyasal reaksiyonda girenlerin tanecikleri başka taneciklere dönüşür.
- Bir kimyasal reaksiyon meydana geldiğinde, tanecikler gözden kaybolur.
- Bir kimyasal reaksiyonda bir veya birkaç maddeden yeni ve farklı madde veya maddeler oluşur.
- .....

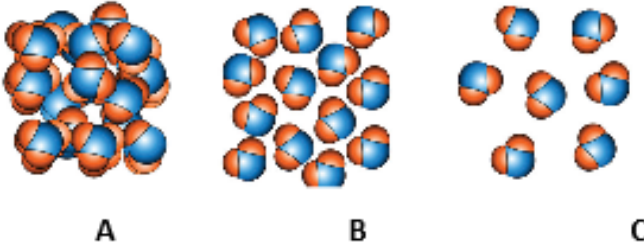
4. Hal değişimi fiziksel bir değişimdir.

DOğRU ( ) YANLIş ( )

Çünkü;

- Hal değişimi esnasında madde korunmaz.
- Madde gaz hale geçince kaybolur.
- Hal değişiminde sadece maddenin görünümü değişir.
- .....

5.



Yukarıda su taneciklerinin farklı hallerdeki durumu verilmiştir. Buna göre;

Su, A durumunda katı, B durumunda sıvı ve C durumunda gaz haldedir.

DOğRU ( ) YANLIş ( )

Çünkü;

- Su tanecikleri katı halde en düzenli haldedirler.
- Su tanecikleri katı, sıvı ve gaz halinde aynı durumdadır.
- Hal değişimi sırasında tanecikler arası mesafe değişmez.
- .....

6. Su taneciklerinin şekli bulunduğu kaba göre değişir.

DOğRU ( ) YANLIş ( )

Çünkü;

- Kabın şekli ne olursa olsun taneciklerin şekli değişmez.
- Su tanecikleri su damlaları şekindedir.
- Sıvılar buldukları kabın şeklini alırlar.
- .....

7. Buzun tanecikleri katı, suyun tanecikleri sıvıdır.

DOĞRU ( ) YANLIŞ ( )

Çünkü;

- Buz katı olduğu için tanecikleri katı, su sıvı olduğu için tanecikleri sıvıdır.
- Tanecikler sıvı ya da katı halde bulunmazlar.
- Tanecikler her zaman katı halde bulunur.
- .....

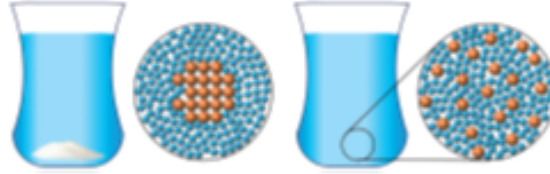
8. Gazlar buldukları kabı tamamen doldururlar.

DOĞRU ( ) YANLIŞ ( )

Çünkü;

- Gazların belirli şekilleri yoktur.
- Gazların belirli kütleleri vardır.
- Gazların belirli hacimleri vardır.
- .....

9.



Şeker suya eklendiği anda

Şeker suda çözüldükten sonra

Yukarıdaki şekilde şekerin suda çözünmesi görülmektedir.

Şekerin suda çözünmesi sırasında şeker tanecikleri su tanecikleri arasında dağılmıştır.

DOĞRU ( ) YANLIŞ ( )

Çünkü;

- Çözünme kimyasal bir değişim olduğu için su ve şekerin yapısı değişmiştir.
- Çözünme fiziksel bir değişimdir ve şeker tanecikleri su tanecikleri arasındaki boşluklara girmiştir.
- Çözünme kimyasal bir değişimdir ve şeker tanecikleri su taneciklerinin içine girmiştir.
- .....

**10. Mumun erimesi kimyasal bir değişimdir.**

**DOĞRU ( ) YANLIŞ ( )**

**Çünkü;**

- a. Mumun erimesi ile sadece görünümü değişmiştir.
- b. Mumun erimesi ile içyapısı değişmiştir.
- c. Mumun erimesi ile kütlesi azalmıştır.
- d. ....

**11. Sıvılar akma özelliğine sahiptir.**

**DOĞRU ( ) YANLIŞ ( )**

**Çünkü;**

- a. Sıvıların tanecikleri arasında boşluklar vardır ve öteleme hareketi yaptıkları için akma özelliğine sahiptirler.
- b. Sıvıların tanecikleri arasında boşluklar yoktur.
- c. Sıvılar sadece titreşim hareketi yaptıkları için akma özelliğine sahiptirler.
- d. ....

**12. Kışın donan bir gölde balıklar yaşayabilir.**

**DOĞRU ( ) YANLIŞ ( )**

**Çünkü;**

- a. Gölün tamamı donacağı için, kışın gölde balık yaşayamaz.
- b. Buzun yoğunluğu sudan az olduğu için, buz suyun yüzeyinde toplanır, gölün dip kısmı sıvı kalır.
- c. Göl önce üstten donmaya başlar, zaman geçtikçe gölün tamamı donar.
- d. ....

**13. Su buz haline getirilirse tanecikleri de donar.**

**DOĞRU ( ) YANLIŞ ( )**

**Çünkü;**

- a. Donma sırasında sıcaklık azaldığı için tanecikler de donar.
- b. Suyun donarken hacmi arttığı için taneciklerin hacmi artar.
- c. Maddenin katı ya da sıvı olması tanecikleri arasındaki etkileşimlerle ilgilidir, tanecikler donma olayından etkilenmez.
- d. ....

**14. Bir buz parçası ısıtılıp su haline geçirilirse taneciklerinin büyüklüğü artar.  
DOĞRU ( ) YANLIŞ ( )**

**Çünkü;**

- Buz, su haline geçerken hacmi azalır dolayısıyla taneciklerinin büyüklüğü de küçülür.
- Fiziksel değişimler taneciklerin yapısını etkilemez.
- Katı halde tanecikler arası mesafe çok az olduğu için madde sıvı hale geçince taneciklerin büyüklüğü artar.
- .....

**15. Madde gaz hale geçtiğinde miktarı azalır.**

**DOĞRU ( ) YANLIŞ ( )**

**Çünkü;**

- Madde gaz hale geçtiğinde görünmez faza dönüşür, miktarı azalmaz.
- Madde gaz faza geçtiğinde kaybolduğu için miktarı azalır.
- Hal değişimi fiziksel bir olaydır ve madde miktarı korunur.
- .....

**16. Aynı hacimdeki iki cisimden kütlesi büyük olanın yoğunluğu daha büyüktür.**

**DOĞRU ( ) YANLIŞ ( )**

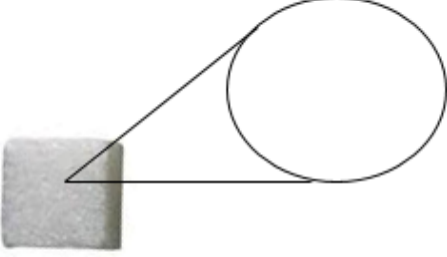
**Çünkü;**

- Birim hacimdeki madde miktarı artarsa maddenin yoğunluğu artar.
- Birim hacimdeki madde miktarı artarsa maddenin yoğunluğu azalır.
- Birim hacimdeki madde miktarının değişimi yoğunluğu değiştirmez.
- .....

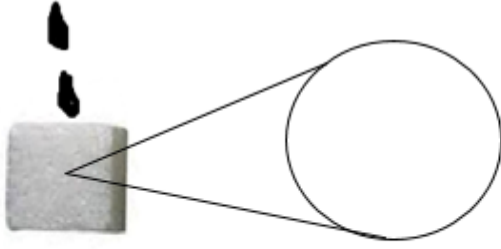
## EK 8. Modül Testler (MT)

### MODÜL TEST 1

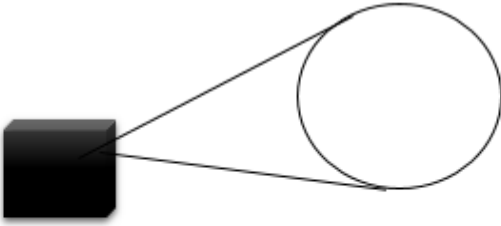
1. Aşağıda gördüğünüz küp şekerin tanecikli yapısını verilen boşluğa çizin.



2. Bir adet küp şekerin üzerine 3 damla mürekkep damlatılıyor. Bir süre sonra şekerin renginin mürekkebin rengine dönüşmeye başladığı görülüyor. Mürekkep ve şeker taneciklerinin son durumdaki hali nasıl olur, aşağıda verilen boşluğa çizin.



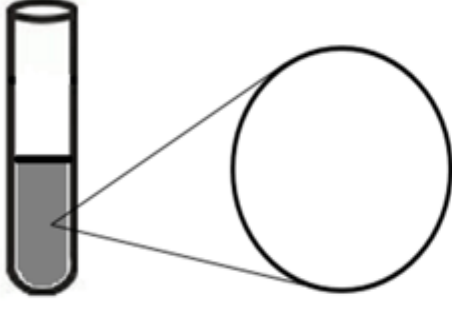
Küp şekere mürekkep damlatılıyor



Mürekkep damlatılmış küp şeker

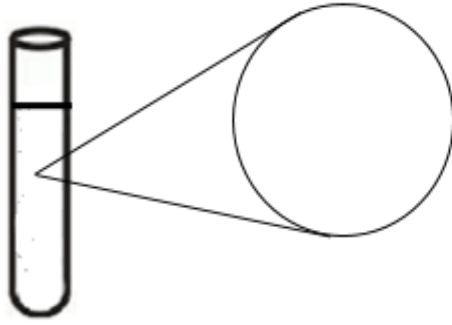


3. Aşağıdaki cam tüplerin birinde su diğerinde mürekkep bulunmaktadır.  
a. Suyun ve mürekkebin tanecikli yapısını çiziniz.



Mürekkep

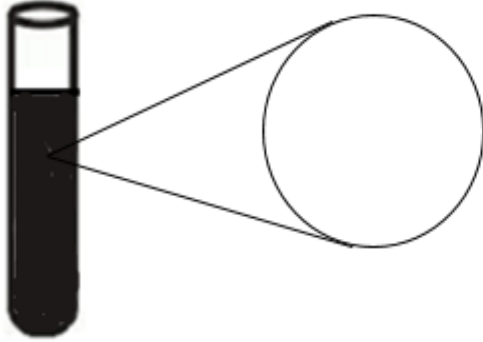
■ = mürekkep tanecikleri



Su

○ = su tanecikleri

- b. Su ve mürekkep karıştırıldığında oluşan karışımı tanecikli yapıda çiziniz.



Su ve mürekkep karışımı

## MODÜL TEST 2

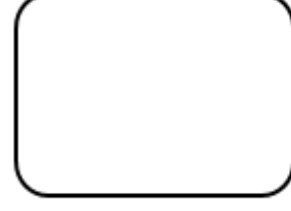
1. 10 gram buz  $-10^{\circ}\text{C}$  'den  $110^{\circ}\text{C}$  'ye kadar ısıtılıyor. Buzun  $-10^{\circ}\text{C}$  'de, suyun  $50^{\circ}\text{C}$  'de ve su buharının  $110^{\circ}\text{C}$  'de taneciklerinin durumunu aşağıda verilen boşluklara çiziniz. (Su  $0^{\circ}\text{C}$  'de donar,  $100^{\circ}\text{C}$  'de kaynar.)



$-10^{\circ}\text{C}$



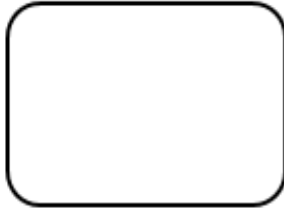
$50^{\circ}\text{C}$



$110^{\circ}\text{C}$

2. Beyaz bir kağıt alınıyor. Bu kağıt ilk önce ikiye bölünüyor. Daha sonra ise parçalardan bir yakılıyor. Yukarıdaki İki durumda kağıdın yapısında nasıl bir değişim olmuştur? Aşağıda verilen boşluklara taneciklerin görünümünü çiziniz.

○ = Kağıdın Tanecikleri



I. durum

..... değişim

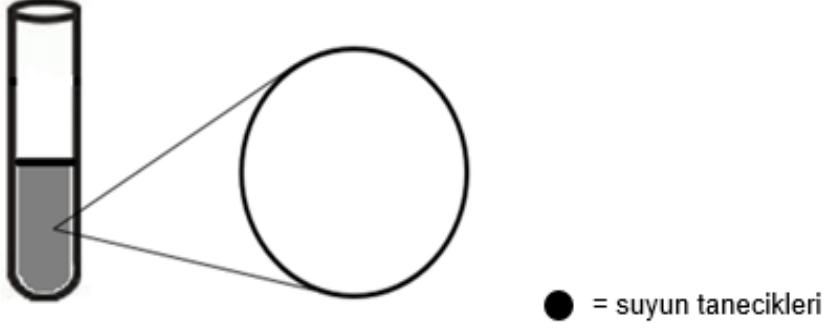


II. durum

..... değişim

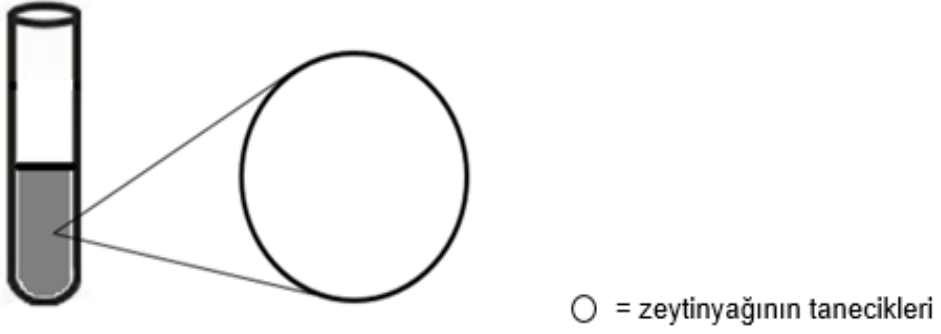
### MODÜL TEST 3

1. Aşağıda Şekil 1'deki deney tüpünde 5mL su bulunuyor. Suyun taneciklerini aşağıda verilen boşluğa çiziniz.



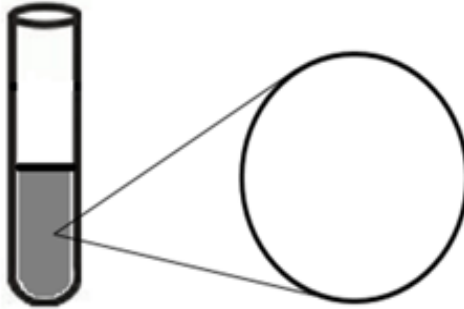
Şekil 1

2. Aşağıda Şekil 2'deki deney tüpünde 5mL zeytinyağı bulunuyor. Zeytinyağının taneciklerini aşağıda verilen boşluğa çiziniz.



Şekil 2

3. Aşağıdaki şekil 3'teki deney tüpünde 5mL su ve 5mL zeytinyağı karıştırılmıştır. Aşağıda verilen boşluğa zeytinyağı-su karışımını tanecikli yapıda çiziniz.



Şekil 3

**EK 9. Kişisel Bilgi Formu****KİŞİSEL BİLGİ FORMU**

Sevgili arkadaşlar, bu form kişisel bilgilerinizi öğrenmek amacıyla hazırlanmıştır. Desteğiniz için teşekkürler...

**CİNSİYET:** KIZ ( ) ERKEK ( )

**1. AİLE EĞİTİM DURUMU****A) BABANIZIN EĞİTİM DURUMU:**

Üniversite Mezunu ( )  
Lise Mezunu ( )  
Ortaokul Mezunu ( )  
İlkokul Mezunu ( )  
Okuma-Yazma Bilmiyor ( )

**B) ANNENİZİN EĞİTİM DURUMU:**

Üniversite Mezunu ( )  
Lise Mezunu ( )  
Ortaokul Mezunu ( )  
İlkokul Mezunu ( )  
Okuma-Yazma Bilmiyor ( )

**2. AİLE ÇALIŞMA DURUMU:**

A) Babanızın mesleği:  
B) Annenizin mesleği:

**3. GELİR DURUMU:**

Ailenizin aylık geliri:

0TL-1000TL ( ) 1001TL-2000TL ( ) 2001TL- 3000TL ( ) 3001TL ve üzeri ( )

**4. MÜLKİYET DURUMU:**

Eviniz:  
Kira ( ) Kendimizin ( )

**5. KARDEŞ DURUMU:**

A) Kardeş sayısı:  
B) Okuyan kardeş sayısı:

**EK 10. Yöntem Görüş Ölçeği****YÖNTEM GÖRÜŞ ÖLÇEĞİ**

Sevgili arkadaşlar bu ölçek çalışmalarınız sırasında kullanılan öğretim yöntemleri hakkındaki görüşleriniz belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. **İçtenlikle cevap verdiğiniz için teşekkürler...**

**Adı SOYADI:**

**1.İşbirlikli gruplarla çalışmak:**

5	4	3	2	1
Çok eğlencelidir ( )	Eğlencelidir ( )	Kısmen eğlencelidir ( )	Az eğlencelidir ( )	Eğlenceli değildir ( )
Çok bilgi vericidir ( )	Bilgi vericidir ( )	Kısmen bilgi vericidir ( )	Az bilgi vericidir ( )	Bilgi verici değildir ( )
Çok faydalıdır ( )	Faydalıdır ( )	Kısmen faydalıdır ( )	Az faydalıdır ( )	Faydalı değildir ( )

**2. İşbirlikli gruplarda arkadaşlarla birlikte çalışmak:**

5	4	3	2	1
Çok iyiydi ( )	İyiydi ( )	Kısmen iyiydi ( )	İyi değildi ( )	Çok kötüydü ( )

**3. İşbirlikli grup çalışmalarımın SONUNDA kendimde aşağıdaki özelliklerin varlığını hissettim**

5	4	3	2	1
Dersin konusunu çok iyi anladım ( )	Dersin konusunu iyi anladım ( )	Dersin konusunu kısmen anladım ( )	Dersin konusunu çok az anladım ( )	Dersin konusunu hiç anlamadım ( )
Kendime çok güvendiğimi fark ettim ( )	Kendime güvendiğimi fark ettim ( )	Kendime kısmen güvendiğimi fark ettim ( )	Kendime az güvendiğimi fark ettim ( )	Kendime güvenim olmadığını fark ettim ( )
Düşünce ufukum çok açıldı ( )	Düşünce ufukum açıldı ( )	Düşünce ufukum kısmen açıldı ( )	Düşünce ufukum az açıldı ( )	Düşünce ufukum hiç açılmadı ( )

**4. İşbirlikli çalışma grubunuzda arkadaşlarınıza göre sizin çalışma gayretiniz nasıldı?**

5	4	3	2	1
Çok iyiydi ( )	İyiydi ( )	Yeterliydi ( )	İyi değildi ( )	Çok kötüydü ( )

**5. İşbirlikli grup çalışmalarında grubun lideri (başkanı) olmak ister misiniz?**

Evet	Hayır
( )	( )

**6. İşbirlikli grupla çalışmalardan öğretmenin yardımı olmadan kendi kendinize ne kadar bilgi edindiniz?**

5	4	3	2	1
Çok fazla ( )	Fazla ( )	Biraz ( )	Az ( )	Hiç ( )

**7. Yaptığınız işbirlikli çalışmayı dikkate alarak aşağıda verilen alanlarda durumunuza göre X işareti koyunuz.**

Çalışma alanları	5	4	3	2	1
	Çok iyi	İyi	Kısmen iyi	İyi değil	Çok kötü
Problem çözme					
Yazılı belge hazırlama					
Konuşma yapma					
Grup içi ve gruplar arası çalışma					
Organize etme ve plan hazırlama					
Zamanı iyi değerlendirme					

## EK 11. Yedi İlke Ölçeği

Sevgili öğrenciler bu çalışma iyi bir eğitim için yedi ilkenin kullanımı üzerine hazırlanmıştır. Vereceğiniz cevaplar çalışmadan başka hiçbir yerde kullanılmayacaktır. İhtenlikle cevaplandıracağımızı umuyoruz, desteğiniz için teşekkür ediyoruz.

*Derslerinize gelen fen bilimleri öğretmenlerinin yedi ilkeyle ilgili uygulamaları hakkındaki görüşlerinizi aşağıdaki ölçeğe göre belirtiniz.*

### İlke 1: İyi Bir Öğrenme Ortamı Öğrenci-Okul Arasındaki Etkili İletişimi Teşvik Eder.

İfadeler/ Yapılma Sıklıkları	Çok Sık (5)	Sık (4)	Genellikle (3)	Nadiren (2)	Hiçbir zaman (1)
1. Fen öğretmenlerimiz bize mesleklerle ilgili tavsiyelerde bulunurlar.					
2. Fen öğretmenlerimizin yanına ziyaret amacıyla gideriz.					
3. Fen öğretmenlerimiz, geçmiş deneyimlerini ve düşüncelerini bizle paylaşırlar.					
4. Fen öğretmenlerimiz, öğrenci grupları tarafından düzenlenen etkinliklere katılırlar.					
5. Fen öğretmenlerimiz, okul yönetimiyle ve rehberlik servisi ile bizim ders ve ders dışı sorunlarımız hakkında görüşürler.					
6. Fen öğretmenlerimiz bize isimlerimizle hitap ederler.					
7. Fen öğretmenlerimiz farklı kültürlerden ortamdaki gelen öğrencilerle daha etkili iletişim kurmak için daha çok çaba gösterirler.					
8. Fen öğretmenlerimiz bize bir danışman, yardımcı veya rehber gibi yardım ederler.					
9. Fen öğretmenlerimiz bizi fen alanındaki mesleki toplantılara veya diğer toplantılara götürürler.					
10. Fen öğretmenlerimiz okulda bizlerle ilgili bir sorun çıkarsa sorunun çözümü için yardımcı olmaya çalışırlar.					

## İlke 2:İyi Bir Öğrenme Ortamı Öğrenciler Arasındaki İşbirliğini Sağlar.

İfadeler/ Yapılma Sıklıkları	Çok Sık (5)	Sık (4)	Genellikle (3)	Nadiren (2)	Hiçbir zaman (1)
1. Fen öğretmenlerimiz bizden bilgi, birikim ve ilgi alanlarını birbirleriyle paylaşmalarını isterler.					
2. Fen öğretmenlerimiz bizi derslere veya sınavlara birlikte çalışmalarını için teşvik ederler.					
3. Fen öğretmenlerimiz bizi birlikte projeler hazırlamamız konusunda teşvik ederler.					
4. Fen öğretmenlerimiz bizden arkadaşlarımızın yaptıkları çalışmalarını değerlendirmemizi isterler.					
5. Fen öğretmenlerimiz bizden anlaşılması zor konuları birbirimize açıklamamızı isterler.					
6. Fen öğretmenlerimiz bizi arkadaşlarımızın başarılarını kutlamamız konusunda teşvik ederler.					
7. Fen öğretmenlerimiz bizi önemli konularda farklı fikir ve bilgi birikimine sahip arkadaşlarımızla tartışmamız için teşvik ederler.					
8. Fen öğretmenlerimiz derslerde "Öğrenme Toplulukları", çalışma grupları veya proje grupları oluştururlar.					
9. Fen öğretmenlerimiz bizi okuldaki sosyal, kültürel ve sportif etkinliklerden en az birine katılmamız için teşvik ederler.					
10. Fen öğretmenlerimiz her öğrencinin almış olduğu notun diğerlerinden bağımsız olduğunu görmemiz için performans değerlendirme ölçütleri hakkında bizi bilgilendirirler.					



### İlke 3: İyi Bir Öğrenme Ortamı Aktif Öğrenmeyi Teşvik Eder.

İfadeler/ Yapılma Sıklıkları	Çok Sık (5)	Sık (4)	Genellikle (3)	Nadiren (2)	Hiçbir zaman (1)
1. Fen öğretmenlerimiz bizden çalışmalarımızı sınıfta sunmamızı isterler.					
2. Fen öğretmenlerimiz bizden ünlü bilim insanları, araştırma sonuçları veya sanatsal çalışmaların her birinin kendi arasındaki benzer ve farklı yönlerini açıklamamızı isterler.					
3. Fen öğretmenlerimiz bizden derslerde işlenen konular ile günlük yaşamda karşılaştığımız bir olayı ilişkilendirmemizi isterler.					
4. Fen öğretmenlerimiz bizden, bağımsız bir şekilde çalışma veya araştırma yapmamızı isterler.					
5. Fen öğretmenlerimiz bizden, dersinde veya diğer derslerde gördükleri konular hakkında yeni ve farklı fikirler ortaya koymamızı isterler.					
6. Fen öğretmenlerimiz bize araştırma ve inceleme yapmaları için gerçek hayattan somut örnekler verirler.					
7. Fen öğretmenlerimiz derslerinde, simülasyon (Benzetim), drama tekniklerini kullanır veya laboratuvarında uygulamalar yaparlar.					
8. Fen öğretmenlerimiz bizi derslerle alakalı olarak kitap okuma, araştırma yapma, proje geliştirme, geziler düzenleme veya diğer etkinliklere katılmamız konusunda teşvik ederler.					
9. Fen öğretmenlerimiz bizimle birlikte derslerle alakalı gezi düzenler, gönüllü çalışmalara katılır veya daha farklı etkinlikler yaparlar.					
10. Fen öğretmenlerimiz bizlerle birlikte çeşitli araştırma ve geliştirme projeleri hazırlarlar.					

**İlke 4: İyi Bir Öğrenme Ortamında Anında ve Doğru Geri Dönütler Elde Edilir.**

İfadeler/ Yapılma Sıklıkları	Çok Sık (5)	Sık (4)	Genellikle (3)	Nadiren (2)	Hiçbir zaman (1)
1. Fen öğretmenlerimiz bize ev ödevleri verir veya kısa sınav yaparlar.					
2. Fen öğretmenlerimiz derslerde bizden geri dönüt almak için çeşitli problem ve sınıf etkinlikleri hazırlarlar.					
3. Fen öğretmenlerimiz çalışma raporlarımızı en kısa sürede geri verirler.					
4. Fen öğretmenlerimiz dönem başlarında bizi derslerin işleniş şekli ve içeriği hakkında bilgilendirirler.					
5. Fen öğretmenlerimiz bizimle derslerdeki ilerlememizle ilgili görüş alışverişi yaparlar.					
6. Fen öğretmenlerimiz çalışma raporları ve sınav sonuçlarında ortaya çıkan, zayıf ve güçlü yönlerimizi bize bildirirler.					
7. Fen öğretmenlerimiz her dönem başı ön bilgilerimizi belirlemek için test uygularlar.					
8. Fen öğretmenlerimiz kendi başarı ve ilerlemelerimizi kaydetmemizi isterler.					
9. Fen öğretmenlerimiz sınav sonuçlarını bizimle birlikte değerlendirirler.					
10. Fen öğretmenlerimiz derse gelmeyen öğrencilerle iletişime geçip derse gelmelerini sağlarlar.					

**İlke 5: İyi Bir Öğrenme Ortamı Bir Görevi Zamanında Yapmanın veya Bir Konuyu Zamanında Öğrenmenin Önemi Vurgular.**

İfadeler/ Yapılma Sıklıkları	Çok Sık (5)	Sık (4)	Genellikle (3)	Nadiren (2)	Hiçbir zaman (1)
1. Fen öğretmenlerimiz ödevlerimizi zamanında bitirmemizi beklerler.					
2. Fen öğretmenlerimiz bize derse hazırlanmamız için gereken en kısa süreyi belirtirler.					
3. Fen öğretmenlerimiz bize ders araç gereçlerini anlamamız için gerekli zamanı verirler.					
4. Fen öğretmenlerimiz ulaşabileceğimiz hedefler belirlememiz noktasında yardımcı olurlar.					
5. Fen öğretmenlerimiz sınıfta sunum yapmamızı teşvik ederler.					
6. Fen öğretmenlerimiz düzenli ve programlı çalışmanın ve uygulamalı ve sesli tekrar yapmanın önemini vurgularlar.					
7. Fen öğretmenlerimiz bizi devamsızlık durumlarımız hakkında bilgilendirirler.					
8. Fen öğretmenlerimiz etkili çalışmanın programlı bir çalışmayla gerçekleştirilebileceğini açıklarlar.					
9. Fen öğretmenlerimiz görevlerini tam ve zamanında yapmayan öğrencilerle görüşürler.					
10. Fen öğretmenlerimiz işlenemeyen derslerin telafisini yaparlar.					

### İlke 6: İyi Bir Öğrenme Ortamı Üst Düzey Beklentilere Cevap Verir.

İfadeler/ Yapılma Sıklıkları	Çok Sık (5)	Sık (4)	Genellikle (3)	Nadiren (2)	Hiçbir zaman (1)
1. Fen öğretmenlerimiz bizden derslerimize sıkı çalışmamızı bekler ve bunu bize söylerler.					
2. Fen öğretmenlerimiz bize başarıda yüksek beklentilere sahip olmanın önemini vurgularlar.					
3. Fen öğretmenlerimiz her dönem başında, bizden ulaşmamızı beklediği başarı düzeyini sözlü veya yazılı olarak belirtirler.					
4. Fen öğretmenlerimiz öğrenme hedefleri belirlememize yardımcı olurlar.					
5. Fen öğretmenlerimiz bize görevlerimizi zamanında yapmamamız durumunda ne gibi sonuçlarla karşılaşabileceğimizi belirtirler.					
6. Fen öğretmenlerimiz bize ek okuma ve yazma alıştırmaları yapmamızı önerirler.					
7. Fen öğretmenlerimiz yazma konusunda bizi ayrıca teşvik ederler.					
8. Fen öğretmenlerimiz başarılı çalışmalarımızı çevreye duyururlar.					
9. Fen öğretmenlerimiz fen dersiyle ilgili gelişmeleri takip eder ve gerekli güncellemeleri yaparlar.					
10. Fen öğretmenlerimiz derslerin nasıl daha iyi olabileceği hususunda bizimle düzenli olarak görüş alışverişi yaparlar.					

**İlke 7: İyi Bir Öğrenme Ortamı Farklı Yetenek ve Öğrenme Stillerine Karşı Hoşgörülüdür.**

İfadeler/ Yapılma Sıklıkları	Çok Sık (5)	Sık (4)	Genellikle (3)	Nadiren (2)	Hiçbir zaman (1)
1. Fen öğretmenlerimiz anlamadığımız bir konuyu rahatça söylememiz konusunda bizi teşvik ederler.					
2. Fen öğretmenlerimiz bize toplum içinde küçük düşürecek şakaların yapılmasına, bizle alay edilmesine ve bu tarz diğer davranışlara izin vermezler.					
3. Fen öğretmenlerimiz derslerde farklı öğretim yöntem ve teknikleri kullanırlar.					
4. Fen öğretmenlerimiz bilgi birikimlerimiz doğrultusunda okuma etkinlikleri ve çeşitli etkinlikler düzenlerler.					
5. Fen öğretmenlerimiz yeterli bilgi birikimi ve öğrenme kabiliyeti olmayan öğrenciler için fazladan materyal kullanır ve uygulamalar yaparlar.					
6. Fen öğretmenlerimiz derslerde bizi farklı kültürdeki bireyler hakkında bilgilendirirler.					
7. Fen öğretmenlerimiz derslerle ilgili fazladan ve bireysel olarak çalışma yapmak isteyen öğrenciler için uygun şartları sağlarlar.					
8. Fen öğretmenlerimiz derslerde tam öğrenme, bilgisayar destekli öğrenme veya farklı öğrenme yöntemleri gibi alternatif yöntem ve teknikler kullanırlar.					
9. Fen öğretmenlerimiz bizi ilgilerimiz doğrultusunda çalışma yapmamız için teşvik ederler.					
10. Fen öğretmenlerimiz her dersin başlangıcında öğrenme biçimlerimizi, ilgilerimizi veya tecrübelerimizi öğrenmeye çalışırlar.					

**EK 12. Maddenin Tanecikli Yapısıyla İlgili Yarı- yapılandırılmış Mülakat Formu (YYMF)**

**MADDENİN TANECİKLİ YAPISI ÜNİTESİ İLE İLGİLİ MÜLAKAT SORULARI**

1. Maddenin katı, sıvı ve gaz hallerinde taneciklerinin durumunu aşağıda verilen kutuya çizip, çiziminizin sebebini açıklayınız?

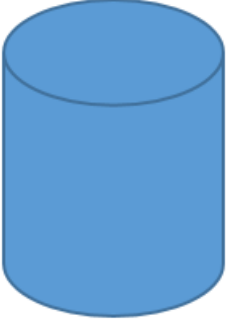
Katı	Sıvı	Gaz

2. Alkol içerisine iyot atılarak oluşturulan bir çözeltide meydana gelen değişim nasıl bir değişimdir? Neden?
3. Mumun yanması nasıl bir değişimdir? Neden?
4. Bir parça küp şeker alınıyor ve eziliyor. Aşağıdaki kutulara küp şekerin ezilmeden önce ve ezildikten sonraki hallerini tanecik boyutunda çizin. Çiziminizin sebebini açıklayınız.

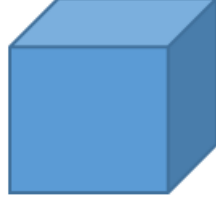
Ezilmeden önce küp şeker	Ezildikten sonra küp şeker

5. Bir maddenin sıkıştırılması neye bağlıdır? Katı, sıvı ve gaz maddelerin hangileri için sıkıştırılabilme özelliği vardır?
6. Bir maddenin yoğunluğu dendiğinde ne anlıyorsunuz, açıklayınız.
7. Bir cismin suda yüzmesi veya batması neye bağlı olarak açıklanır? Neden?

8.



I

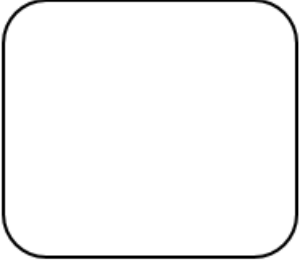


II

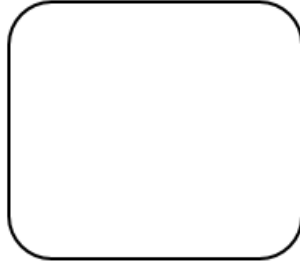


III

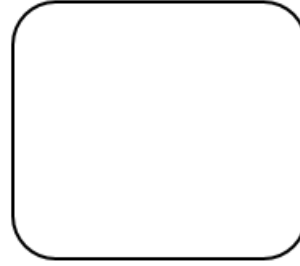
Yukarıda demirden yapılmış **farklı şekillerde ve büyüklüklerde** cisimler bulunmaktadır. Aşağıda verilen kutucuklara cisimlerin taneciklerini çiziniz.



I



II



III

**EK 13. Araştırmada Kullanılan Bireysel Değerlendirme Formu****BİREYSEL DEĞERLENDİRME FORMU**

Öğrencinin  
Adı ve Soyadı:

GÖZLENECEK ÖĞRENCİ KAZANIMLARI	DERECELER				
	Zayıf	Kabul Edilebilir	Orta	İyi	Çok İyi
	1	2	3	4	5
Konulara veya sınavlara birlikte çalışma					
Birlikte proje hazırlama					
Arkadaşlarının başarılarını kutlama					
Arkadaşlarıyla konu hakkında tartışma					
Çalışma gruplarında etkin rol alma					
Etkili sunum yapma					
Bağımsız bir şekilde çalışma					
Konular hakkında yeni ve farklı fikirler ortaya koyma					
Olumlu iletişim kurma					
Farklı görüş ve eleştirilere açık olma					
Arkadaşlarının kendilerini ifade etmelerine izin verme					
Zamanı etkin kullanma					
Çalışmalara zamanında gelme					
Sorumluluk alma					
Çalışmalara hazırlıklı gelme					
<b>TOPLAM</b>					



**EK 14. Proje Değerlendirme Ölçeği****PROJE DEğERLENDİRME ÖLÇEğİ**

Projeyi yapan grup:

Gruptaki öğrenciler:

DEğERLENDİRİLECEK ÖZELLİKLER	DERECELER				
	Zayıf	Kabul Edilebilir	Orta	İyi	Çok İyi
	1	2	3	4	5
Projenin amacını gerçekleştirme					
Bilgilerin doğruluğu					
Projenin kullanılşılığı					
Projenin görünüşü					
<b>GENEL TOPLAM</b>					



## EK 15. Öğrenci İzinleri

Velisi olduğum 1979 nolu öğrencim Gözde T. Tepk. Sınıfı 6.B.....un sınıf içi ve sınıf dışı uygulamalarda çekilen fotoğraflarının Seda OKUMUŞ'un doktora tez uygulamalarında kullanılmasında herhangi bir sakınca bulunmamaktadır.

Tarih 9.6.2015

Adı SOYADI Tülay Tepk

İmza 

Velisi olduğum 124... nolu öğrencim Deslihan Topaç.....un sınıf içi ve sınıf dışı uygulamalarda çekilen fotoğraflarının Seda OKUMUŞ'un doktora tez uygulamalarında kullanılmasında herhangi bir sakınca bulunmamaktadır.

Tarih

10.04.2015

  
Eren TOPAÇ

Adı SOYADI

İmza


Velisi olduğum 454. nolu öğrencim Kardelen ERİNGÖZ.....un sınıf içi ve sınıf dışı uygulamalarda çekilen fotoğraflarının Seda OKUMUŞ'un doktora tez uygulamalarında kullanılmasında herhangi bir sakınca bulunmamaktadır.

Tarih

10/04/2015

Adı SOYADI

İmza

  
Kardelen ERİNGÖZ

Velisi olduğum 1920 nolu öğrencim Tuğçe Saime Aydın un sınıf içi ve sınıf dışı uygulamalarda çekilen fotoğraflarının Seda OKUMUŞ'un doktora tez uygulamalarında kullanılmasında herhangi bir sakınca bulunmamaktadır.

Tarih

10.04.2015

Adı SOYADI

İmza

Yasemin AYDIN



Velisi olduğum 571 nolu öğrencim Valkan DEMİRÖZ un sınıf içi ve sınıf dışı uygulamalarda çekilen fotoğraflarının Seda OKUMUŞ'un doktora tez uygulamalarında kullanılmasında herhangi bir sakınca bulunmamaktadır.

Tarih

10.04.2015

Erdem DEMİRÖZ

Adı SOYADI

İmza



Velisi olduğum 92 nolu öğrencim Azlı İrem Binali un sınıf içi ve sınıf dışı uygulamalarda çekilen fotoğraflarının Seda OKUMUŞ'un doktora tez uygulamalarında kullanılmasında herhangi bir sakınca bulunmamaktadır.

Tarih 10.04.2015

Adı SOYADI Nezihe

İmza

Binali



Velisi olduğum 135. nolu öğrencim HÜSEYİN EREN AYAN'un sınıf içi ve sınıf dışı uygulamalarda çekilen fotoğraflarının Seda OKUMUŞ'un doktora tez uygulamalarında kullanılmasında herhangi bir sakınca bulunmamaktadır.

Tarih

09.04.2015

Adı SOYADI

İmza

SELVİHAN AYAN



Velisi olduğum 127. nolu öğrencim Bertuhan KIRATCI'nın sınıf içi ve sınıf dışı uygulamalarda çekilen fotoğraflarının Seda OKUMUŞ'un doktora tez uygulamalarında kullanılmasında herhangi bir sakınca bulunmamaktadır.

Tarih

10.04.2015

Adı SOYADI

İmza

Maral KIRATCI



## ÖZGEÇMİŞ

02.12.1986 tarihinde Rize'nin Pazar ilçesinde doğdu. 1997 yılında Ardeşen Cumhuriyet İlkokulu'nu, 2004 yılında Pazar 75. Yıl İMKB Anadolu Lisesini bitirdi. Aynı yıl Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği programını kazandı. 2008 yılında bu programdan mezun oldu ve Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalında Yüksek Lisansa başladı. 2012 yılında yüksek lisansını tamamladı ve Atatürk Üniversitesi Eğitim bilimleri Enstitüsü'nde doktora öğrenimine başladı. 2011 yılında Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nde araştırma görevlisi olarak göreve başladı. Halen Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi'nde araştırma görevlisi olarak görev yapmaktadır.

E-mail: [seda.okumus@atauni.edu.tr](mailto:seda.okumus@atauni.edu.tr) , [seda\\_okumus@windowslive.com](mailto:seda_okumus@windowslive.com) ,  
[sedaokumus86@gmail.com](mailto:sedaokumus86@gmail.com)